

## Vorzorgverplichtingen

Over aansprakelijkheidsrechtelijke normstelling voor onzekere risico's

Omslagontwerp: Textcetera, Den Haag  
Opmaak binnenwerk: Klaartje Hoeberechts, Universiteit Utrecht

© 2016 E.R. de Jong | Boom juridisch

*Behoudens de in of krachtens de Auteurswet gestelde uitzonderingen mag niets uit deze uitgave worden verveelvoudigd, opgeslagen in een geautomatiseerd gegevensbestand, of openbaar gemaakt, in enige vorm of op enige wijze, hetzij elektronisch, mechanisch, door fotokopieën, opnamen of enige andere manier, zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van de uitgever.*

*Voor zover het maken van reprografische verveelvoudigingen uit deze uitgave is toegestaan op grond van artikel 16h Auteurswet dient men de daarvoor wettelijk verschuldigde vergoedingen te voldoen aan de Stichting Reprorecht (Postbus 3051, 2130 KB Hoofddorp, [www.reprorecht.nl](http://www.reprorecht.nl)). Voor het overnemen van (een) gedeelte(n) uit deze uitgave in bloemlezingen, readers en andere compilatiewerken (art. 16 Auteurswet) kan men zich wenden tot de Stichting PRO (Stichting Publicatie- en Reproductierechten Organisatie, Postbus 3060, 2130 KB Hoofddorp, [www.stichting-pro.nl](http://www.stichting-pro.nl)).*

*No part of this book may be reproduced in any form, by print, photoprint, microfilm or any other means without written permission from the publisher.*

ISBN 978-94-6290-193-3  
ISBN 978-94-6274-492-9 (e-book)  
NUR 822

[www.boomjuridisch.nl](http://www.boomjuridisch.nl)

# **Voorzorgverplichtingen**

Over aansprakelijkheidsrechtelijke normstelling voor onzekere risico's

## **Precautionary Duties in Tort Law**

On the duty to safeguard against uncertain risks  
(with a summary in English)

Proefschrift

ter verkrijging van de graad van doctor aan de Universiteit Utrecht  
op gezag van de rector magnificus, prof. dr. G.J. van der Zwaan,  
ingevolge het besluit van het college voor promoties in het openbaar te  
verdedigen op vrijdag 3 juni 2016 des middags te 2.30 uur

door

**Elbert Roelof de Jong**

geboren op 14 mei 1987 te Groningen

Promotor: Prof. dr. A.L.M. Keirse

## Voorwoord

Als je mijn leraren van de middelbare school vertelt dat ik ga promoveren, verklaren ze je voor gek. Dat ik dit proefschrifttraject heb afgerond, is dan ook mede aan anderen te danken.

Ida, zoals altijd sta jij op de eerste plaats (zondagavond 19.00 uur daargelaten).

Anne, zonder jou was dit proefschrift niet tot stand gekomen. Ik ben je dankbaar voor de vrijheid die ik heb gekregen tijdens het traject. En ook al was ik waarschijnlijk een van je meer eigenwijze promovendi, jouw commentaren zijn zeer waardevol geweest bij het schrijven van dit boek.

Zowel Jaap als Willem; van jullie heb ik ontzettend veel mogen leren tijdens de vele keren dat wij, al dan niet onder het genot van een fles wijn en een goede hap, jullie grondige kritiek op mijn stukken hebben doorgenomen. Dat heeft op sommige punten tot een begrijpelijker boek geleid, maar bovenal tot waardevolle vriendschappen.

Ook wil ik mijn leescommissie van harte bedanken. Prof. mr. M.G. Faure, prof. mr. I. Giesen, prof. mr. T. Hartlief, prof. dr. J.P. van der Sluijs en em. prof. dr. ir. G.H. de Vries, aan jullie ben ik veel dank verschuldigd voor het zeer grondig lezen van mijn proefschrift en de scherpzinnige commentaren die ik heb mogen ontvangen. Ik heb deze commentaren met plezier verwerkt. Ook dank ik Liesbeth Enneking voor het plaatsnemen in de promotiecommissie en het stellen van een vraag tijdens de verdediging. Mijn paranimfen, Willem en Ellen, dank ik voor de goede hulp bij het voorbereiden van deze dag.

Collega's van Ucall en het Molengraaff Instituut; bedankt voor de ontzettend fijne en inspirerende werkomgeving die jullie iedere dag weer creëren. Het is (bijna) mijn tweede thuis, zeker nu we een tafelvoetbal hebben. In het bijzonder wil ik Ivo bedanken. Je bent een academische inspirator en leermeester voor mij. En net zoals bij het squashen, ben ik je dankbaar voor de vele kansen die je me biedt.

Klaartje Hoeberechts, Titia Kloos, Peter Morris; dankzij jullie verliep het publiceren en afronden van het proefschrift op rolletjes. Wat een fantastisch team zijn jullie!

Uiteindelijk is op één plek de basis gelegd. Euwe en Jannie. Bedankt.

Het onderzoek is afgerond op 1 december 2015.



# Inhoudsopgave

Voorwoord	v
<b>1. Aansprakelijkheidsrecht en onzekere risico's</b>	<b>1</b>
1.1 Innovatie en onzekere risico's	1
1.2 Aansprakelijkheidsrechtelijke normstelling voor onzekere risico's	1
1.3 Twee vragen	3
1.4 Beantwoording van de vragen in vier delen	4
1.5 Twee praktijkvoorbeelden van onzekere risico's	6
1.6 Verantwoording van de gemaakte keuzes	11
1.7 Methodologie	12
DEEL I	
VERKENNING VAN DE PROBLEMATIEK BIJ ONZEKERE RISICO'S	17
<b>2. Onzekere risico's</b>	<b>19</b>
2.1 Introductie	19
2.2 Aard van risico's	19
2.3 Bronnen van kennis geprojecteerde toekomstverwachting	22
2.4 Anatomie van natuurwetenschappelijke risicoconstructies	23
2.5 Wetenschappelijke onzekerheid	26
2.6 Mate van onzekerheid	27
2.7 Typen van wetenschappelijke onzekerheid	29
2.8 Oorzaken van wetenschappelijke onzekerheid	32
2.9 Conclusie	35
<b>3. Omgaan met onzekere risico's</b>	<b>37</b>
3.1 Introductie	37
3.2 Essentie van het vinden van een adequate omgang met onzekere risico's	37
3.3 De keuze vanuit het perspectief van een actor	39
3.4 Factor I: wetenschappelijke kennisgebreken	39
3.5 Factor II: snelheid ontwikkelingen op de markt	42
3.6 Factor III: economische krachten	44
3.7 Factor IV: mate van maatschappelijke bezorgdheid	48
3.8 Factor V: psychologische en sociologische processen	49
3.9 Conclusie	51

DEEL II

NORMATIEVE KADERS VOOR HET VASTSTELLEN VAN HET VEREISTE GEDRAG BIJ ONZEKERE RISICO'S	53
---	----

<b>4. De voorzorgethiek</b>	<b>55</b>
4.1 Introductie	55
4.2 <i>Das Prinzip Verantwortung</i>	55
4.3 Waarom een (nieuwe) voorzorgethiek?	56
4.4 Oorsprong van (het besef van) voorzorggeboden: heuristiek van de vrees	59
4.5 Eerste voorzorggebod	60
4.6 Tweede voorzorggebod	61
4.7 De utopiekritiek die aan Jonas' voorzorgdenken ten grondslag ligt	63
4.8 Conclusie	64
<b>5. Het voorzorgsbeginsel</b>	<b>67</b>
5.1 Introductie: juridische receptie van het voorzorgdenken	67
5.2 Kern van het voorzorgsbeginsel	68
5.3 Kerngedachten achter de eis van proactiviteit	70
5.4 De functie van het voorzorgsbeginsel	71
5.5 Bezwaren tegen gelding van het voorzorgsbeginsel	73
5.6 Conclusie	76
<b>6. Het voorzorgsbeginsel in het aansprakelijkheidsrecht</b>	<b>77</b>
6.1 Introductie	77
6.2 Argumenten voor zorgverplichtingen	77
6.3 Bezwaren tegen zorgverplichtingen	82
6.4 Zorgverplichtingen	87
6.5 Conclusie	89

DEEL III

VASTSTELLEN VAN DE VEREISTE MATE VAN VOORZORG IN EEN CONCREET GEVAL	91
--	----

<b>7. Wetenschappelijk kennisniveau over het onzekere risico</b>	<b>93</b>
7.1 Introductie	93
7.2 Kennis en inzichten over het risicoprobleem	94
7.3 Bewijssterkte en ernst van de vermoedens	98
7.4 Kennis over te nemen voorzorgsmaatregelen	99
7.5 Conclusie	102
<b>8. De omvang van het wetenschappelijke kennisniveau: abstraheren van onzekerheden bij de normstelling</b>	<b>103</b>
8.1 Introductie	103



8.2	Abstraheren van onzekerheid bij de normstelling	103
8.3	Generalisering bij gevaarsonzekerheid	106
8.4	Generalisering bij dosis-effectonzekerheid	110
8.5	Generalisering bij onzekerheid over mate en frequentie van de facto blootstelling	110
8.6	Generalisering bij effectonzekerheid	111
8.7	Generalisering bij onzekerheid over blootstellingssituaties	115
8.8	Generalisering bij onzekerheid over de effectiviteit van voorzorgsmaatregelen	116
8.9	Conclusie	116
<b>9.</b>	<b>Vaststelling van de geldende kennis en inzichten over een onzeker risico: de redelijk oordelende wetenschapper</b>	<b>117</b>
9.1	Introductie	117
9.2	Elkaar tegensprekende deskundigen en Nederlands bewijsrecht	118
9.3	De Nederlandse academische discussie	121
9.4	<i>Junk science</i> in de Verenigde Staten	122
9.5	De <i>Daubert</i> -trilogie	123
9.6	<i>Milward v. Acuity</i>	128
9.7	Lessen uit de <i>Daubert</i> -rechtspraak	130
9.8	De redelijk oordelende wetenschapper	133
9.9	Eisen aan de persoon van de redelijk oordelende wetenschapper	134
9.10	Factoren gerelateerd aan de argumentatiemethode	137
9.11	Factoren gerelateerd aan de inhoudelijke waardering van een oordeel	140
9.12	Conclusie	143
<b>10.</b>	<b>Vereiste kennisniveau van de actor</b>	<b>145</b>
10.1	Introductie	145
10.2	Subjectieve en geobjectiverde kennisniveau	145
10.3	Kennis in de maatschappelijke kring	148
10.4	Mate van specialisme	149
10.5	Verspreiding van de informatie	151
10.6	Eenduidigheid van de informatie	153
10.7	Conclusie	155
<b>11.</b>	<b>Voorzorgsmaatregelen</b>	<b>157</b>
11.1	Introductie	157
11.2	Concretisering van voorzorg	157
11.3	Uitgangspunten bij concretisering van voorzorg	160
11.4	Gezichtspunten bij concretisering van voorzorg	162
11.5	Conclusie	172
<b>12.</b>	<b>Van voorzorgbeleid naar voorzorgverplichting</b>	<b>175</b>
12.1	Introductie	175
12.2	Relevantie van overheidsbeleid bij onzekere risico's	176
12.3	Voorzorgbeleid	177

12.4	De gehanteerde beleidsinstrumenten	180
12.5	Betekenis van beleidsinstrumenten	183
12.6	Conclusie	188

DEEL IV

CONCLUSIES		189
------------	--	-----

**13. Het wegen van wetenschappelijke onzekerheden 191**

13.1	Introductie	191
13.2	Vaststellen vereiste omgang met onzekere risico's	191
13.3	Wegen van typen van onzekerheid	192
13.4	Wegen van gevaaronzekerheid	192
13.5	Wegen van dosis-effectonzekerheid	194
13.6	Wegen van onzekerheid over mate van de facto blootstelling	195
13.7	Wegen van effectonzekerheid	196
13.8	Wegen van onzekerheid over blootstellingssituaties	196
13.9	Wegen van onzekerheid over de effectiviteit van voorzorgsmaatregelen	197
13.10	Wegen van verschillende oorzaken van onzekerheid	199
13.11	Wegen van epistemologische onzekerheid	199
13.12	Wegen van praktische onzekerheid	200
13.13	Wegen van onzekerheid door onenigheid over wat de gevonden data vertellen	200
13.14	Wegen van schijnonzekerheid	201
13.15	Conclusie	203

**14. Het wegen van factoren die de omgang met een onzeker risico kunnen beïnvloeden 205**

14.1	Introductie	205
14.2	Rechtens vereiste omgang met wetenschappelijke kennisgebreken (factor I)	205
14.3	Rechtens vereiste omgang met snelheid ontwikkelingen op de markt (factor II)	210
14.4	Rechtens vereiste omgang met economische krachten (factor III)	212
14.5	Rechtens vereiste omgang met mate van maatschappelijke bezorgdheid (factor IV)	214
14.6	Rechtens vereiste omgang met psychologische en sociologische processen (factor V)	215
14.7	Conclusie	217

Samenvatting	219
Summary	241
Literatuurlijst	257
Trefwoordenregister	283
Curriculum vitae	291

# 1. Aansprakelijkheidsrecht en onzekere risico's

## 1.1 Innovatie en onzekere risico's

De westerse samenleving kenmerkt zich door een aanhoudende zoektocht naar vooruitgang. Technologische innovatie is daarbij een drijvende kracht en de behaalde successen spreken voor zich. De toekomst zal meer brengen. Nieuwe technologieën, zoals nanotechnologie, staan op het punt markt en samenleving te veroveren.

Technologische innovatie brengt evenwel ook (ernstige) negatieve neveneffecten voor mens en natuur met zich. Innovatie en risico zijn onlosmakelijk met elkaar verbonden. De westerse innovatiesamenleving is ook een risicosamenleving. De geschiedenis verschaft voorbeelden van (gematerialiseerde) risico's, variërend van de stoomtrein in de 19<sup>de</sup> eeuw tot asbest, nucleaire energie en CO<sub>2</sub>-uitstoot in de 20<sup>ste</sup> en 21<sup>ste</sup> eeuw.<sup>1</sup> Eveneens nauw verbonden met innovatie is onzekerheid over wat de toekomst zal brengen. Innovatie is gericht op het veranderen, aanpassen en creëren van nieuwe situaties, praktijken en processen.<sup>2</sup> Het is dan ook onontkoombaar dat het proces van innovatie een bepaalde mate van wetenschappelijke onzekerheid over de risico's van een specifieke innovatie met zich brengt.<sup>3</sup> Illustratief zijn onzekerheden over het bestaan van risico's bij schaliegaswinning, bepaalde risico's van klimaatverandering<sup>4</sup> en mogelijke risico's van nanotechnologie.<sup>5</sup> Men spreekt in dit geval van onzekere risico's.

## 1.2 Aansprakelijkheidsrechtelijke normstelling voor onzekere risico's

Daar waar onzekere risico's worden gecreëerd ontstaan (nieuwe) verantwoordelijkheidsvragen over de vereiste omgang met deze onzekere risico's. In essentie speelt daarbij steeds een overkoepelende vraag. Namelijk: onder welke omstandigheden van wetenschappelijke onzekerheid over de schadelijke gevolgen van een gedraging is het gerechtvaardigd dat een actor stilzit, en onder welke omstandigheden is hij juist verplicht tot (voorzorgelijk) handelen?

Mede vanwege een (vermeend) gebrek aan publiekrechtelijke normen voor de omgang met onzekere risico's,<sup>6</sup> staat de rol van het ongeschreven onrechtmatige-

---

1 Harremoës e.a. 2001; Martín-Casals e.a. 2014.

2 Nowotny, Scott & Gibbons 2011.

3 Ulrich Beck spreekt in dit verband treffend van *manufactured uncertainties*. Beck 2007, p. 50 e.v.

4 IPCC 2014.

5 Zie nader paragraaf 1.5.2.

6 Zie voor factoren die het opstellen van regelgeving bij nanotechnologie bemoeilijken: Hansen e.a. 2013; De Jong 2014b, p. 230-232. Zie voor een overzicht van de reguleringsproblematiek bij klimaatverandering: Grassl & Metz 2013; Enneking & De Jong 2014, p. 1545-1548. Zie voor

daadsrecht (lees: maatschappelijke zorgvuldigheidsnormen) bij het bepalen van de vereiste omgang met onzekere risico's in de aandacht.<sup>7</sup> Via het aansprakelijkheidsrecht kan op (grosso modo) twee manieren worden bepaald wat de rechtens vereiste omgang is met een onzeker risico: via gebods- en verbodsacties en (na de materialisatie van een onzeker risico) via schadevergoedingsclaims.

Via gebods- en verbodsacties wordt het aansprakelijkheidsrecht ingeschakeld om (vooraf) de rechtens vereiste omgang met onzekerheden en risico's te bepalen en om deze verplichtingen af te dwingen. Zo vond in 2013 een procedure tussen een KLM-piloot en de KLM plaats, waarin van de KLM geëist werd om onderzoek te doen naar de aanwezigheid van mogelijk schadelijke stoffen in de cabinelucht van vliegtuigen. De voorzieningenrechter wees, ondanks wetenschappelijke onzekerheid over het bestaan van een risico, de vordering toe.<sup>8</sup> Zowel in binnen- als buitenland geniet deze ex ante rol van het aansprakelijkheidsrecht in toenemende mate aandacht. Rechtswetenschappers, advocaten, leden van de rechterlijke macht en ngo's zien het aansprakelijkheidsrecht als instrument om te bepalen hoe met bepaalde onzekere risico's dient te worden omgegaan.<sup>9</sup> Een sprekend voorbeeld vindt men in de *Urgenda*-procedure, waarin de Rechtbank Den Haag bepaalde dat op de Staat een rechtsplicht rust om de Nederlandse CO<sub>2</sub>-uitstoot in 2020 te reduceren met minimaal 25% ten opzichte van het niveau van CO<sub>2</sub>-uitstoot in 1990.<sup>10</sup> Met het huidige beleid zou Nederland een reductie van 17% in 2020 behalen.

Ook ex post – indien een onzeker risico zich heeft gematerialiseerd, schade is ingetreden en deze schade (her)verdeeld moet worden – kan de vereiste omgang met een onzeker risico ter beoordeling voorliggen. In deze situatie claimen slachtoffers schadevergoeding voor de negatieve gevolgen die zij ondervinden als gevolg van een onverantwoorde omgang met een onzeker risico. Men kan denken

---

moeilijkheden die zich in het verleden hebben voorgedaan bij de regulering van asbest: Gee & Greenberg 2001; Reurs 2012, p. 474-478; De Kezel 2013, p. 703 e.v.

7 Van Boom 2001; Cousy 2008; Franken 2008; Franken 2010; De Jong 2011; De Jong 2014a; De Jong 2014b; Keirse 2007; Lierman 2002; Lierman 2004; Olaerts 2003; Van Orsouw 2007; Smale & Van der Sluijs 2010; Spier 2008; Spier 2011; Spier 2012; Spier 2014a; Van der Wiel 2007. Zie voor internationale studies naar de rol van het privaatrecht bij de regulering van risico's onder meer Luff 2011 en Faure 2014a.

8 Voorzieningenrechter Amsterdam 18 september 2013, ECLI:NL:RBAMS:2013:5980, *JA* 2013/184.

9 Zie voor (onzekere) risico's in het algemeen: Cranor 2013, p. 190-192; Franken 2010, p. 198; De Jong 2015a, p. 872; Spier 2011; WRR 2008, p. 80 e.v., p. 134 e.v. en p. 170 e.v. Zie in het kader van klimaatverandering onder meer Drion 2007, p. 2857; Hartlief 2013, p. 2911; Enneking & De Jong 2014, p. 1544 e.v.; Spier 2012; Spier 2014a.

10 Rb. Den Haag 24 juni 2015, ECLI:NL:RBDHA:2015:7196. Zie over deze procedure uitgebreid Van den Berg & Cox 2014; Bergkamp 2015; Enneking & De Jong 2014; De Jong 2015b; Van Gestel & Loth 2015; Peeters 2014; Schutgens 2015.

aan procedures over nanodeeltjes, mocht blijken dat bepaalde nanodeeltjes schadelijk (kunnen) zijn.

### 1.3 Twee vragen

Bij het bepalen van de vereiste omgang met een onzeker risico komt het uiteindelijk neer op de vaststelling welk handelen van een actor mag worden verwacht wanneer het als gevolg van natuurwetenschappelijke onzekerheden over het bestaan van een risico, niet mogelijk is om te bepalen of en in hoeverre door een handelen of nalaten de belangen van een ander kunnen worden geraakt.<sup>11</sup> Bij deze vaststelling dienen zich vragen aan die zijn gerelateerd aan het wegen van wetenschappelijke onzekerheden over een risico. Wanneer vormen wetenschappelijke onzekerheden over een risico een gerechtvaardigde reden om stil te zitten? Wanneer is er voldoende wetenschappelijke zekerheid over het bestaan van een risico, zodat er voor actoren een verplichting kan ontstaan om voorzorgsmaatregelen te nemen? Wanneer is een risico rechtens nog te speculatief?

In de aansprakelijkheidsrechtelijke jurisprudentie zijn dergelijke vragen (tot nu toe) onderbelicht. In de meeste aansprakelijkheidsrechtelijke jurisprudentie waar de vereiste omgang met een gezondheids- of milieurisico ter beoordeling voor heeft gelegen, was het bestaan van het risico (althans naar het oordeel van de rechters) ten tijde van de gewraakte gedraging in wetenschappelijke zin zeker. Bij de vaststelling van het vereiste gedrag, komt het vervolgens met name aan op de vaststelling wat in het kader van deze natuurwetenschappelijke kennis en zekerheden over het bestaan van een risico van een actor mocht worden verwacht.<sup>12</sup>

11 Franken 2010, p. 186 e.v.

12 Zie ook Jansen 2012, p. 333 & p. 367; Jansen 2006, p. 56; Tjong Tjin Tai 2007, p. 97 e.v. Ook in de asbestjurisprudentie staat (veelal) de situatie centraal waarin er natuurwetenschappelijke kennis en zekerheid over het bestaan van een risico was. Neem de arresten *Cijsouw I* en *II*. *Cijsouw* was van 1949 tot 1967 in dienst bij De Schelde en in die periode blootgesteld aan asbest. Het hof oordeelt dat De Schelde al in de jaren vóór 1969 oog had moeten hebben voor de relevante asbestgevaaren, gegeven het feit dat de wetgever in 1949 al actie ondernam en de *talloze publicaties* die over de gevaren van asbest vóór dat tijdstip zijn verschenen. HR 2 oktober 1998, *NJ* 1999/683, m.nt. J.B.M. Vranken (*Cijsouw II*), r.o. 9 van het hof en r.o. 3.3.3 van de Hoge Raad. Of neem *Eternit/Horstig*. Daar was het slachtoffer in 1971 blootgesteld aan asbest na het verzagen van asbestcementplaten. Het oordeel van het hof dat Eternit, op basis van *interne kennis*, actie van de wetgever in 1949 en de kennis in de *internationale wetenschap* in ieder geval al ruim voor 1971 bekend was, althans behoorde te zijn, met de gevaren van het verzagen van asbestcementplaten, houdt in cassatie stand. HR 25 november 2005, *NJ* 2009/103, m.nt. I. Giesen (*Eternit/Horstig*). Zie ook HR 17 december 2004, *NJ* 2006/147, m.nt. C.J.H. Brunner (*Hertel/Van der Lugt*). Soortgelijke benaderingen zijn te vinden in de lagere rechtspraak. Zo oordeelt de Rechtbank Almelo in 2008 dat op basis van arresten van de Hoge Raad in *ieder geval* in de periode 1967-1970 het asbestgevaar in *wetenschappelijke* en maatschappelijke kringen waartoe Eternit behoord bekend was. De – eenmalige – thuisblootstelling vond hier plaats in 1968. Rb. Almelo 24 november 2008, r.o. 4.4, *JA* 2009/6. Dezelfde rechtbank oordeelt, in een rechtszaak tegen Nefalit, dat op basis van rechtspraak van de Hoge Raad in *ieder geval* vanaf 1970-1971 het gevaar van asbesthoudende stof in de kring van producenten

De hiervoor besproken onduidelijkheden over de vaststelling van de vereiste omgang met onzekere risico's en in het bijzonder de weging van verschillende wetenschappelijke onzekerheden daarbij, ligt ten grondslag aan de eerste vraag die centraal staat in dit proefschrift.

- 1) Hoe stelt men de rechtens vereiste omgang met een onzeker risico vast en hoe dienen verschillende wetenschappelijke onzekerheden over risico's mee te wegen bij deze vaststelling?

In het verlengde van de vorige vraag roept de inzet van het ongeschreven onrechtmatigedaadsrecht bij onzekere risico's de vraag op wat toepassing hiervan kan betekenen voor actoren die onzeker risicovol gedrag uitvoeren. Leidt toepassing van het aansprakelijkheidsrecht bij onzekere risico's ertoe dat actoren rechtens anders om dienen te gaan met onzekere risico's dan zij wellicht geneigd zouden zijn? Moeten zij rechtens eerder voorzorgsmaatregelen nemen dan zij wellicht geneigd zouden (kunnen) zijn? Dit leidt tot de tweede vraag die centraal staat in dit proefschrift:

- 2) Welke factoren kunnen de facto van invloed zijn op hoe actoren omgaan met een onzeker risico en hoe dienen deze factoren rechtens mee te wegen bij het vaststellen van de vereiste omgang met een onzeker risico?

#### **1.4 Beantwoording van de vragen in vier delen**

De beantwoording van de twee vragen zal geschieden in vier delen. In deel I wordt aangevangen met een uiteenzetting van het begrip 'onzeker risico'. Ook komt de essentie en de problematiek van het bepalen van een geschikte omgang met een onzeker risico aan de orde. In dit deel wordt aansluiting gezocht bij twee

---

waartoe Nefalit behoorde bekend was. De blootstelling vond hier plaats in 1979. Rb. Almelo 9 juli 2008, ECLI:NL:RBALM:2008:BF1904, r.o. 18 e.v. In een zaak voor het Hof Den Haag was een timmerman veelvuldig blootgesteld aan asbest tussen 1965 en 1967. Het hof oordeelt dat sinds 1960 de relatie tussen asbestblootstelling en maligne mesotheliom al in de *medische literatuur* bekend was en bovendien in 1966 al in kranten vermeld stond. De actor was, althans behoorde bekend te zijn met deze gevaren. Hof Den Haag 3 april 2012, r.o. 11, *JA* 2012/118. In 2013 oordeelt het Hof Den Bosch dat De Schelde omstreeks 1962 al op de hoogte was of behoorde te zijn van het risico op het ontstaan van mesotheliom na blootstelling aan asbest. Het hof dicht daarbij grote betekenis toe aan het feit dat de bedrijfsarts van De Schelde in februari 1969 is gepromoveerd op 'Asbest in een bedrijfsbevolking, een onderzoek naar het voorkomen van asbestlichaampjes en mesotheliom op een scheepswerf en machinefabriek' en dat reeds in 1962 met dit onderzoek is begonnen. De blootstelling vond plaats van 31 augustus 1959 tot 15 maart 1967; dit laatste is een grensgeval. Hof Den Bosch 18 december 2012, r.o. 4.24-4.29, *JA* 2013/113. Hetzelfde punt geldt voor het *Natronloog*-arrest. In het *Natronloog*-arrest staat niet de situatie van natuurwetenschappelijke onzekerheid over een risico centraal, maar draait het om de onbekendheid van een actor met een natuurwetenschappelijk zeker risico. HR 8 januari 1982, ECLI:NL:HR:1982:AG4306, *NJ* 1982/614, m.nt. C.J.H. Brunner (*Natronloog*). Zie ook Olaerts 2003, p. 5; Wiggers-Rust 2004, p. 36 e.v.

praktijkvoorbeelden, die nader worden toegelicht in paragraaf 1.5. Eerst worden in hoofdstuk 2 de termen ‘risico’ en ‘wetenschappelijke onzekerheid’ behandeld. Daarbij worden verschillende risico- en onzekerheidscategorieën van elkaar onderscheiden, die in deel IV worden gebruikt voor de beantwoording van de eerste vraag. Vervolgens wordt in hoofdstuk 3 besproken dat men in situaties van een onzeker risico zowel een vals positief (ten onrechte voorzorgsmaatregelen nemen) als een vals negatief wil vermijden (ten onrechte géén voorzorgsmaatregelen nemen). Omdat het risico’s betreft waarvan onzeker is of ze zich in de toekomst zullen voordoen, zal een actor echter moeten kiezen tussen het vermijden van een vals positief of een vals negatief. Er wordt een aantal (niet-juridische) factoren besproken die van invloed kunnen zijn op hoe een actor de facto invulling geeft aan deze keuze. In deel IV wordt, ter beantwoording van de tweede vraag, besproken hoe deze factoren de jure moeten meewegen bij het maken van de hiervoor bedoelde keuze.

Deel II behandelt de normatieve kaders waarbinnen de vereiste omgang met onzekere risico’s dient te worden vastgesteld. Eerst wordt in hoofdstuk 4 de voorzorgethiek besproken. In deze ethiek liggen, in de vorm van twee voorzorggeboden, belangrijke noties besloten over wat (on)verantwoordelijk handelen is in situaties van onzekere risico’s. Het voorzorgsbeginsel – dat in hoofdstuk 5 aan de orde komt en dat kan worden gezien als een concrete beleidsmatige en juridische uitwerking van deze ethiek – geeft concrete uitgangspunten voor de vaststelling hoe gehandeld dient te worden in onzeker risicovolle situaties. In de kern houdt het beginsel in dat in geval van plausibele vermoedens van een ernstig risico, een proactieve houding dient te worden ingenomen. Zoals wordt besproken in hoofdstuk 6 geldt het voorzorgsbeginsel ook in het aansprakelijkheidsrecht en geeft het sturing aan de vaststelling hoe actoren dienen om te gaan met onzekere risico’s.

In deel III wordt besproken hoe dit normatieve kader moet worden geconcretiseerd in situaties van onzekere risico’s. Centraal staat hoe men het vereiste gedrag in verschillende situaties van onzekere risico’s dient te bepalen. Voor het bepalen van de vereiste omgang met een specifiek onzeker risico, dient men verschillende gezichtspunten tegen elkaar af te wegen. In dit deel worden deze gezichtspunten ontleed. Eerst wordt in hoofdstuk 7 de verhouding tussen het wetenschappelijke kennisniveau over een onzeker risico en de vaststelling van de vereiste omgang met een onzeker risico besproken. Met name komt aan de orde welk wetenschappelijk kennisniveau over een onzeker risico nodig is, alvorens van een actor kan worden verwacht dat hij voorzorgelijk handelt. Hierop aansluitend wordt in hoofdstuk 8 besproken wanneer bij het beoordelen van de (on)rechtmatigheid van gedrag, met behulp van generaleringstechnieken, van bepaalde wetenschappelijke onzekerheden mag worden geabstraheerd. Abstrahering van

bepaalde wetenschappelijke onzekerheden brengt met zich dat, ondanks de desbetreffende onzekerheden, van een actor wordt vereist dat hij voorzorgelijk handelt. Vervolgens komt in hoofdstuk 9 aan de orde hoe men vaststelt wat rechtens als de wetenschappelijke kennis en inzichten over een onzeker risico heeft te gelden. In hoofdstuk 10 wordt het vereiste kennisniveau aan de zijde van een actor met een onzeker risico behandeld. Hier staat de vraag centraal hoe moet worden vastgesteld of de aangesproken actor bekend is of behoort te zijn met een onzeker risico. Hoofdstuk 11 behandelt de uitgangspunten en gezichtspunten die moeten worden gehanteerd bij de vaststelling welke voorzorgsmaatregelen in een onzeker risicovolle situatie genomen dienen te worden. Ten slotte wordt in hoofdstuk 12 besproken welke invloed het overheidsbeleid ten aanzien van onzekere risico's heeft op de vaststelling hoe actoren met een onzeker risico dienen om te gaan.

In deel IV worden, op basis van de voorgaande delen, conclusies getrokken. Eerst wordt aan de hand van de in hoofdstuk 2 geïdentificeerde risico- en onzekerheidscategorieën, besproken hoe verschillende wetenschappelijke onzekerheden dienen mee te wegen bij het bepalen van de vereiste omgang met een onzeker risico. Dat zal gebeuren in hoofdstuk 13. In hoofdstuk 14 wordt voor de in hoofdstuk 3 geïdentificeerde factoren die de de facto omgang met onzekere risico's kunnen beïnvloeden, besproken hoe deze factoren rechtens dienen mee te wegen bij het bepalen van de vereiste omgang met een onzeker risico. Ter illustratie van de conclusies wordt aansluiting gezocht bij de twee praktijkvoorbeelden die in de komende paragraaf worden behandeld.

Aan het einde van dit boek vindt men een samenvatting van de verschillende hoofdstukken met daarin per hoofdstuk de belangrijkste inzichten en conclusies.

## **1.5 Twee praktijkvoorbeelden van onzekere risico's**

### *1.5.1 Nanotechnologie en TCP's*

In dit proefschrift worden twee praktijkvoorbeelden gehanteerd om te illustreren welke onzekere risico's (en in het bijzonder onzekerheden) zich thans in de praktijk aandienen, welke normeringsvraagstukken deze onzekere risico's met zich brengen en hoe deze normeringsvraagstukken kunnen worden opgelost. Het betreft hier onzekere risico's ten aanzien van nanotechnologie en TCP's.

Er is voor deze risicodossiers als praktijkvoorbeelden gekozen vanwege de natuurwetenschappelijke aandacht voor deze dossiers (er is een aanzienlijk debat over beide dossiers gaande), de maatschappelijke relevantie van beide dossiers (nanotechnologie wordt in veel verschillende sectoren en omstandigheden toegepast en TCP's zitten in vrijwel alle motoroliën van vliegtuigen), de beleidsmatige aandacht voor beide dossiers (zie hoofdstuk 12) en het feit dat er



met betrekking tot deze risico's enkele relevante aansprakelijkheidsrechtelijke procedures zijn gevoerd (TCP's) of in de literatuur aandacht wordt besteed aan mogelijke procedures (nanotechnologie).

## 1.5.2 Nanotechnologie

### 1.5.2.1 Omschrijving van de onzekere risico's

Het eerste praktijkvoorbeeld van onzekere risico's vindt men bij nanotechnologie. Het is 29 december 1950. Op het *California Institute of Technology* worden door (de beroemde) fysicus Richard Feynman de woorden uitgesproken die worden gezien als de geboorte van nanotechnologie: 'When we get to the very, very small world – say circuits of seven atoms – we have a lot of new things that would happen that represent completely new opportunities for design. (...) So, as we go down and fiddle around with the atoms down there, we are working with different laws, and we can expect to do different things. We can manufacture in different ways.'<sup>13</sup> Nanotechnologie staat voor het beheersen en creëren van materie op nanoschaal. Een nanoschaal wordt doorgaans gekarakteriseerd door een dimensie van 1 tot 100 nanometer. Ter illustratie: de diameter van één menselijke haar is ongeveer 80.000 nanometer.<sup>14</sup>

Deeltjes op nanoschaal bestaan al duizenden jaren in de natuur, maar het nieuwe aan nanotechnologie is dat men in staat is om de deeltjes doelbewust te creëren, te bewerken en op bepaalde manieren te gebruiken in productieprocessen.<sup>15</sup> Men kan denken aan verschillende deeltjes zoals nanozilver, nanogoud en koolstofnanobuisjes. Nanotechnologie wordt dan ook een gouden toekomst toegedicht. Als gevolg van de technologie krijgen bestaande deeltjes nieuwe eigenschappen en karakteristieken en worden nieuwe fenomenen mogelijk die voorheen niet mogelijk waren. Cassee leert ons daarover het volgende: 'Titaniumdioxide en zinkoxide deeltjes zijn klassieke voorbeelden die in zonnebrandproducten worden verwerkt omdat ze het UV licht absorberen. Kreeg je daar vroeger bij gebruik een witte uitslag van op je huid, tegenwoordig is daar geen sprake meer van omdat de deeltjes vanwege hun nog kleinere afmetingen transparant zijn.'<sup>16</sup>

Gezien het potentieel van nanotechnologie, ligt de economische realiteit van nanotechnologie er ook niet om. Nanodeeltjes worden thans onder andere gebruikt in de elektronicasector, bouw, energiesector, schoonmaaksector, auto-, verf- en drukindustrie.<sup>17</sup>

13 Feynman 1960, p. 6.

14 NNI 2014.

15 Gray 2013, p. 22-23.

16 Cassee 2013, p. 10.

17 *Kamerstukken II* 2011/12, 29338, 110, p. 6.

Maar er bestaan ook zorgen over de mogelijke toxiciteit van bepaalde nanodeeltjes. Door verschillende wetenschappers zijn vermoedens geuit van verschillende (ernstige) risico's die mens en milieu mogelijkwijs lopen wanneer zij worden blootgesteld aan bepaalde nanodeeltjes. Met name zouden werknemers en consumenten kunnen worden blootgesteld. De zorgen richten zich daarbij in het bijzonder op deeltjes die zich los in de lucht bevinden en (tijdens werkzaamheden) kunnen worden geïnhaleerd.<sup>18</sup> Zo blijkt uit studies dat de structuur van (langvezelachtige) koolstofnanobuisjes overeenkomsten vertoont met de structuur van (langvezelachtige) asbestdeeltjes.<sup>19</sup> Eveneens blijkt uit dierproeven dat *injectie* van bepaalde nanodeeltjes een zelfde soort ontstekingsreactie en granuloomvorming veroorzaakt in het mesothelium als bekend is van asbestdeeltjes. Dit wordt gezien als een mogelijk voorstadium van mesotheliom.<sup>20</sup> Er bestaan evenwel aanzienlijke onzekerheden over de gegrondheid van deze vermoedens. Door de nieuwe eigenschappen van de deeltjes is het lastig om hun toxiciteit vast te stellen. De beschikbare data worden niet als sterk en coherent genoeg beschouwd om de zorgen te bevestigen noch om ze weg te nemen.<sup>21</sup> Er is een onzeker risico.

#### 1.5.2.2 Aansprakelijkheidsrechtelijke relevantie: nano torts

Aansprakelijkheidsrechtelijke procedures over de onzekere risico's bij nanotechnologie zijn nog niet gevoerd. Gezien het feit dat er nog geen schadegevallen zijn gerapporteerd (althans nog niet serieus zijn gerapporteerd)<sup>22</sup> en gezien de lange staart van mogelijke nanorisico's, verwondert dat niet. Toch is er de nodige aandacht voor zogeheten *nano torts*, vooral in de VS. Sommige auteurs stellen zelfs dat het niet een vraag is of (meer), maar wanneer *nano litigation* zal beginnen.<sup>23</sup> Zo voorziet de Amerikaanse tak van herverzekeraar Munich Re procedures ten aanzien van 'general liability, products liability, environmental liability, commercial umbrella, products recall, directors and officers, errors and omissions, and workers' compensation.'<sup>24</sup> In de literatuur wordt voornamelijk gewezen op *mass torts* en *class actions*. Denk aan procedures van consumentenorganisaties tegen producenten die hun producten met nanomateriaal niet labelen.<sup>25</sup> Er bestaan echter nog aanzienlijke drempels voor succesvolle procedures. De vraag is bijvoorbeeld of het bewijs voor het bestaan van een causaal verband de – in hoofdstuk 9 nader te bespreken – *Daubert*-toets zal doorstaan.<sup>26</sup>

---

18 Cassee 2013.

19 Gray 2013, p. 37.

20 Poland e.a. 2008.

21 RIVM 2015; Aschberger e.a. 2011; COM (2012) 572, p. 13.

22 Zie paragraaf 8.10.

23 Wernette 2011, p. 465; Calabrese & Niehaus 2012, p. 162; Gladly, Garcia & Moses 2012, p. 325.

24 Zie <[www.munichre.com/site/mram-mobile/get/documents\\_E-1890787450/mram/assetpool\\_mr\\_america/PDFs/3\\_Publications/Research\\_Spotlight/focuson\\_nanotechnology.pdf](http://www.munichre.com/site/mram-mobile/get/documents_E-1890787450/mram/assetpool_mr_america/PDFs/3_Publications/Research_Spotlight/focuson_nanotechnology.pdf)>, p. 3.

25 Masaitis 2009, p. 161.

26 Monica & Monica 2008.

De Nederlandse rechtspraak lijkt terughoudender. Desalniettemin ziet men dat langzamerhand de eerste blogs – die doorgaans een acquisitiedoeleinde dienen – op sites van advocatenkantoren verschijnen over de mogelijke risico's.<sup>27</sup> Procedures worden, bij mijn weten, nog niet gevoerd of voorbereid.

### 1.5.3 TCP's in de cabinelucht van vliegtuigen

#### 1.5.3.1 Omschrijving van de onzekere risico's

TCP's in vliegtuigcabines vormen de tweede illustratie van de problematiek bij onzekere risico's. TCP is een verzamelnaam voor een combinatie aan stoffen, zogeheten tricresyl fosfaten. TCP's zitten in vrijwel alle vliegtuigmotoroliën. Tijdens een vlucht wordt lucht van buiten, via de motoren de vliegtuigcabine ingepompt om de cabinedruk en het zuurstofniveau op peil te houden.<sup>28</sup> De afgelopen tijd komen er berichten naar buiten waarin wordt gesteld dat cabinepersoneel, piloten en *frequent flyers* negatieve gezondheidseffecten ondervinden als gevolg van langdurige blootstelling aan lage concentraties TCP's. Het probleem is dat afdichtingen in de motor lage concentraties TCP's door zouden laten naar de cabinelucht.<sup>29</sup> Als gevolg van de blootstelling zou men het *aerotoxic syndrome* ontwikkelen. De vermeende symptomen zijn langdurige duizeligheid, evenwichtsstoornissen, black-outs, slaapstoornissen, neuromusculaire pijn, algeheel gevoel van malaise en ademhalingsproblemen.<sup>30</sup>

Er zijn nog aanzienlijke wetenschappelijke onzekerheden over de schadelijkheid van blootstelling aan lage hoeveelheden TCP's. Sinds 2013 doet het RIVM onderzoek naar mogelijke risico's van TCP's in vliegtuigcabines en in 2014 kwam het RIVM in een voortgangsrapportage met enkele tussentijdse conclusies.<sup>31</sup> De

27 Van Lent 2013.

28 Schopfer e.a. 2010, p. 64; Hale & Al-Saffer 2009, p. 263.

29 Tevens zouden er situaties zijn (geweest) waarin de motorafdichtingen breken en er in een kort tijdbestek grote(re) hoeveelheden TCP's in de vliegtuigcabine komen. Dit wordt een *fume event* genoemd. Hier heeft men te maken met een korte piek in de blootstelling. Tijdens een *fume event* zou de cabine vol rook met onder andere TCP's komen te staan. In het buitenland is ook een aantal procedures gevoerd. In Australië werd in *East West Airline LTD. v. Tunner* schadevergoeding toegekend voor de gezondheidsproblemen die bij het slachtoffer zouden zijn ontstaan als gevolg van blootstelling aan vervuilde cabinelucht tijdens een *fume event*. Het hof overwoog dat het *fume event* voorzienbaar was voor *East Western Airline* aangezien het vliegtuig recentelijk vóór het desbetreffende *fume event* olie had gelekt, er eerder vreemde geuren in de cabine waren gerapporteerd maar de bron van de geur niet was onderzocht en dat de maatschappij in het licht van deze voorzienbaarheid te weinig heeft gedaan om het risico te verkleinen. *E.W. Airlines Ltd. v. Turner* (N.S.W. Ct. App. Apr. 1, 2010). Het interessante aspect van de uitspraak, zo stellen ook Harrington en Schmidt, is niet de omvang van de toegekende schadevergoeding, maar de vaststelling dat de schadelijke lucht in de cabine de gezondheidseffecten had veroorzaakt en dat ten tijde van de blootstelling de vliegtuigmaatschappij hiertegen maatregelen had behoren te treffen. Harrington & Schmidt 2010, p. 1. Zie ook Abeyratne 2010, p. 479 over deze procedure. Dat fenomeen laat ik onbesproken.

30 Winder & Balouet 2001, p. 471-481; Hale & Al-Seffar 2009, p. 261.

31 RIVM 2014. Zie eveneens *Kamerstukken II* 2013/14, 31396, 224, p. 1-2.

belangrijkste conclusie is dat de rol van TCP's bij het intreden van de negatieve effecten niet kan worden bevestigd noch kan worden uitgesloten. Er zijn nog onzekerheden over 'de effecten die TCP's kunnen veroorzaken, de grenswaarde van TCP's, de blootstelling aan TCP's in vliegtuigen en de gevoeligheid van mensen [voor TCP's en de verschillen tussen de gevoeligheid van mensen onderling; EDJ].'<sup>32</sup>

#### 1.5.3.2 Aansprakelijkheidsrechtelijke relevantie: Felderhof/KLM

In Nederland is één procedure gevoerd over TCP's.<sup>33</sup> Op 28 augustus 2013 diende voor de Rechtbank Amsterdam een kort geding tegen de KLM. In de procedure ging het om de schadelijkheid van langdurige blootstelling aan lage concentratie TCP's. Een piloot zat al enige tijd arbeidsongeschikt thuis. Hij zou in de vliegtuigcabine zijn blootgesteld aan schadelijke stoffen en als gevolg daarvan negatieve gezondheidseffecten ondervinden. De piloot wilde pas weer aan het werk nadat de KLM onderzoek zou hebben uitgevoerd naar de aanwezigheid en schadelijkheid van TCP's en, indien dat nodig zou blijken, de werkomgeving veilig(er) zou hebben gemaakt. De KLM weigerde doorbetaling van het loon en verweerde zich onder andere met de stelling dat het bestaan van het risico wetenschappelijk (te) onzeker is. Ook verweerde de KLM zich met de stelling dat de industrie in internationaal verband en de EU onderzoek gaan doen naar de schadelijkheid van de lage concentraties TCP's. Derhalve zou het niet aan de voorzieningenrechter zijn om de KLM te verplichten het onderzoek (alleen) uit te voeren, aldus KLM. Op 18 september 2013 verplichtte de Amsterdamse voorzieningenrechter de KLM om onderzoek te doen naar de aanwezigheid van mogelijk schadelijke concentraties van stoffen in de cabine.<sup>34</sup>

32 RIVM 2014, p. 29.

33 Ook in de VS is geprocedeerd over TCP's. Het betreft procedures tegen vliegtuigmaatschappijen, producenten van vliegtuigen, producenten van airconditioning en verhuurders van vliegtuigen. Het valt op dat in veel procedures de voor de zorgplicht relevante vragen (nog) niet zijn behandeld. Er wordt met name geprocedeerd over bevoegdheidskwesties (tussen *State Courts* en *Federal Courts*) en over de vraag of de *plaintiffs* mogen worden toegelaten tot de zogeheten *discovery phase of litigation*. Abeyratne 2010, p. 480-481. In dat verband is de vraag of het risico niet te speculatief is. Harrington & Schmidt, 2010, p. 4. *Sabatino v. Boeing Corp.* (Docket No. 2009-L-001056 Cir. Ct. Cook Cty – *Sabatino et. al. v. The Boeing Corp. et. al.*, F. Supp. 2d, 2009WL 1635670 (N.D. Ill.)). *E.W. Airlines Ltd. v. Turner* (N.S.W. Ct. App. Apr. 1, 2010). Het vermelden waard is dat in 2011 (in de VS) een zaak tussen een voormalig stewardess en Boeing is geschikt. De stewardess claimde als gevolg van blootstelling aan TCP's, aan onder meer geheugenverlies en heftige hoofdpijn te lijden. Een voorwaarde voor de schikking was dat de details van de schikking niet publiek zouden worden gemaakt. Zie: <[www.nbcnews.com/id/44777304/ns/travel-news/#.TqCCOU-OKWR/](http://www.nbcnews.com/id/44777304/ns/travel-news/#.TqCCOU-OKWR/)>.

34 Voorzieningenrechter Amsterdam 18 september 2013, ECLI:NL:RBAMS:2013:5980, JA 2013/184.

## 1.6 Verantwoording van de gemaakte keuzes

### 1.6.1 Een omvangrijk thema

Het (overkoepelende) thema van dit proefschrift – normstelling voor onzekere risico's – omvat veel (juridische) thema's en daaraan gerelateerde vragen. Deze thema's en vragen worden niet allemaal behandeld. Hieronder volgt een verantwoording van de gemaakte keuzes.

### 1.6.2 Keuze voor private actoren

Het onderzoek is ten eerste beperkt tot aansprakelijkheidsrechtelijke verplichtingen van *private actoren*. Met de term 'private actoren' wordt in het bijzonder gedoeld op bedrijfsmatige actoren, zoals producenten en werkgevers. Er is om twee redenen voor gekozen om het onderzoek te richten op de formulering van verplichtingen van private actoren. Ten eerste wordt weinig aandacht besteed aan hun rol bij de ontwikkeling van nieuwe technologieën en met name hoe zij ingevolge het ongeschreven aansprakelijkheidsrecht met onzekere risico's dienen om te gaan. In de nationale en internationale literatuur gaat met name de aandacht uit naar het (internationale) publiekrecht en de verantwoordelijkheden van publieke actoren. Ten tweede is ervoor gekozen om het onderzoek te richten op de verplichtingen van private actoren omdat zij dicht op het proces zitten van het ontwikkelen, op de markt brengen en toepassen van een nieuwe technologie. Gezien het feit dat zij veelal een onzeker risicovolle situatie in het leven roepen, zullen zij ook de primair verantwoordelijken zijn wat betreft het veilig omgaan met onzekere risico's.

Het voorgaande neemt niet weg dat het gedrag van overheden van belang is voor de invulling van de verplichtingen van private actoren, zoals wordt behandeld in hoofdstuk 12. De omgang van de overheid met onzekere risico's zal in dit boek evenwel alleen worden behandeld om te analyseren hoe het voorzorgbeleid de inhoud van een voorzorgverplichting beïnvloedt.

### 1.6.3 Keuze voor het ongeschreven onrechtmatigedaadsrecht

Voorts is ervoor gekozen om de problematiek te benaderen vanuit het ongeschreven onrechtmatigedaadsrecht. Eventuele toepasselijke wet- en regelgeving bij verschillende onzeker-risicoproblemen (zoals nano en TCP's) is in dit onderzoek niet betrokken. Aan deze keuze liggen twee redenen ten grondslag. De eerste reden is de relevantie van een studie naar het ongeschreven onrechtmatigedaadsrecht in relatie tot onzekere risico's. In de wetenschap is er voornamelijk aandacht voor de omgang met onzekere risico's vanuit een bestuurs- en milieurechtelijk en bestuurskundig perspectief.<sup>35</sup> De tweede, aanverwante, reden is juridisch-praktisch

35 De literatuur is zeer omvangrijk. Zie voor bestuurs- en milieurechtelijke beschouwingen met name Barboza 2011; Barkhuysen & Onrust 2010; Defares & Van der Meulen 2009; Everson & Vos 2009; Faure & Vos 2003. Fleurke 2010; Fleurke 2012; Trouwborst 2004; Trouwborst 2009;

van aard. Vooral in de beginfase van nieuwe technologieën is het onduidelijk of, en zo ja welke regelgeving toepasselijk is en of het door de regelgeving geboden beschermingsniveau voldoende is. Dit heeft als juridisch-praktisch gevolg dat men in aansprakelijkheidsrechtelijke procedures bij de beoordeling van de rechtmatigheid van onzeker risicovol gedrag, voornamelijk is aangewezen op de regels die voortvloeien uit het ongeschreven onrechtmatigedaadsrecht.

#### *1.6.4 Keuze voor gedragsnormen*

Met de keuze om te focussen op het ongeschreven onrechtmatigedaadsrecht wordt eveneens een keuze gemaakt om te focussen op gedragsnormen. De vraag hoe ex post de schade van ingetreden onzekere risico's moet worden verdeeld, is geen onderdeel van dit onderzoek. Dit betekent dat onderwerpen zoals risicoaansprakelijkheden voor onzekere risico's, bewijs- en causaliteitsperikelen die onzekere risico's met zich kunnen brengen, schadevergoeding en/of fondsvorming voor de gevolgen van een eventuele materialisatie van onzekere risico's,<sup>36</sup> slechts worden geadresseerd voor zover zij van belang zijn voor de beantwoording van de vraag hoe wetenschappelijke onzekerheden dienen mee te wegen bij het bepalen van de rechtens vereiste omgang met onzekere risico's. Er is voor gedragsnormen gekozen omdat in de aansprakelijkheidsrechtelijke discussie al meer aandacht is besteed aan de hiervoor beschreven onderwerpen. Een proefschriftstudie naar verplichtingen voegt (relatief) meer toe aan de wetenschappelijke discussie.

## **1.7 Methodologie**

### *1.7.1 Multidimensionale invalshoek*

Bij het beantwoorden van de twee onderzoeksvragen wordt gebruikgemaakt van inzichten uit verschillende disciplines. Het startpunt voor de beantwoording van de in dit proefschrift centraal staande vragen wordt gevormd door het geldende civiele recht. Maar, zo zal blijken, dat positieve recht biedt niet altijd voldoende aanknopingspunten. Daarom worden in sommige hoofdstukken externe gezichtspunten betrokken bij de analyse en wordt gebruikgemaakt van inzichten uit andere, in de volgende paragrafen te behandelen, disciplines. Bij het meenemen van deze inzichten zal aansluiting worden gezocht bij, wat door Van Boom en Giesen wordt genoemd, de multidimensionale benadering.<sup>37</sup> De essentie van deze benadering is een 'argumentatieve rechtsvergelijking'.<sup>38</sup> Kort gezegd komt dit

---

Zander 2009. Zie voor bestuurskundige beschouwingen met name Van Asselt 2007; EEA 2013; Harremoës e.a. 2001; Klinke & Renn 2002; Renn 2006; Renn 2008c; Renn 2008d; WRR 2008; De Vries, Verhoeven & Boeckhout 2011.

36 Zie uitgebreid Faure & Hartlief 2002; Hartlief 2014.

37 Van Boom 2003, p. 36; Giesen 2005, p. 18-21; Asser Procesrecht/Giesen 2015, nr. 4.

38 Giesen 2005, p. 18.

erop neer dat niet op basis van één discipline een strikt kader wordt gekozen dat voor het gehele onderzoek geldt en dat er géén potentiële bronnen van inzicht bij voorbaat worden uitgesloten. Wat wél wordt gedaan is dat, indien noodzakelijk voor de beantwoording van de onderzoeksvragen, er aan de hand van inzichten uit een bepaalde discipline een frame wordt gekozen dat het beste past bij de te behandelen materie.<sup>39</sup> Dit frame voegt vervolgens elementen toe aan de juridische analyse en stelt ons daarmee beter in staat het recht beter te begrijpen en, daar waar nodig, aan te vullen. Zo worden in hoofdstuk 2 op basis van risicokundige inzichten, verschillende typen en oorzaken van onzekerheid onderscheiden. Op basis van deze inzichten kan in hoofdstuk 13 worden uiteengezet hoe het recht bij verschillende onzekerheden zal uitwerken. En in hoofdstuk 3 worden, eveneens op basis van risicokundige inzichten, factoren behandeld die van invloed zijn op hoe actoren feitelijk met een onzeker risico omgaan. Op basis hiervan kan vervolgens in hoofdstuk 14 worden behandeld of de toepassing van het civiele recht met zich brengt dat actoren rechtens anders om moeten gaan met een onzeker risico dan zij wellicht feitelijk gewend zijn.

In de tussengelegen hoofdstukken zal met name uit andere disciplines worden geput om het recht aan te vullen. In hoofdstuk 4 en 5 worden bijvoorbeeld inzichten uit de voorzorgethiek en uit literatuur aangaande het verzorgsbeginsel behandeld, om vervolgens in hoofdstuk 6 te onderbouwen dat ingevolge het ongeschreven recht men proactief met onzekere risico's moet omgaan. In het derde deel zullen de inzichten uit de hoofdstukken 4, 5 en 6 worden gebruikt om, daar waar nodig, het recht op concrete punten aan te vullen. Met betrekking tot sommige vragen zal er bijvoorbeeld geen rechtspraak of juridische literatuur voorhanden zijn, en in dat geval zal worden teruggegrepen op de basis die is neergelegd in de hoofdstukken 4, 5 en 6. Een voorbeeld vindt men in paragraaf 7.3.<sup>40</sup> Daar wordt besproken dat er een bepaalde mate van zekerheid over een risico dient te zijn, alvorens er een verplichting tot handeling kan bestaan. In het civiele recht ontbreekt evenwel een concrete maatstaf om te bepalen wanneer er voldoende zekerheid is. Daarom wordt aansluiting gezocht bij de in het kader van het verzorgsbeginsel ontwikkelde maatstaf van een plausibel vermoeden. En in hoofdstuk 12 worden beleidsmatige inzichten over de omgang met onzekere risico's besproken, zodat kan worden bepaald hoe het gedrag van de overheid de vaststelling hoe private actoren met een onzeker risico dienen om te gaan, beïnvloedt.

---

39 Asser Procesrecht/Giesen 2015, nr. 4.

40 Zie voor een ander voorbeeld paragraaf 8.5. Er zijn uiteraard meerdere plekken in dit boek waar de hulp van andere disciplines wordt ingeschakeld. Zo komt in paragraaf 3.6 de rechtseconomie langs en wordt in hoofdstuk 9 een rechtsvergelijking met de Verenigde Staten uitgevoerd.

Hieronder wordt nader besproken van welk type inzichten gebruik is gemaakt en met welk doel deze inzichten in dit onderzoek worden gehanteerd. Ook worden de beperkingen van het gebruikmaken van de desbetreffende inzichten besproken en hoe met de beperkingen is omgegaan.

### 1.7.2 *Risicokundige inzichten*

Ten eerste wordt gebruikgemaakt van risicokundige inzichten. De risicokunde is de wetenschappelijke tak van sport die onzekerheids- en risicoproblemen identificeert en categoriseert, problemen identificeert bij het bepalen van een geschikte omgang met onzekerheden en risico's, en beleidsmatige omgangsvormen met onzekere risico's onderzoekt.<sup>41</sup> Naar haar aard genomen is de risicokunde een multidisciplinaire discipline. De discipline voegt toxicologische kennis en inzichten, sociologische inzichten en beleidskundige inzichten samen om geschikte omgangsvormen met onzekere risico's te bepalen.<sup>42</sup> De risicokundige inzichten worden als eerste gebruikt om, mede aan de hand van twee praktijkvoorbeelden, te illustreren welke risico-, onzekerheids- en normeringsproblemen er bij onzekere risico's kunnen spelen. Ten tweede worden de inzichten gebruikt om het begrip 'onzeker risico' te omschrijven en zicht te krijgen op verschillende risico- en onzekerheidscategorieën. Tot slot worden risicokundige inzichten gebruikt om factoren te benoemen die bepalend zijn voor de wijze waarop actoren handelen in onzeker risicovolle situaties.<sup>43</sup>

De inzichten in verschillende risico- en onzekerheidsproblemen zijn verkregen door een (secundaire) *literatuurstudie*. De gebruikte literatuur is met name afkomstig van aan de overheid gelieerde kennisinstituten, zoals de WRR en het RIVM, of de *International Risk Governance Council (IRGC)* en het Europees Milieuagentschap (EMA). Het voordeel van het bestuderen van rapporten van kennisinstituten is dat ze veelal voor niet-gespecialiseerde personen in begrijpelijke taal zijn opgesteld. Bovendien geven ze vaak de huidige stand van zaken in de relevante wetenschappelijke discipline weer. Een uitdaging die gepaard gaat met het gebruik van deze inzichten is gerelateerd aan het begrijpen en controleren van de juistheid van risicokundige inzichten in onzeker-risicoproblemen. In dit verband speelt het fundamentele probleem dat het voor een juridisch geschoold persoon moeilijk is om (op inhoudelijke gronden) de juistheid van risicokundige analyses van onzekerheids- en risicoproblemen te beoordelen. Dit probleem wordt vergroot door het feit dat, in onzeker risicovolle situaties, wetenschappers

---

41 Zie in het bijzonder Van Asselt 2007; EEA 2013; Gezondheidsraad 2006; Gezondheidsraad 2008; Harremoës e.a. 2001; Klinke & Renn 2002; Renn 2006; Renn 2008c; Renn 2008d; De Vries, Verhoeven & Boeckhout 2011; WRR 2008.

42 Zie voor een mooi voorbeeld waarin verschillende disciplines worden samengevoegd Renn 2008a en Renn 2008b.

43 Zie hoofdstuk 3.



zelf nog aanzienlijk van inzicht verschillen over wat te gelden heeft als de wetenschappelijke kennis en inzichten.<sup>44</sup>

Bij de hiervoor benoemde uitdaging dient men zich er van bewust te zijn dat de inzichten worden gebruikt om de onzekerheids- en risicoproblemen te illustreren, te identificeren en te categoriseren (zie hoofdstuk 2). De risicokunde vormt voor dit onderzoek een hulpdiscipline. Het is daarom niet nodig dat natuurwetenschappelijke of risicokundige controverses over onzekerheids- en risicoproblemen worden weggenomen of dat aan het risicokundige debat een steentje wordt bijgedragen. Bij het verkrijgen van zicht op de relevante onzeker-risicoproblemen wordt men bovendien geholpen door het feit dat kennisinstituten veel rapporten publiceren over de problematiek. Deze rapporten zijn, zoals hiervoor ook is vermeld, veelal opgesteld in voor niet-deskundige personen begrijpelijke termen. Ten slotte is feedback ontvangen van in (de relevante) natuurwetenschappen en risicokunde gespecialiseerde personen.<sup>45</sup>

### *1.7.3 Inzichten uit de voorzorgethiek en het voorzorgsbeginsel*

Daarnaast wordt gebruikgemaakt van inzichten uit de voorzorgethiek en literatuur aangaande het voorzorgsbeginsel. Bij de uiteenzetting van inzichten uit de voorzorgethiek wordt, in hoofdstuk 4, primair aangesloten bij de teksten van de Duitse filosoof Hans Jonas. Hij heeft een belangrijke rol gespeeld in de ontwikkeling van deze ethiek. Ook wordt gekeken naar teksten die Jonas' filosofie nader verhelderen of bekritisieren. Ten aanzien van het voorzorgsbeginsel is aansluiting gezocht bij risicokundige en aansprakelijkheidsrechtelijke literatuur over het beginsel. Er wordt gebruikgemaakt van deze inzichten om, bij een gebrek aan aansprakelijkheidsrechtelijke jurisprudentie die specifiek slaat op onzekere risico's,<sup>46</sup> uitgangspunten te formuleren voor de vaststelling hoe actoren met een onzeker risico dienen om te gaan.

### *1.7.4 Juridisch onderzoek*

Voorts zijn jurisprudentie, wetgeving, juridische literatuur en parlementaire geschiedenis bestudeerd. Een probleem bij deze analyse – met name bij de analyse van jurisprudentie – is evenwel dat er geen arresten van de Hoge Raad voorhanden zijn, waarin specifiek is geoordeeld over de rechtmatigheid van onzeker risicovol gedrag. De beschikbare rechtspraak (op het gebied van asbest bijvoorbeeld) gaat voornamelijk over de vereiste omgang met risico's waarvan het bestaan niet (meer) onzeker is.<sup>47</sup> Desalniettemin zal door middel van analogieën

---

44 Paragraaf 2.5 e.v.

45 Deze feedback is ontvangen tijdens presentaties voor het RIVM, van deskundigen in het project NanoDiode en van dr. Jeroen van der Sluijs. Het gaat hier met name om hoofdstuk 2, 3 en 5.

46 Zie paragraaf 1.3.

47 Zie paragraaf 1.3.

op basis van bestaande rechtspraak worden gekeken hoe de rechtmatigheid van onzeker risicovol gedrag dient te worden bepaald.

### 1.7.5 *Wetenschapsfilosofische literatuur en rechtspraak Verenigde Staten*

Ten slotte wordt, in hoofdstuk 9, gebruikgemaakt van inzichten uit de wetenschapsfilosofie en het Amerikaans bewijsrecht ten aanzien van de beoordeling van natuurwetenschappelijk bewijs (de zogeheten *Daubert*-rechtspraak). Een cruciale vraag bij het normeren van onzeker risicovol gedrag, is wat als de geldende kennis en inzichten over een bepaald onzeker risico heeft te gelden. Is er, en zo ja in welke ernst, aard en omvang, een risico? Het antwoord op deze vraag is bepalend voor het zorgniveau dat van een actor wordt vereist. Het probleem is echter dat in situaties van onzekere risico's, natuurwetenschappers vaak van mening verschillen over wat de kennis en inzichten over een risico daadwerkelijk betekenen. Dit brengt moeilijkheden met zich bij het vaststellen van wat rechtens als de kennis en inzichten over een onzeker risico heeft te gelden.<sup>48</sup>

In hoofdstuk 9 worden factoren en stelregels ontworpen aan de hand waarvan men kan bepalen wat bij de vaststelling van de vereiste omgang met een onzeker risico, als de kennis en inzichten over dat risico heeft te gelden. Om deze factoren te ontwerpen, is nodig dat men zicht heeft op wat valide wetenschappelijk redeneren is, op welke manier natuurwetenschappers plausibiliteitsoordelen geven, de eisen die in de natuurwetenschappen aan plausibiliteitsoordelen worden gesteld en de valkuilen die bij het beoordelen van natuurwetenschappelijke plausibiliteitsoordelen op de loer liggen. Dit inzicht wordt verschaft door Amerikaanse (federale) rechtspraak (*Daubert* etc.) en de reactie daarop vanuit wetenschapsfilosofische kringen.

---

48 Zie hoofdstuk 10.

# DEEL I

## VERKENNING VAN DE PROBLEMATIEK BIJ ONZEKERE RISICO'S

In deel I wordt aangevangen met een uiteenzetting van het begrip 'onzeker risico'. Daarbij worden ook verschillende soorten onzekerheden van elkaar onderscheiden. Eveneens komt de essentie en de problematiek van het bepalen van een geschikte omgang met een onzeker risico aan de orde. Er worden factoren geïdentificeerd die de facto invloed kunnen hebben op de manier waarop actoren omgaan met onzekere risico's.



## 2. Onzekere risico's

### 2.1 Introductie

In dit hoofdstuk wordt besproken wat onder een onzeker risico dient te worden verstaan. Daartoe worden de termen 'risico' (paragraaf 2.2-2.4) en 'wetenschappelijke onzekerheid' (paragraaf 2.5-2.7) afzonderlijk behandeld. Ook worden verschillende categorieën van onzekerheden geïntroduceerd. De uiteenzetting zal worden geïllustreerd aan de hand van onzekere risico's ten aanzien van nanodeeltjes en TCP's in vliegtuigcabines.

### 2.2 Aard van risico's

#### 2.2.1 *Risico's als negatieve toekomstverwachtingen*

Onbekendheid over wat de toekomst (precies) zal brengen, is inherent aan het menselijk bestaan. Onze kennis over de toekomst is vaak beperkt. We realiseren ons echter ook dat de toekomst onheil kan herbergen. Daarom willen we ons voorbereiden op de toekomst. Door te denken in termen van risico's, trachten we in die behoefte te voorzien.<sup>1</sup>

Risico's zijn door mensen geconstrueerde verwachtingen over de mogelijkheid van het intreden van een bepaalde negatieve toekomst. Ze vormen een causale voorspelling dat bepaalde handelingen of natuurlijke fenomenen in de verre of nabijgelegen toekomst negatieve effecten zullen hebben.<sup>2</sup> Risico's bestaan dan ook bij de gratie van het vermogen van mensen om vooruit te kijken en causaal te denken. Denk aan de verwachting dat CO<sub>2</sub>-uitstoot tot het intreden van ernstige effecten zal leiden. Denk eveneens aan de verwachting dat blootstelling van een werknemer aan blauw asbest asbestose zal veroorzaken. Het feit dat risico's toekomstverwachtingen zijn, betekent ook dat risico's in materiële zin niet tastbaar zijn. Van Asselt drukt het als volgt uit: 'Risk is not a physical substance that can be directly measured. Risk is a kind of attribute ascribed to the unknown future: the real dangers and hazards are only known afterwards.'<sup>3</sup>

- 
- 1 De moderne variant van de term stamt uit de 13<sup>de</sup> en 14<sup>de</sup> eeuw. In het Spaans, post-klassieke Latijn, Italiaans en middeleeuwse Grieks duidde men met de term de mogelijke gevaren van de zeevaart aan. Het middeleeuwse Griekse *rhiza* gaat bijvoorbeeld over 'hazards of sailing too near to the cliffs: contrary winds, turbulent downdraughts, swirling tides', ontleend aan Aven 2012b, p. 35. In het Nederlands komt de term 'risico' voor het eerst voor sinds 1525 en refereerde het ook aan de mogelijkheid van schade aan de handel of aan koopwaar. Aven 2012, p. 34-35; De Vries 2003, p. 41. Zie voor een omvangrijke bespreking van het begrip 'risico' Bernstein 1998.
  - 2 Boholm & Corvellec 2011, p. 180 e.v.; OECD 2003, p. 67; Klinke & Renn 2002, p. 6; Renn 2008a, p. 4; Rosa 1998, p. 179; De Vries, Verhoeven & Boeckhout 2011, p. 490. Zie voor deze bespreking ook De Jong 2013, p. 165-170.
  - 3 Van Asselt 2000, p. 151.

Een risico bestaat als zodanig niet in de reële wereld, maar in de gedachten van individuele personen en/of in de gedachten van een samenstelling van individuen die samenkomen in allerlei verschillende instituties.<sup>4</sup> Risico's hebben echter wel een verbinding met de realiteit.<sup>5</sup> Aan de ene kant refereert een risico altijd aan een nog niet bestaande realiteit. Aan de andere kant refereert een risico aan een toekomst die realiteit en waarneembaar kan zijn nadat het is ingetreden. Derhalve wordt door middel van risico's de toekomst naar het heden gehaald.<sup>6</sup> Of, zoals Ulrich Beck stelt: 'they make present a state of the world that does not (yet) exist'.<sup>7</sup>

Wanneer de voorspelde effecten zijn ingetreden, spreekt men niet meer van een risico voor dat specifieke geval. Men spreekt bijvoorbeeld niet meer van het mesotheliomrisico ten aanzien van de specifieke werknemer bij wie mesotheliom is ingetreden. Voor hem is de geconstrueerde toekomst realiteit geworden. Een probleem bij onzekere risico's is dat de voorspelde realiteit zich veelal nog niet heeft voorgedaan. Zo worden er mogelijke negatieve effecten als gevolg van blootstelling aan koolstofnanobuisjes voorspeld, maar deze effecten hebben zich, voor zover bekend, nog niet voorgedaan. Hierdoor is de juistheid van de voorspelling dat koolstofnanobuisjes schadelijk zijn moeilijk(er) vast te stellen. Het feit dat mensen géén (adequate) voorspelling van een negatieve toekomst kunnen maken, betekent evenwel niet zonder meer dat het gevaar in objectieve zin niet aanwezig is. Het bestaan van een gevaar wordt veelal pas naar verloop van tijd duidelijk. Mede om die reden is het snel vergaren van kennis over mogelijke gevaren belangrijk.

Een ander kenmerk van een risico is dat in de toekomstverwachting een normatieve claim besloten ligt.<sup>8</sup> Een risico verwijst naar de mogelijkheid dat een natuurlijke gebeurtenis of een menselijke activiteit negatieve en ongewenste effecten heeft op datgene wat mensen als *waardevol* beschouwen. Dit element is van belang voor het begrijpen van het verschil tussen de termen 'onzekerheid' en 'risico', zoals wordt besproken in paragraaf 2.5.3. Onzekerheid is een waarde vrije term en refereert aan de (wetenschappelijke) onmogelijkheid om voorspellingen over de toekomst te kunnen doen. Risico refereert aan de mogelijke *negatieve effecten* van een gedraging en de onmogelijkheid om adequate voorspellingen van de toekomst te maken.

---

4 Beck 2007, p. 72.

5 Aven & Renn 2009; Comest 2005, p. 28.

6 Bernstein 1998, p. 12; Nowotny, Scott & Gibbons 2001, p. 39; Steele 2004, p. 18.

7 Beck 2007, p. 9.

8 Van Asselt, Vos & Rooijackers 2011, p. 363; Renn 2008a, p. 4.

Ten slotte is een risicoconstructie leidend voor het formuleren en toebedelen van verantwoordelijkheden. Met behulp van risico's worden mogelijk negatieve toekomsten geformuleerd om in het heden proactief te kunnen reageren op een mogelijke toekomst.<sup>9</sup> Ofwel: er wordt in het heden de mogelijkheid geschapen om in de loop van de toekomst te interveniëren. Het ultieme doel van deze interventie is om in het heden de maatregelen te nemen die noodzakelijk worden geacht om de materialisatie van een bepaalde negatieve toekomst in het geheel te voorkomen, de waarschijnlijkheid dat de effecten zich materialiseren te reduceren of de (mogelijke) impact van deze effecten te verkleinen.<sup>10</sup> Centraal in het risicodenken staat dus het normatieve en juridische idee dat negatieve effecten kunnen en moeten worden voorkomen.<sup>11</sup> Zoals Renn stelt, draagt het risicodenken 'the implicit message to reduce undesirable effects through appropriate modification of the causes or, though less desirable, mitigation of the consequences'.<sup>12</sup> In hoeverre het mogelijk en gemakkelijk is om dit doel te bereiken, hangt af van de adequaatheid van de toekomstvoorspelling.

## 2.2.2 Twee typen toekomstverwachtingen

### 2.2.2.1 Ervaring en projectie

De adequaatheid van een toekomstvoorspelling hangt nauw samen met hoe we de toekomst kennen. Men kan in dit verband een onderscheid maken tussen twee bronnen waarop toekomstverwachtingen kunnen zijn gebaseerd. Er is de situatie waarin een toekomstverwachting is gebaseerd op *ervaring* uit het verleden, en de situatie waarin deze ervaring ontbreekt en de toekomst *geprojecteerd* is. Het tweede type is het meest relevant voor *onzekere* risico's, maar levert ook de meeste moeilijkheden op bij het maken van een solide voorspelling van de toekomst en bij het bepalen hoe gehandeld dient te worden.

### 2.2.2.2 Verwachtingen als ervaringen met eerder ingetreden effecten

Ten eerste is er de situatie waarin de voorspelde toekomst zich al eens heeft gematerialiseerd. Ervaring is in dit geval de bron van een toekomstverwachting. Neem de kans op een verkeersongeluk bij autorijden. Mede als gevolg van het feit dat auto-ongelukken in het (verleden) regelmatig (zijn) voor(ge)vallen, weet men dat zoiets als een auto-ongeluk bestaat en weet men redelijk adequaat wat de kans op een auto-ongeluk is onder verschillende omstandigheden. De voorspelling dat ik morgen een auto-ongeluk kan krijgen, is echter nog steeds een door mensen geconstrueerde verwachting van de toekomst.

9 Beck 1992, p. 34; Fischhoff & Hadvany 2011, p. 22; Steele 2004, p. 18 e.v.

10 Steele 2004, p. 39.

11 Hoofdstuk 4, 5 en 6.

12 Renn 1992, p. 58.

### 2.2.2.3 *Verwachtingen als projecties van nog niet eerder ingetreden effecten*

Bij onzekere risico's heeft de voorspelde toekomst zich veelal nog niet gematerialiseerd. De toekomstverwachting kan niet worden gebaseerd op ervaring, maar moet worden gebaseerd op, wat genoemd kan worden, *projectie*.<sup>13</sup> Het effect is nog niet in de werkelijke wereld ingetreden, maar het mogelijke intreden wordt voorspeld.<sup>14</sup> Of deze projectie juist is, kan pas worden vastgesteld nadat het bekend is dat de effecten zich in realiteit hebben voorgedaan.<sup>15</sup> Nieuwenhuis verwoordt het als volgt: 'Kennis van deze risico's is "ervaringloos weten"'. Het gevaar verbonden aan een val in een keldergat kan ik mij helder voor de geest halen. Gaten in de ozonlaag kan ik met het blote oog niet zien, en wetenschap omtrent hun gevaren heb ik van horen zeggen.'<sup>16</sup> Een voorbeeld vindt men bij nanodeeltjes. Voor zover bekend zijn er nog geen negatieve gezondheidseffecten ingetreden als gevolg van blootstelling aan nanodeeltjes. Er zijn op basis van wetenschappelijke studies daarentegen wel vermoedens dat negatieve gezondheidseffecten in de toekomst (kunnen) intreden. Wanneer in dit proefschrift over een onzeker risico wordt gesproken, wordt bedoeld op deze situatie.

## 2.3 Bronnen van kennis geprojecteerde toekomstverwachting

### 2.3.1 *Verschillende kennisbronnen*

Geprojecteerde verwachtingen over de toekomst kunnen worden gevormd op basis van verschillende bronnen van kennis. Ik bespreek hieronder twee kennisbronnen.<sup>17</sup> Beide bronnen van de risicoconstructie zijn van invloed op een toekomstverwachting die men eropna houdt en daarmee op de vaststelling hoe met een risico moet worden omgegaan.

### 2.3.2 *Natuurwetenschappelijke kennis en inzichten als kennisbron*

Natuurwetenschappelijke kennis en inzichten vormen de eerste belangrijke kennisbron van een geprojecteerd risico.<sup>18</sup> De vermoedens dat nanodeeltjes schadelijk kunnen zijn, zijn bijvoorbeeld gebaseerd op wetenschappelijk onderzoek in de vorm van dierproeven en structuuranalyses van de deeltjes.<sup>19</sup> Denk verder aan natuurwetenschappelijke modellen die ten grondslag liggen aan de IPCC-voorspellingen over negatieve toekomstige effecten als gevolg van CO<sub>2</sub>-uitstoot.<sup>20</sup> Een probleem bij onzekere risico's is dat de beschikbare wetenschappelijke kennis vaak gebrekkig is, waardoor er meerdere gerechtvaardigde toekomstprojecties

---

13 Beck 1992, p. 34.

14 Het kan overigens ook zijn dat het effect al wel is ingetreden, maar dat de link nog niet is gelegd.

15 Van Asselt 2000, p. 151.

16 Nieuwenhuijs 1997, p. 8.

17 Zie voor verschillende invalshoeken om een risico te benoemen: Renn 2008a en Renn 2008b.

18 Rosa 1998, p. 17.

19 Paragraaf 1.5.2.

20 Bijvoorbeeld IPCC 2014.



mogelijk zijn en er vervolgens ook verschillende handelingsperspectieven zijn. Een belangrijke vraag, die in dit proefschrift nader aan de orde zal komen, is hoe men bepaalt welke op projectie gebaseerde toekomstverwachting dusdanig serieus is dat deze leidend moet zijn bij het handelen.

### 2.3.3 *Psychologische en sociologische processen als kennisbron*

Ten tweede hebben psychologische en sociologische processen een belangrijke invloed op de toekomstprojectie die mensen eropna houden. Men kan denken aan persoonlijke overtuigingen, heuristieken en biases, attitudes, wereldbeelden, gevoelens, emoties en sociaal en cultureel bepaalde waarden en normen die mensen eropna houden.<sup>21</sup> In dit proefschrift zal slecht zijdelings aandacht worden besteed aan dit type kennisbron.

## 2.4 **Anatomie van natuurwetenschappelijke risicoconstructies**

### 2.4.1 *Verschillende elementen van een risicoconstructie*

In dit proefschrift zal ervan worden uitgegaan dat bij het formuleren van verantwoordelijkheden voor onzekere risico's het primaat ligt bij de natuurwetenschappen.<sup>22</sup> In de komende paragrafen worden daarom de elementen van een natuurwetenschappelijke risicoconstructie besproken. Een natuurwetenschappelijke risicoconstructie bestaat uit een gevaar, dosis-effect relatie, mate van de facto blootstelling, blootstellingssituatie, kwetsbaarheid van het risicosubject en de mogelijke effecten. Een bespreking van deze elementen is om drie redenen van belang. Ten eerste wordt de aard, ernst en omvang van een (onzeker) risico bepaald door – de combinatie van – deze verschillende elementen. De aard, ernst en omvang van het risico is vervolgens van belang bij de vaststelling hoe men dient te reageren op een onzeker risico. Ten tweede kan over de verschillende elementen wetenschappelijke onzekerheid bestaan. Wetenschappelijke onzekerheid is een attribuut dat men kan toekennen aan deze verschillende elementen.<sup>23</sup> Men kan onzekere risico's niet begrijpen zonder de verschillende elementen van een risicoconstructie in ogenschouw te nemen. Ten slotte zal de vereiste omgangsvorm met een onzeker risico afhangen van het type onzekerheid (lees: het element van de risicoconstructie waarover onzekerheid bestaat) dat zich voordoet.<sup>24</sup>

21 Ale 2003, p. 47; Van Eeten e.a. 2012; Van Boom 2003, p. 10 en p. 17; Renn 2008b, p. 55; Sunstein 2005, p. 85 e.v.

22 Anders gesteld: bij de vaststelling of er een risico is, dienen de bestaande kennis en inzichten uit de relevante *natuurwetenschappelijke* discipline over dat risico het vertrekpunt zijn.

23 Zie nader hieronder in paragraaf 2.5.

24 Zoals wordt uitgewerkt in hoofdstuk 13.

### 2.4.2 Gevaar

Het eerste element van een risicoconstructie is een gevaar. Een gevaar is een verschijnsel dat de *potentie* heeft om schade te berokkenen.<sup>25</sup> Met betrekking tot koolstofnanobuisjes wijzen wetenschappers er bijvoorbeeld op dat hun structuur overeenkomsten vertoont met de structuur van asbestdeeltjes.<sup>26</sup> Dit heeft tot het vermoeden geleid dat de toxische eigenschappen van de deeltjes mogelijk ook hetzelfde zijn.<sup>27</sup> Een gevaar kan op verschillende manieren in het leven worden geroepen. In dit proefschrift staan de gevaren centraal die ontstaan als gevolg van technologische gedragingen en dan voornamelijk de introductie, toepassing en ontwikkeling van technologieën.

### 2.4.3 Dosis-effect relatie

De kwalificatie van een gevaar als een risico in een specifieke situatie, hangt af van de mate en duur van blootstelling aan het gevaar waarbij negatieve effecten kunnen intreden. Vaak vormt iets bij een lage mate van blootstelling geen risico, terwijl bij een hoge mate van blootstelling er wel schade kan ontstaan. Een cruciale maar ook lastig te beantwoorden vraag is bij *welke mate van blootstelling* aan een gevaar negatieve effecten in kunnen treden.

### 2.4.4 Blootstellingssituaties

Niet iedereen loopt een risico indien er (ergens) een (bepaald) gevaar dreigt. Men loopt pas een risico als men zich ook in een blootstellingssituatie bevindt. Zo zijn er in de context van nanotechnologie vooral zorgen over blootstelling van werknemers en consumenten. Uit een TNO-onderzoek blijkt dat in Nederland blootstelling met name mogelijk is in de verf- en drukinktindustrie, metaal-oppervlaktebehandeling, bouw, autoschadeherstel-, schoen- en de textielindustrie.<sup>28</sup> Daarnaast is hierbij ook de manier van blootstelling van belang. In de context van nanodeeltjes wijzen onder meer Hansen e.a. en het RIVM erop dat voornamelijk met betrekking tot liquide nanodeeltjes of nano-aerosolen er wetenschappelijke signalen zijn dat blootstelling aan de betreffende deeltjes een gevaar voor mensen vormt.<sup>29</sup> Cassee merkt in dat verband op dat blootstelling via de lucht als meest risicovolle route wordt gezien omdat de kans dat nanodeeltjes in de lucht blijven bestaan groter is en het inherent is aan mensen dat ze ademen.<sup>30</sup>

---

25 Zie onder meer Cranor 2013, p. 122; Renn 2008a, p. 50.

26 Aitken e.a. 2010; Gray 2013, p. 37; Castranova 2011, p. 15; Poland e.a. 2008, p. 423; RIVM 2014a, p. 23 en 55.

27 RIVM 2008, p. 12 en 17.

28 *Kamerstukken II* 2010/11, 29338, 110, p. 8; Lee e.a. 2010.

29 Brazell 2012, p. 17; Hansen e.a. 2013, p. 564; SER 2009, p. 36-37.

30 Cassee 2013, p. 12; Shaughnessy 2013, p. 55.

Het aantal (potentiële) blootstellingssituaties is eveneens bepalend voor de omvang van een risico. Kenmerkend aan risico's die verbonden zijn aan technologische ontwikkelingen is dat er veel blootstellingssituaties mogelijk zijn.<sup>31</sup> De toepassing van nanotechnologie breidt zich bijvoorbeeld in rap tempo uit waardoor meer mensen op verschillende manieren kunnen worden blootgesteld aan het mogelijke gevaar.<sup>32</sup> Mede als gevolg hiervan hebben onzekere risico's die verbonden zijn aan technologische gedragingen vaak een collectief schadepotentieel.

#### 2.4.5 *Mate en frequentie van de facto blootstelling*

Of in een specifiek geval een risico dreigt, hangt ook af van de mate en frequentie van de facto blootstelling aan een gevaar die al heeft plaatsgevonden en nog kan plaatsvinden. Kennis over de mate van feitelijke blootstelling is van belang om te bepalen hoeveel iemand reeds is blootgesteld aan een bepaald gevaar en of de totale mate van blootstelling een gevaarlijke grens bereikt. Zo zouden lage concentraties van TCP's in de cabinelucht van vliegtuigen voornamelijk schadelijk kunnen zijn indien men daaraan lange tijd wordt blootgesteld.

#### 2.4.6 *Risicosubject en kwetsbaarheid*

De omvang en ernst van een risico hangt voorts af van de mate van kwetsbaarheid van een risicosubject. Zo kan de mate van schadelijkheid van een gevaar samenhangen met de eigenschappen en karakteristieken van de blootgestelde persoon.<sup>33</sup> Daarbij kan men denken aan factoren zoals genetische aanleg, leeftijd of aan het geslacht van een risicosubject.

De mate van kwetsbaarheid van een risicosubject hangt eveneens af van de mate waarin risicosubjecten mogelijkheden hebben om het intreden van effecten te voorkomen, te stoppen of de gevolgen hiervan te mitigeren. In dit verband komt het met name aan op de financiële middelen, materialen, informatie en specialismen die risicosubjecten met betrekking tot een risico ter beschikking staan.

#### 2.4.7 *Negatieve effecten*

Met het element 'negatieve effecten' duidt men aan welk(e) negatieve effect(en) intreden als het risico zich materialiseert.<sup>34</sup> Bij dit element is de vraag wat de aard, mate van en kans op schade is bij een gegeven hoeveelheid blootstelling aan een gevaar in een specifieke situatie. Wat betreft de aard van mogelijke effecten kan men denken aan financiële effecten, immateriële effecten, effecten op de natuur en effecten op de gezondheid van risicosubjecten. In dit proefschrift

31 Ludlow e.a. 2009, p. 618.

32 Shaughnessy 2013, p. 49.

33 Cranor 2008, p. 177.

34 Renn 2008b, p. 69.

staan ernstige gezondheidseffecten centraal, waarmee specifiek wordt gedoeld op *levensbedreigende gezondheidseffecten*.<sup>35</sup>

## 2.5 Wetenschappelijke onzekerheid

### 2.5.1 Inleiding

In de komende paragrafen wordt de term ‘onzekerheid’ nader behandeld. Eerst wordt de aard van wetenschappelijke onzekerheid besproken. Hierbij wordt ook de verhouding tussen risico en onzekerheid besproken. Vervolgens wordt een onderscheid gemaakt tussen maten van onzekerheid (paragraaf 2.6), typen van onzekerheid (paragraaf 2.7) en oorzaken van onzekerheid (paragraaf 2.8).

### 2.5.2 Feilbaarheid van de natuurwetenschappen

Met de term ‘onzekerheid’ drukt men de mate van (on)mogelijkheid aan om te weten wat de toekomst zal brengen.<sup>36</sup> De term *wetenschappelijke onzekerheid* geeft aan in hoeverre het (on)mogelijk is om op basis van de beschikbare natuurwetenschappelijke kennis en inzichten uitsluitel te geven over de verschillende aspecten van een risico.<sup>37</sup> Wetenschappelijke onzekerheid staat niet zonder meer gelijk aan een gebrek aan wetenschappelijke kennis. Er kan veel wetenschappelijke kennis aanwezig zijn, maar nog veel onzekerheid bestaan over wat die kennis daadwerkelijk betekent.

Om de aard van wetenschappelijke onzekerheid te illustreren, wordt in de literatuur vaak het voorbeeld van een kruiswoordpuzzel gebruikt. Wanneer men bezig is met een kruiswoordpuzzel, zijn sommige woorden al ingevuld, sommige nog niet. Afhankelijk van de verschillen in de al eerder ingevulde woorden kan de kruiswoordpuzzel een andere invulling krijgen. ‘If you and I are working on the same crossword, but have filled in the much-intersected 4 down differently, we will disagree about whether the fact that an entry to 12 across ends in an “F”, or the fact that it ends in a “T”, makes it reasonable’, aldus Haack.<sup>38</sup> Indien een nieuw woord (in het geval van onzekere risico’s door een vermoeden te uiten dat er een risico dreigt) wordt ingevoerd, hangt het oordeel over de juistheid van het nieuw in te voeren woord af van in hoeverre het woord wordt gesteund door de al in de puzzel opgenomen woorden en de juistheid van deze al ingevoerde woorden. In gevallen van onzekere risico’s is de kruiswoordpuzzel niet of slechts voor een beperkt deel ingevuld.

---

35 Er is voor deze afbakening gekozen omdat bij dit type effecten het meest waarschijnlijk is dat er (überhaupt) een verplichting tot voorzorgelijk handelen bestaat. Zie nader paragraaf 7.3.

36 Ricci 2006, p. 22 e.v.; Zimmerman 2008, p. ix.

37 Van Asselt, Vos & Rooijackers 2009, p. 363.

38 Haack 2001, p. 224-225.

### 2.5.3 *Verhouding tussen ‘risico’ en ‘onzekerheid’*

Op dit punt wordt ook het verschil tussen de termen ‘risico’ en ‘onzekerheid’ duidelijk. Onzekerheid refereert aan de (on)mogelijkheid om de toekomst te kunnen voorspellen, terwijl risico refereert aan de mogelijke negatieve effecten die zich, mede als gevolg van de onmogelijkheid om de toekomst te voorspellen en te veranderen, kunnen voordoen in de toekomst.<sup>39</sup> Onzekerheid is een waardenvrije term met voornamelijk een feitelijke connotatie. Risico is ook een normatief concept en refereert aan de *negatieve en ongewenste effecten* van een handeling. Van Asselt, Vos en Raaijmackers slaan de spijker op zijn kop door te stellen dat ‘uncertain risks should be distinguished from safe uncertainties, as uncertain risks pertain to those uncertain situations that may result in effects valued negatively or which are considered unacceptable by at least one, but possibly more, societal actors. The notion of risks thus restrict in a normative sense: it refers to damage, loss, calamities, disasters or even catastrophes. Uncertainty is a broader category and a more neutral notion.’<sup>40</sup>

### 2.5.4 *Wetenschappelijke onzekerheid als attribuut aan de risicoconstructie*

Wetenschappelijke onzekerheid is een attribuut dat men op verschillende manieren kan toekennen aan de in paragraaf 2.4 besproken elementen van een natuurwetenschappelijke risicoconstructie. Daarbij kan een onderscheid worden gemaakt tussen de mate, het type en de oorzaak van onzekerheid. In de komende paragrafen wordt besproken hoe deze attributie gestalte kan krijgen. De categorieën van onzekerheid die hieruit voortvloeien komen in verschillende hoofdstukken nader aan de orde.

## 2.6 **Mate van onzekerheid**

### 2.6.1 *Een onzekerheidscontinuüm*

Als eerste is de mate van onzekerheid van belang. Een mate van (on)zekerheid geeft aan in hoeverre een uitspraak over het bestaan, de ernst en omvang van een risico onder natuurwetenschappers als valide wordt gezien. De mate waarin er onzekerheid is kan men plaatsen op een continuüm.<sup>41</sup> Het continuüm, dat hieronder wordt uitgewerkt, loopt van absolute onbekendheid tot verregaande zekerheid.<sup>42</sup> In geval van onzekere risico’s heeft men te maken met de grensgebieden tussen de

39 Sommige academici maken een strikt onderscheid tussen risico en onzekerheid. Er is in die visie pas sprake van een risico als de gevaren en bedreigingen bekend en calculeerbaar zijn. Zie bijvoorbeeld Bernstein 1998, p. 254; De Vroom 1998, p. 5 e.v. Daarbij wordt vaak Knight aangehaald. Knight 1921, p. 205. Als men deze stelling accepteert kunnen heel veel schadelijke situaties buiten het risicobegrip vallen, hetgeen onwenselijk is. Van Asselt 2007, p. 17 e.v.

40 Van Asselt, Vos & Rooijackers 2009, p. 363.

41 Deze categorisering is gebaseerd op Van Asselt 2000, p. 86-87; Skinner, Rocks & Pollard 2014; Vlek 2009, p. 145; Walker e.a. 2003, p. 8-13; WRR 2008, p. 114.

42 Zie ook Cousy 2008, p. 6 e.v.; Spier 2011, p. 504; Spier 2012, p. 63.

mate van 'absolute onbekendheid over een risico'; 'voorlopige indicaties van het bestaan van een risico' en 'plausibele vermoedens' van het bestaan van een risico. Een *onzeker risico* wordt doorgaans gedefinieerd als de situatie waarin er op basis van natuurwetenschappelijk onderzoek en kennis indicaties zijn dat een gedraging negatieve effecten kan veroorzaken, maar als gevolg van wetenschappelijke onzekerheden en gebreken in het kenvermogen het bestaan van een risico noch kan worden uitgesloten noch kan worden bevestigd.

### 2.6.2 *Absolute onbekendheid*

Ten eerste is er de situatie waarin een (mogelijk) risico in het geheel aan het natuurwetenschappelijke zicht is onttrokken. In juridische termen spreekt men hier van objectieve onkenbaarheid. Vaak wordt in navolging van de oud-minister van Buitenlandse Zaken van de Verenigde Staten, Donald Rumsfeld, deze mate van zekerheid aangeduid als *unknown unknowns*: we weten niet wat we niet weten en kunnen om die reden geen (natuurwetenschappelijk gefundeerde) toekomstverwachting maken.<sup>43</sup>

### 2.6.3 *Preliminaire vermoedens*

Bij de volgende stap op het wetenschappelijke onzekerheidscontinuüm zijn er enkele vermoedens van het bestaan van een risico. Men weet dat er een mogelijkheid van een negatieve toekomst is. Een risico komt net in het blikveld, maar er kan nog geen bewijssterkte aan het vermoeden van het bestaan van een risico worden toegekend. Men kan dan ook spreken van preliminaire vermoedens.

### 2.6.4 *Plausibele vermoedens*

Een stap verder op het continuüm is de situatie waarin er een plausibiliteitssterkte aan de indicaties kan worden toegekend. De indicaties worden als dusdanig sterk beschouwd, dat het plausibel is dat het vermoeden juist is. Uitsluitend de mogelijkheid van het bestaan van een bedreiging is niet voldoende om te spreken van een *plausibel* vermoeden. Een plausibel vermoeden is een wetenschappelijk gefundeerde hypothese over het bestaan van een risico die natuurwetenschappers dusdanig geloofwaardig achten dat we deze – en de gevaren waarop de hypothese duidt – niet mogen negeren.<sup>44</sup> Er is in deze gevallen anderzijds nog steeds onduidelijkheid over de verschillende aspecten van een risico. Men heeft enige informatie over een risico, maar men weet nog niet goed wat deze informatie daadwerkelijk betekent.<sup>45</sup>

---

43 Van Asselt 2000, p. 86; Vlek 2009, p. 145.

44 Gezondheidsraad 2008, p. 16-17; COM (2000), 1, p. 13; Paterson 2011, p. 349 e.v.

45 Van Asselt 2000, p. 86.

### 2.6.5 *Aannemelijkheid*

In dit geval is er een redelijke mate van wetenschappelijke consensus dat een toekomstvoorspelling correct is. Anderzijds zijn er ook nog andere verklaringen mogelijk. Deze verklaringen worden echter minder waarschijnlijk geacht dan het geval is bij de in paragraaf 2.6.4 beschreven mate van (on)zekerheid. Deze mate van (on)zekerheid staat in dit proefschrift niet centraal.

### 2.6.6 *Verregaande mate van consensus*

In het geval van een verregaande mate van zekerheid is er over (on)juistheid van essentiële punten van een toekomstvoorspelling natuurwetenschappelijke consensus, maar bestaat op punten van secundair belang nog discussie. Alternatieve verklaringen zijn onwaarschijnlijk. Ook deze mate van (on)zekerheid staat niet centraal in dit proefschrift.

### 2.6.7 *Zekerheid*

Bij ‘zekerheid’ is op basis van (haast) onweerlegbare wetenschappelijke bewijzen vast te stellen dat een risicoconstructie al dan niet juist is. Het betreft hier risico’s waarvan het oorzakelijke verband tussen een gebeurtenis en schade op basis van onweerlegbare wetenschappelijke bewijzen is of kan worden vastgesteld. De juistheid van alternatieve verklaringen is naar huidige wetenschappelijke inzichten (zeer) onwaarschijnlijk. Deze mate van (on)zekerheid staat evenmin centraal in dit proefschrift.

## 2.7 **Typen van wetenschappelijke onzekerheid**

### 2.7.1 *Onderdelen van de risicoconstructie waarover onzekerheid kan bestaan*

Naast de mate waarin er onzekerheid is over een risico, zijn er verschillende typen van onzekerheid te benoemen.<sup>46</sup> Met ‘type van wetenschappelijke onzekerheid’ wordt bedoeld op het element van de risicoconstructie waarover onzekerheid bestaat. Hieronder worden, aansluitend bij paragraaf 2.4, verschillende typen van onzekerheid uiteengezet. Besproken worden de typen gevaarsonzekerheid, dosis-effectonzekerheid, onzekerheid over de mate van de facto blootstelling, onzekerheid over de blootstellingssituaties, effectonzekerheid, waarschijnlijkheidsonzekerheid en klassieke risico’s. In hoofdstuk 13 wordt besproken hoe deze verschillende typen van onzekerheid dienen mee te wegen bij het bepalen van de vereiste omgang met een onzeker risico.

### 2.7.2 *Gevaarsonzekerheid*

Het eerste type is gevaarsonzekerheid. Bij dit type is de potentie van een gedraging om schade te berokkenen onzeker, maar zijn er wel indicaties van het

46 Zie voor een eerdere uitwerking van deze typen van onzekerheid De Jong 2014a, p. 386 e.v.

bestaan van een gevaar. Zo is het grotendeels onbekend welke fysisch-chemische eigenschappen nanodeeltjes hun bijzondere eigenschappen geven.<sup>47</sup> Om de toxiciteit van de deeltjes te bepalen is dergelijke kennis evenwel belangrijk.<sup>48</sup> Aan de andere kant is het gevaar niet onbekend. Er zijn indicaties van het bestaan van een gevaar, maar in het algemeen worden deze als ontoereikend gezien om de zorgen over nanodeeltjes te bevestigen of om ze uit te sluiten.<sup>49</sup>

### 2.7.3 *Dosis-effect onzekerheid*

Ten tweede kan er onzekerheid bestaan over de relatie tussen de mate van blootstelling en het intreden van een effect. De situatie bij TCP's is illustratief. Van TCP's is niet onzeker dát ze een gevaar vormen (van TCP's is al geruime tijd bekend dat langdurige en hoge mate van blootstelling schadelijk is), maar is onzeker of TCP's ook bij een lage mate van blootstelling negatieve effecten kunnen veroorzaken.<sup>50</sup> Ook bij asbest speelde dit probleem. Dat *kortstondige* asbestblootstelling mesothelioom kan veroorzaken, werd omstreeks 1969 bekend. Vóór dat tijdstip ging men er echter van uit dat alleen langdurige blootstelling schadelijk zou zijn.<sup>51</sup> In onzeker risicovolle situaties is er veelal onzekerheid over de schadelijkheid van blootstelling aan een lage concentratie over een langere periode.<sup>52</sup>

### 2.7.4 *Onzekerheid over mate van de facto blootstelling*

Daarnaast kan er onzekerheid zijn over de mate van de facto blootstelling in een specifieke omstandigheid. Zo bestaat er onzekerheid over hoe kan worden gemeten waar en hoeveel nanodeeltjes zich mogelijkwijs in de lucht op een werkplaats bevinden. Daarmee wordt het ook lastig om te bepalen hoeveel blootstelling plaatsvindt en/of kan vinden. Zo is ook onzeker of en in welke hoeveelheden TCP's zich in de cabinelucht van vliegtuigen bevinden. Hierdoor blijft de vraag of, wanneer en in welke hoeveelheden blootstelling aan TCP's plaatsvindt. Het is bovendien, zowel bij nanodeeltjes als bij TCP's, de vraag of het met de huidige meetmethoden mogelijk is om deze onzekerheden weg te werken.<sup>53</sup>

### 2.7.5 *Onzekerheid over de mogelijke blootstellingssituaties*

Bij het vierde type van onzekerheid is er onzekerheid over de mogelijke situaties waarin blootstelling aan een gevaar kan volgen. Een voorbeeld van onzekerheid over mogelijke blootstellingssituaties vindt men bij bepaalde nanodeeltjes.

---

47 OECD 2013, p. 21. Zie voor een overzichtsartikel op het terrein van voedsel en nano ook Aschberger e.a. 2011.

48 Shaughnessy 2013, p. 50.

49 Paragraaf 1.5.2.

50 Paragraaf 1.5.3.

51 De Kezel 2013, p. 32. e.v.

52 Vlek 2009, p. 134 e.v.

53 Zie in het kader van nanodeeltjes nader paragraaf 2.7.7. Zie in het kader van TCP's RIVM 2014.



Doorgaans vindt geen registratie plaats van de specifieke producten waarin nanodeeltjes zijn verwerkt en in welke specifieke hoeveelheden nanodeeltjes in een product zijn verwerkt.<sup>54</sup> Als gevolg hiervan is het eveneens onduidelijk welke personen kunnen worden blootgesteld aan de desbetreffende nanodeeltjes. Zo stelt het RIVM: ‘onze huidige kennis van en over de producten waarin nanomaterialen en/of nanodeeltjes feitelijk worden toegepast, is zeer beperkt. De samenstelling van producten geldt veelal als vertrouwelijke bedrijfsinformatie die tot het domein van de producent behoort’.<sup>55</sup> En even verderop concludeert het RIVM: ‘Vanuit arboperspectief hebben we momenteel een algemeen beeld van de belangrijkste industrieën en sectoren die nanomaterialen produceren en/of toepassen. Er is echter nog steeds geen volledig overzicht van de sectoren waarin op dit moment nanomaterialen feitelijk worden vervaardigd en gebruikt.’<sup>56</sup>

### 2.7.6 *Effectonzekerheid*

Een ander type onzekerheid doet zich voor wanneer de *exacte* effecten van blootstelling aan het betreffende gevaar onzeker zijn. Men spreekt hier van effectonzekerheid. Zo bestaat er ook onzekerheid over welke effecten blootstelling aan lage hoeveelheden TCP’s kan veroorzaken. Het *aerotoxic syndrome* is officieel nog niet als syndroom erkend.<sup>57</sup> Een ander voorbeeld vormen de risico’s bij klimaatverandering. Ten aanzien van klimaatrisico’s bestaat er met name wetenschappelijke onzekerheid over de vraag *wanneer, waar* en in *welke exacte omvang* de specifieke effecten zullen intreden.<sup>58</sup> Daarentegen bestaat er een verregaande mate van wetenschappelijke consensus over *dat* klimaatverandering plaatsvindt en gaat plaatsvinden,<sup>59</sup> dat er negatieve effecten van een aanzienlijke omvang kunnen intreden en dat menselijk gedrag hiervan een belangrijke oorzaak is.<sup>60</sup> Derhalve spitst het onzekerheids- en normeringsprobleem zich met name toe op de *aard* en *omvang* van de te nemen voorzorgsmaatregelen, niet op de *noodzaak* tot handelen.<sup>61</sup>

### 2.7.7 *Onzekerheid over de effectiviteit van voorzorgsmaatregelen*

Voorts kan het onzeker zijn of een voorzorgsmaatregel het gewenste en verwachte resultaat zal brengen. Dit type onzekerheid kan zich aandienen ten aanzien van verschillende voorzorgsmaatregelen. Zo kan van een bepaalde onderzoeksmethode onzeker zijn of deze überhaupt de onzekerheden kan reduceren en ten aanzien van risicoreducerende maatregelen kan de mate van risicoreductie onzeker zijn. Over

54 Hansen e.a. 2013, p. 572-575.

55 RIVM 2015, p. 18.

56 RIVM 2015, p. 18.

57 Hale & Al-Seffar 2009, p. 273.

58 Bijvoorbeeld Verschuuren & Fleurke 2014.

59 IPCC 2014, p. 2.

60 IPCC 2014, p. 4 en p. 8 met betrekking tot zeespiegelstijging.

61 IPCC 2014, p. 17 e.v.

de effectiviteit van risicoreducerende voorzorgsmaatregelen bij nanodeeltjes bestaat bijvoorbeeld onzekerheid vanwege het feit dat ‘the failure of such instruments to differentiate between nano-based products and their conventional counterparts has raised a number of concerns regarding the ongoing effectiveness of these regimes.’<sup>62</sup>

### 2.7.8 *Klassieke risico's*

Tot slot zijn er, wat ik noem, ‘klassieke risico’s’. In deze situatie is het bekend dat iets een gevaar vormt en men weet ook de waarschijnlijkheid dat een bepaald effect na blootstelling aan het gevaar zal volgen. Eveneens zijn de blootstellingsituaties globaal bekend. Ook de kans op het intreden van een effect na blootstelling aan het gevaar is bekend. In dergelijke gevallen weet men niet exact wanneer een effect intreedt, maar kunnen we vrij nauwkeurig de voorwaarden, kans, plaats en frequentie van het intreden van effecten voorspellen.<sup>63</sup> In dit proefschrift wordt bij deze categorie risico’s enkel en alleen stilgestaan om inspiratie op te doen voor het vinden van de toepasselijke criteria voor de omgang met onzekere risico’s. Ondanks dat het hier een andere categorie risico’s betreft, gelden de normatieve ideeën die besloten liggen in de jurisprudentie over deze klassieke risico’s, ook in situaties van onzekere risico’s.<sup>64</sup>

## 2.8 Oorzaken van wetenschappelijke onzekerheid

### 2.8.1 *Natuurwetenschappelijke onzekerheden*

Wetenschappelijke onzekerheid kan verschillende oorzaken hebben. Een oorzaak van onzekerheid geeft de reden aan *waarom* het moeilijk is om de toekomst te voorspellen en duidelijkheid te krijgen over risico’s. De oorzaak van onzekerheid is nauw verbonden met de vraag in hoeverre wetenschappelijke onzekerheid kan worden gereduceerd. Derhalve zal de oorzaak van onzekerheid met name van belang zijn bij de vaststelling in welke gevallen een actor onderzoek moet verrichten om onzekerheid te reduceren.

### 2.8.2 *Epistemologische oorzaak van onzekerheid*

Als eerste is er epistemologische onzekerheid. Epistemologische onzekerheid vloeit voort uit het feit dat de grenzen van wat wetenschappelijk bekend is én te kennen valt – voorlopig – zijn bereikt.<sup>65</sup> Oftewel, de grenzen van het wetenschappelijke kenvermogen zijn bereikt.<sup>66</sup> Zo is er nog geen algemeen toepasselijk paradigma voor het identificeren van de gevaren van nanomaterialen

---

62 Hansen e.a. 2013, p. 572-575.

63 Van Asselt 2000; Spiegelhalter e.a. 2011, p. 1393; Walker e.a. 2003.

64 Zo wordt uiteengezet in paragraaf 6.2.3.

65 Maxim & Van der Sluijs 2011, p. 488.

66 Van Asselt 2000, p. 86 e.v.; Cousy 2008, p. 54; De Vries, Verhoeven & Boeckhout, p. 489.

en de thans bestaande risico-assessmentmodellen zouden niet geschikt zijn om de nieuwe karakteristieken van de nanodeeltjes goed te verdisconteren.<sup>67</sup> Epistemologische onzekerheden kunnen ook besloten liggen in wetenschappelijk-bewijsmiddelen zelf. Zo is het moeilijk om resultaten die worden gevonden op dieren, te extrapoleren naar mensen.<sup>68</sup> In dat geval is het lastig vast te stellen in hoeverre de testresultaten (afzonderlijk beschouwd) relevant zijn voor de effecten op mensen.<sup>69</sup> Daardoor is het op grond van dit soort studies lastig te bepalen in hoeverre er voor mensen een risico dreigt.

### 2.8.3 *Praktische oorzaak van onzekerheid*

Onzekerheid als gevolg van een praktische oorzaak doet zich voor wanneer de onderzoeksgegevens in wetenschappelijke en technische zin wel verzameld kunnen worden, maar dit om praktische redenen wordt (of: is) nagelaten.<sup>70</sup> Men geeft er – mede met het oog op de kosten die gepaard gaan met het uitvoeren van onderzoek – bijvoorbeeld geen prioriteit aan om het desbetreffende kennisgebrek weg te werken. Zeker bij onderzoeken waarmee men lage dosis-effect relaties over een lange(re) periode van blootstelling op mensen wil onderzoeken, doen zich praktische moeilijkheden voor.<sup>71</sup> Zo moeten de onderzoekers, testgroepen, technieken, materialen en financiën gedurende een lange(re) periode beschikbaar zijn. Bovendien moet de onderzoeksgroep gedurende die gehele tijd worden blootgesteld. Als gevolg van deze moeilijkheden is epidemiologisch (studies waarin effecten van een gedraging rechtstreeks op mensen worden onderzocht) bewijsmateriaal bij nieuwe langetermijnrisico's vaak niet voorhanden.<sup>72</sup>

### 2.8.4 *Onenigheid over wat de gevonden data vertellen*

Voorts kan er onzekerheid bestaan doordat de conclusies van een wetenschappelijke studie over en weer worden betwist door wetenschappers. Tassinari e.a. zijn bijvoorbeeld in het algemeen kritisch op de vergelijking van de mogelijke risico's van koolstofnanobuisjes met de risico's van asbest. Ze zien deze vergelijking als een wetenschappelijk ongefundeerd gepercipieerd risico: 'some perceptions refuse to die including comparisons of carbon nanotubes to asbestos'.<sup>73</sup> Bij onzekere risico's komt onzekerheid over de validiteit van getrokken conclusies vaak voort uit onenigheid over de validiteit van de gebruikte methoden.<sup>74</sup>

67 NNI 2015, p. 13; Calabrese & Niehaus 2012, p. 159.

68 Hungerford 2010, p. 89; Kuiper 2009, p. 393.

69 Berger 1997, p. 317; Bernstein 2008, p. 61; Cranor 2008, p. 155. Dit is relevant omdat in geval van onzekere risico men in eerste instantie veel is aangewezen op proefdierstudies; Shaughnessy 2013, p. 50.

70 Van Asselt 2000, p. 86.

71 Cranor 2011, p. 121; Golanski 2003, p. 507.

72 Cranor 2008, p. 172; A-G Verkade bij HR 25 november 2005, ECLI:NL:HR:2005:AT8782, *NJ* 2009/103, m.nt. I. Giesen (*Eternit/Horsting*), nr. 4.10-4.11 en 5.43.

73 Tassinari e.a. 2010, p. 182.

74 Maxim & Van der Sluijs 2011, p. 488.

Daarmee hangt dit type onzekerheid, in geval van onzekere risico's, nauw samen met epistemologische onzekerheid. Maar het kan ook zo zijn dat de conclusies die getrokken worden als zodanig als onverantwoord of onjuist worden gezien, terwijl de methoden als zodanig niet worden betwijfeld. Het kan bijvoorbeeld zijn dat wetenschappers nalaten alternatieve verklaringen goed te wegen.<sup>75</sup> In hoofdstuk 9 wordt besproken hoe men in een dergelijke situatie vaststelt wat als de geldende kennis en inzichten over een onzeker risico heeft te gelden.

### 2.8.5 *Schijn(on)zekerheid*

Ten slotte is er schijn(on)zekerheid. Dit is de situatie waarin een actor doelbewust het genereren van wetenschappelijke zekerheid belemmert. Cranor wijst in dit verband op het feit dat actoren soms testen gebruiken die niet geschikt zijn om bepaalde gevaren te kunnen detecteren. Het lijkt dan dat een actor voldoende onderzoek doet, terwijl wetenschappelijk gezien betere testen voorhanden (zouden kunnen) zijn die wel de effecten hadden kunnen identificeren.<sup>76</sup> Tevens kan men denken aan de situatie waarin de industrie doelbewust bepaalde wetenschappers voor het bedrijf gunstige, maar wetenschappelijk gezien onverantwoorde, conclusies laat verdedigen. De vorming van wetenschappelijke consensus wordt hierdoor op oneigenlijke (niet-wetenschappelijke) gronden gemanipuleerd en belemmerd. Voorts valt onder schijn(on)zekerheid de situatie waarin een actor intern kennis en zekerheid heeft over het bestaan van een risico maar deze kennis niet openbaar maakt of deelt met de relevante instanties.<sup>77</sup> Denk aan het asbestbedrijf Eternit, dat in de rechtspraak meerdere keren op 'de vingers is getikt' vanwege het feit dat het bedrijf de interne kennis over de gevaren van asbest niet met de buitenwereld deelde en de buitenwereld ook niet beschermde tegen de gevaren van asbest.<sup>78</sup>

De consequentie van schijnonzekerheid is dat daar waar voorzorgsmaatregelen wenselijk en vereist zijn, deze niet worden genomen omdat het lijkt alsof er geen wetenschappelijke gronden tot zorg over de schadelijkheid van een gedraging zijn. Een voorbeeld van schijn(on)zekerheid vindt men op het gebied van de risico's van roken. Ten aanzien van de risico's van roken is bekend dat de tabaksindustrie al voordat de meeste onafhankelijke wetenschappers overeenstemming hadden over de risico's van roken en tweedehands roken,<sup>79</sup> op de hoogte was van de gevaren maar naar de buitenwereld communiceerde dat de risico's onbewezen waren.<sup>80</sup> Zo is opgemerkt dat het motto van de tabaksindustrie lange tijd was

---

75 Zie voor een voorbeeld paragraaf 9.10.

76 Cranor 2008, p. 169; Cranor 2011, p. 277.

77 Le Menestrel & Rode 2013, p. 610.

78 HR 25 november 2005, ECLI:NL:HR:2005:AT8782, NJ 2009/103, m.nt. I. Giesen (*Eternit/Horsting*).

79 Tweedehands roken is het onwillekeurig inademen van tabaksrook uit de omgeving.

80 Oreskes & Conway 2010, p. 137.

‘*doubt is our product*’.<sup>81</sup> Daarnaast zou een dergelijke *denial industry* (zoals de hiervoor beschreven situatie ook kan worden genoemd) zich voordoen ten aanzien van de risico’s van CO<sub>2</sub>-uitstoot.<sup>82</sup> Ten aanzien van klimaatrisico’s is bekend dat bepaalde bedrijfstakken soms de publieke opinie manipuleren door de schijn van wetenschappelijke (on)zekerheid te wekken, ook ten aanzien van aspecten van de risico’s waarover inmiddels een verregaande mate van zekerheid bestaat.<sup>83</sup>

De cruciale – maar zeer lastig te beantwoorden – vraag is uiteraard hoe schijnonzekerheid van échte wetenschappelijke onzekerheid kan worden onderscheiden. In paragraaf 13.14 vindt men antwoorden op deze vraag.

## 2.9 Conclusie

In dit hoofdstuk is de term ‘onzeker risico’ behandeld. Risico’s zijn door mensen gevormde constructies van een mogelijke negatieve toekomst. Risicoconstructies drukken de verwachting uit dat gedragingen of natuurlijke fenomenen in de verre of nabijgelegen toekomst nadelige effecten kunnen en zullen hebben. Natuurwetenschappelijke kennis en onderzoek vormt de belangrijkste bron van kennis voor het vormen van een risicoconstructie.

De term *wetenschappelijke onzekerheid* geeft aan in hoeverre het mogelijk is om op basis van de beschikbare natuurwetenschappelijke kennis, inzichten en methoden uitsluitend te geven over het feit dat een negatief effect in de toekomst zal intreden. Een *onzeker risico* wordt doorgaans gedefinieerd als de situatie waarin er op basis van natuurwetenschappelijk onderzoek en kennis indicaties zijn dat een gedraging negatieve effecten kan veroorzaken, maar als gevolg van wetenschappelijke onzekerheden het bestaan van een (ernstig) risico noch kan worden uitgesloten noch kan worden bevestigd.

Wetenschappelijke onzekerheid is een attribuut dat men op verschillende manieren aan de elementen van een natuurwetenschappelijke risicoconstructie kan toekennen. Daarbij kan een onderscheid worden gemaakt tussen de mate, het type en de oorzaak van onzekerheid. Een mate van (on)zekerheid geeft aan in hoeverre een uitspraak over het bestaan, de ernst en omvang van een risico onder natuurwetenschappers als valide wordt gezien. Met de term ‘type van wetenschappelijke onzekerheid’ wordt bedoeld op het element van de risicoconstructie waarover onzekerheid bestaat. Een natuurwetenschappelijke risicoconstructie bestaat uit een gevaar, dosis-effect relatie, mate van de facto blootstelling, blootstellingssituatie, kwetsbaarheid van het risicosubject, mogelijke

81 Cranor 2008, p. 206; Luff 2015; Keirse 2007, p. 16-17; Oreskes & Conway 2010; Freudenberg 2014, hoofdstuk 3.

82 Green 1996, p. 129.

83 Brulle 2014; Grassl & Mertz 2013, p. 362 e.v.; Enneking & De Jong 2014, p. 1547.

effecten en de mogelijke voorzorgsmaatregelen. Een oorzaak van onzekerheid geeft de reden aan waarom het moeilijk is om de toekomst te voorspellen en duidelijkheid te krijgen over risico's. Er kan sprake zijn van epistemologische onzekerheid, praktische onzekerheid, onzekerheid door onenigheid tussen wetenschappers en schijnonzekerheid.

In hoofdstuk 13 wordt behandeld hoe de verschillende typen en oorzaken van onzekerheid meewegen bij het bepalen van de vereiste omgang met een onzeker risico.

### 3. Omgaan met onzekere risico's

#### 3.1 Introductie

In dit hoofdstuk wordt de problematiek van het bepalen van een geschikte omgang met onzekere risico's behandeld.<sup>1</sup> Het vinden van een geschikte omgang met een onzeker risico komt neer op, zo wordt besproken in paragraaf 2, het vermijden van het intreden van een vals positief (ten onrechte handelen) en een vals negatief (ten onrechte stilzitten). Echter, omdat we te maken hebben met onzekere risico's, en men dus nog niet zeker weet of er een risico is, zal een actor vooraf een keuze moeten maken of hij zijn pijlen richt op het vermijden van een vals positief of een vals negatief. Vanaf paragraaf 3 worden vijf (niet-juridische) factoren geïdentificeerd die deze keuze van een actor kunnen beïnvloeden.<sup>2</sup>

#### 3.2 Essentie van het vinden van een adequate omgang met onzekere risico's

##### 3.2.1 *Over vals positieven en vals negatieven*

Bij het bepalen van een gewenste omgang met een onzeker risico speelt het vermijden van een 'vals positief' enerzijds en het vermijden van een 'vals negatief' anderzijds, een centrale rol. Beide concepten zijn gerelateerd aan een verkeerde inschatting van de noodzaak tot het al dan niet nemen van (bepaalde) voorzorgsmaatregelen.<sup>3</sup>

##### 3.2.2 *Vals positief: ten onrechte handelen*

Bij een vals positief meent men dat er een risico van een bepaalde omvang bestaat maar blijkt, door voortschrijdend wetenschappelijk inzicht, dat het gevreesde risico kleiner is dan gedacht of überhaupt niet bestaat. Een vals positief doet zich ook voor indien ter afwending van een bestaand risico voorzorgsmaatregelen worden genomen waarvan men denkt dat ze effectief zijn, maar dit uiteindelijk niet het geval is. Een vals positief heeft als gevolg dat indien ter afwending of reductie van het risico voorzorgsmaatregelen worden genomen, deze onnodig worden genomen. Men kan ook stellen dat in geval van een vals positief een actor ten onrechte handelt. Ons strafrechtssysteem is een voorbeeld van een systeem dat sterk is gericht op het vermijden van vals positieven, getuige het adagium 'beter één schuldige op straat, dan tien onschuldigen in de cel'. De effecten van een vals

---

1 Zie voor delen van dit hoofdstuk ook al De Jong 2011; Enneking & De Jong 2014; De Jong 2014b.

2 In hoofdstuk 14 zal per factor worden uiteengezet hoe die factor rechtens moet meewegen bij het maken van een keuze tussen het vermijden van een vals positief en een vals negatief.

3 Hansen & Tickner 2013, p. 18 e.v.; Enneking & De Jong 2014, p. 1545 e.v. Zie ook Steele 2006, p. 26.

positief zijn bezwaarlijker naarmate de tot onzekere risico's leidende activiteit, meer (maatschappelijke) voordelen oplevert en de te nemen voorzorgsmaatregelen (zowel in niet-financiële termen als in financiële termen) bezwaarlijker zijn. In dat verband is relevant dat onzekere risicovolle gedragingen vaak maatschappelijk nuttig worden geacht.

### 3.2.3 *Vals negatief: ten onrechte stilzitten*

Bij een vals negatief meent men dat er geen risico is of schat men verscheidene aspecten van een risico als verwaarloosbaar in, maar blijkt het risico, door voortschrijdend wetenschappelijk inzicht, wel te bestaan en/of erger te zijn dan in eerste instantie werd aangenomen. Het gevolg van een vals negatief is dat er ten onrechte géén voorzorgsmaatregelen worden genomen, of dat er maatregelen worden genomen die niet afdoende blijken te zijn, gezien het werkelijke risico. Men kan ook stellen dat er in deze situatie sprake is van een ten onrechte stilzitten. Een voorbeeld van een systeem van risicoregulering dat (met soms vergaande maatregelen) in de huidige tijd sterk is gericht op het vermijden van vals negatieven, is terrorismebestrijding.<sup>4</sup> Wat betreft gezondheids- en milieurisico's worden (de reactie op de risico's van) asbest, klimaatverandering, softenon en DES genoemd als belangrijke voorbeelden van situaties van (dreigende) vals negatieven.<sup>5</sup>

Een vals negatief heeft primair negatieve effecten voor risicosubjecten. Daarbij kan men denken aan het intreden van negatieve gezondheidseffecten, maar ook aan het intreden van negatieve financiële effecten. Ook degene die het onzekere risico veroorzaakt kan negatieve effecten ondervinden van een vals negatief. Indien nanodeeltjes schadelijk blijken te zijn en bedrijven niet voldoende voorzorg in acht nemen, kunnen bedrijven die werken met bepaalde nanodeeltjes of deze op de markt brengen (mogelijkerwijs) aanzienlijke aansprakelijkheidsrisico's lopen.<sup>6</sup> Ook kunnen bedrijven reputatieschade oplopen wanneer een onzeker risico zich manifesteert of zich dreigt te manifesteren en bij het publiek de indruk bestaat dat men ten onrechte stilzit.<sup>7</sup>

### 3.2.4 *Onvermijdelijkheid van een keuze*

De kunst van het vinden van een geschikte omgang met onzekere risico's is om zowel het intreden van een vals positief als een vals negatief te vermijden. Dit is ook meteen de moeilijkheid. Aangezien het onzekere risico's betreft – en dus constructies van mogelijke toekomstige effecten waarvan vooraf onzeker is of zij zich ook daadwerkelijk kunnen, en zo ja, zullen, voordoen<sup>8</sup> – is dit een lastige

---

4 Kritisch in dit verband is Sunstein 2005, p. 50-52.

5 Zie hierover vooral de belangwekkende studies van Harremoës e.a. 2000 en EEA 2013.

6 Zie bijvoorbeeld Spier 2013, onder IV; Spier 2014b, p. 33 e.v.

7 Zie hierover ook hieronder paragraaf 3.6.7.

8 Paragraaf 2.2.



kwestie. De actor zal ex ante een keuze moeten maken tussen ofwel het vermijden van ten onrechte handelen, ofwel het vermijden van ten onrechte niet handelen. Pas wanneer er voldoende zekerheid is over de verschillende aspecten van een risico, kan men weten of de juiste keuze is gemaakt.

Daar komt bij dat men het maken van een keuze tussen het vermijden van een vals negatief en een vals positief niet kan ontwijken. Het ontwijken (lees: het niet maken) van een keuze is (doorgaans) namelijk op zichzelf al een keuze om niet te handelen.<sup>9</sup> In dat verband kan men stellen dat een keuze voor het vermijden van een vals positief veelal een keuze is voor het handhaven van de status quo, terwijl een keuze voor het vermijden van een vals negatief een verandering van de status quo vereist. De consequentie van het niet maken van een keuze is dat het risico van wetenschappelijke onzekerheid bij potentiële slachtoffers komt te liggen.<sup>10</sup> Eveneens dient te worden opgemerkt dat er vaak een *correlatie* bestaat tussen de omvang van de mogelijke voordelen van een onzeker risicovolle gedraging enerzijds en de omvang van de mogelijke nadelen anderzijds. Posner spreekt in dit verband van ‘massive promises at the price of massive risks’.<sup>11</sup> Als gevolg van deze correlatie tussen de voor- en nadelen van een onzeker risicovolle gedraging nemen zowel de potentiële gevolgen van een vals positief als van een vals negatief toe, en daarmee ook de noodzaak tot het maken van een keuze.

### 3.3 De keuze vanuit het perspectief van een actor

Er is een aantal factoren dat de keuze tussen het vermijden van een vals positief en een vals negatief van een actor kan beïnvloeden. In de volgende paragrafen worden deze factoren besproken. Deze factoren kunnen, zo zal blijken, er met name toe leiden dat een actor (bewust of onbewust) geneigd is om de focus te richten op het vermijden van ten onrechte handelen. Daarmee kunnen de factoren leiden tot een ‘preference for passivity’.<sup>12</sup>

### 3.4 Factor I: wetenschappelijke kennisgebreken

#### 3.4.1 *Wetenschappelijke onzekerheden en feitelijke ambiguïteit*

De eerste factor is gerelateerd aan een gebrek aan (eenduidige) wetenschappelijke kennis over een risico. Idealiter is er eenduidige wetenschappelijke informatie over de verschillende aspecten van een risico voorhanden, die een actor in staat stelt om geïnformeerde keuzes te maken over de juiste omgang met een

9 De Jong 2011, p. 2839.

10 Paterson 2011, p. 385; De Jong 2014a, p. 385.

11 Posner 2004, p. 15; Somsen 2011, p. 55.

12 Bewoording is ontleend aan Ewing & Kysar 2011, p. 253.

risico.<sup>13</sup> Dat ideaal wordt bij onzekere risico's niet gehaald.<sup>14</sup> Er bestaan veelal onzekerheden over de ernst, aard en omvang van en de benodigde omgang met het risico. Als gevolg van wetenschappelijke onzekerheid is veelal ook de mate van risicoreductie die met een bepaalde voorzorgsmaatregel kan worden behaald onduidelijk.<sup>15</sup>

Daar komt bij dat aan de bestaande wetenschappelijke gegevens vaak verschillende (wetenschappelijk verantwoorde) interpretaties (kunnen) worden gegeven.<sup>16</sup> In een dergelijke situatie ontstaat er, wat Van Asselt en Vos noemen, een onzekerheidsparadox.<sup>17</sup> Deze paradox houdt in dat om te kunnen oordelen over de aanvaardbaarheid van een onzeker risico en om te bepalen welke voorzorgsmaatregelen genomen moeten worden, men een bepaalde mate van zekerheid nodig acht over het bestaan van een risico. Deze zekerheid kan niet worden verkregen; wetenschappelijke onzekerheid vormt immers juist mede aanleiding om te bepalen hoe men dient te handelen.<sup>18</sup>

#### 3.4.2 *Paralysis by analysis*

In de hiervoor beschreven situatie ligt het voor de hand om, alvorens fysieke veiligheidsmaatregelen te nemen, onderzoek te doen en meer zekerheid over het risico te verwerven.<sup>19</sup> Deze aanpak herbergt het gevaar van *paralysis by analysis*.<sup>20</sup> Hiermee wordt bedoeld dat het nemen van toereikende voorzorgsmaatregelen tijdens de onderzoeksfase wordt uitgesteld, terwijl (achteraf) blijkt dat er al wel voldoende kennis aanwezig is (was) om risicoreducerende voorzorgsmaatregelen te nemen. In een dergelijk geval treedt dan een vals negatief in. Een actor kan bijvoorbeeld stellen dat hij onderzoek doet naar de schadelijkheid van nanodeeltjes en om die reden geen andere voorzorgsmaatregelen hoeft te nemen, terwijl hij in werkelijkheid al wel – ter anticipatie op de mogelijkheid dat dingen mis kunnen gaan – kan registreren wie en waar blootgesteld kan worden aan de deeltjes en zo bepalen wie, mochten dingen mis gaan, bescherming behoeft.

#### 3.4.3 *Afwezigheid van het bewijs van een risico*

Ten tweede kan de afwezigheid van wetenschappelijk bewijs over het bestaan van een risico (ten onrechte) leiden tot een voorkeur voor stilzitten, doordat men

---

13 WRR 2008, p. 120-121.

14 Van Asselt & Vos 2006, p. 138; Van Asselt, Vos & Rooijackers 2009, p. 359.

15 Smale & Van der Sluijs 2010, p. 153.

16 Klinke & Renn 2002, p. 1085; Renn & Roco 2005, p. 34; WRR 2008, p. 120.

17 Van Asselt & Vos 2006.

18 Van Asselt 2007, p. 20; Van Asselt & Vos 2006, p. 316; De Jong 2011, p. 2837; Paterson 2011, p. 40; RIVM 2008, p. 83.

19 Zoals is besproken in paragraaf 3.2.4 is het niet-nemen of het uitstellen van een keuze, veelal een keuze voor het vermijden van een vals positief.

20 Hansen e.a. 2013, p. 579. Zie in het kader van nanotechnologie Hansen e.a. 2008, p. 447.

de afwezigheid van of een tekort aan wetenschappelijk bewijs over een risico interpreteert als het bewijs dat er géén risico is.<sup>21</sup> Het gebruik van nanozilver zou bij gebrek aan bewijs van schadelijkheid ingevolge deze redenering bijvoorbeeld veilig zijn, totdat de onveiligheid van nanozilver is aangetoond. Derhalve zouden er ook geen gronden zijn voor het nemen van voorzorgsmaatregelen. Het resultaat is dat men bij afwezigheid van het bewijs van het bestaan van een risico, de pijlen richt op het vermijden van een vals positief (ten onrechte handelen).

Een voorbeeld kwam naar voren in een procedure voor het College van Beroep van de Stichting Reclame Code, waarin de toelaatbaarheid van een reclame voor de e-sigaret centraal stond.<sup>22</sup> Volgens de klager was deze reclame misleidend. Het debat spitste zich onder andere toe op de schadelijkheid van de damp van e-sigaretten voor derden. In de desbetreffende reclame rookt een vrouw (waarschijnlijk de moeder), staande achter een kinderwagen, een e-sigaret. De vrouw blaast vervolgens de damp van de e-sigaret uit over de kinderwagen. Vervolgens komen de woorden ‘*save humanity*’ in beeld.<sup>23</sup> Met deze twee uitingen wordt in de ogen van het college de indruk gewekt, althans zo zal een gemiddelde consument dat begrijpen, dat de uitgedemde damp *zonder* gezondheidsrisico’s is. Uit rapporten van onder andere het RIVM blijkt echter dat er aanwijzingen zijn dat e-sigaretten schadelijk *kunnen* zijn. Mede op basis van deze rapporten komt het college tot het oordeel dat een producent in ieder geval niet mag suggereren dat de e-sigaret zonder gezondheidsrisico’s en veilig is. Hieraan doet het feit dat de indicaties geen uitsluitel geven over het bestaan van een risico niets af, aldus het college. Soms gebruiken bedrijven de hiervoor beschreven (drog)redenering bewust om géén actie te hoeven ondernemen. Een voorbeeld geeft Cranor. Volgens hem beroepen bedrijven zich vaak op epidemiologisch bewijs waaruit zou blijken dat er geen risico is. Maar, aldus Cranor, de testen waarop deze bedrijven zich beroepen zijn vaak niet geschikt om (bijvoorbeeld vanwege hun korte duur) de schadelijkheid van langdurige blootstelling aan lage doses vast te kunnen stellen.<sup>24</sup>

De afwezigheid van of een tekort aan bewijs over een risico, billijkt veelal alleen de conclusie dat op basis van de beschikbare kennis en inzichten géén *uitsluitel* over het bestaan van een risico kan worden gegeven. Het betekent niet dat er géén gronden voor zorg over een risico (kunnen) zijn.<sup>25</sup> De afwezigheid van bewijs van een risico, is niet het bewijs van afwezigheid van een risico.<sup>26</sup>

21 Cranor 2013, p. 121; WRR 2011, p. 47.

22 College van Beroep, dossier 2013/00705, *United Tobacco Vapor Group/Haas*.

23 College van Beroep, dossier 2013/00705, *United Tobacco Vapor Group/Haas*, nr. 5.2.

24 Cranor 2011, p. 277; Cranor 2013, p. 48. Zie ook paragraaf 2.8.5.

25 Ravetz 2005, p. 11.

26 Zie hierover ook Harremoës e.a. 2001, p. 53.

### 3.4.4 *Deskundigenparadox*

Ten slotte kan een deskundigenparadox ontstaan. In het geval van onzekere risico's ligt het, met name voor minder gespecialiseerde actoren, voor de hand om deskundigen te raadplegen over het onzekere risico en de geïndiceerde omgang daarmee. Wetenschappers zullen echter veelal niet de gewenste zekerheid en inzichten verschaffen, maar kunnen juist zorgen voor meer ambiguïteit doordat zij de bestaande onzekerheden benadrukken en verschillende interpretaties aan de kennis en inzichten (kunnen) geven.<sup>27</sup> Het ontbreken van eenduidige wetenschappelijke kennis en inzichten over een onzeker risico, kan daardoor ertoe leiden dat een actor voor een belangrijk deel alsnog is aangewezen op zijn eigen oordeelsvermogen. Dit kan ertoe leiden dat men niet goed weet hoe te handelen.

## 3.5 **Factor II: snelheid ontwikkelingen op de markt**

### 3.5.1 *Een kennisasymmetrie*

De volgende factor is gerelateerd aan het tempo van ontwikkelingen op de (mondiale) markt enerzijds en de tijd die doorgaans nodig is om inzicht te krijgen in (complexe) risicoproblemen anderzijds. Het komt niet zelden voor dat terwijl de ontwikkeling, toepassing en commercialisatie van een technologie al in gang is gezet en de economische voordelen realiteit en zichtbaar worden of zijn geworden, de wetenschap nog solide inzichten over risico's moet verwerven en de methoden en instrumenten die daarbij dienstbaar (kunnen) zijn moet ontwikkelen.<sup>28</sup> Cousy verwoordt het als volgt: 'The development of new technologies and the advance of scientific insight [into the risks] are not necessarily synchronous in the sense that they do not always keep the same pace. The discrepancy is such that it is scientific insight into the reality of risks and dangers, emanating from the introduction of certain new technologies that appears to often be lagging behind.'<sup>29</sup>

Neem de situatie in de context van nanotechnologie. Enerzijds vertaalt de technologische en wetenschappelijke potentie van nanotechnologie zich al in een economische realiteit. Nanodeeltjes worden al gebruikt in onder meer de elektronicasector, bouw, energiesector, schoonmaaksector, auto-, verf- en drukindustrie.<sup>30</sup> Wat betreft producten, worden de deeltjes onder meer verwerkt en gebruikt in zonnebrandcrème en andere cosmetica, schoenspray, kleding, verf, voedsel en speelgoed.<sup>31</sup> Anderzijds bestaan er nog aanzienlijke onzekerheden over de risico's van nanodeeltjes. Het OECD heeft bijvoorbeeld een begin gemaakt met

---

27 Van Asselt & Vos 2006, p. 138; Van Asselt, Vos & Rooijackers 2009, p. 359.

28 Cousy 2008, p. 7-8; Cousy 1996, p. 164. Cousy baseert zich op Ewald 1999. Zie verder WRR 2008, p. 46; Maxim & Van der Sluijs 2011, p. 482-492.

29 Cousy 2008, p. 7-8; Cousy 1996, p. 164.

30 *Kamerstukken II* 2010/11, 29338, 110, p. 6.

31 Zie voor een overzicht RIVM 2015, p. 10.

de karakterisering van afzonderlijke nanomaterialen, maar de inventarisatie omvat slechts een fractie van de deeltjes die al daadwerkelijk op de markt aanwezig zijn.<sup>32</sup> Er is simpelweg meer onderzoek nodig om daadwerkelijke grenswaarden en onderscheidende eigenschappen vast te stellen, aldus Maynard.<sup>33</sup>

Deze hiervoor besproken asymmetrie leidt tot twee problemen bij het maken van een keuze tussen het vermijden van een vals positief en een vals negatief.

### 3.5.2 *Voordelen zijn eerder bekend dan de nadelen*

Ten eerste ontstaat het gevaar dat (de zekere en vaak ook al behaalde) voordelen van een onzeker risicovolle gedraging meer aandacht krijgen dan de nadelen, die immers nog omgeven zijn met onzekerheden.<sup>34</sup> Sommige auteurs stellen zelfs dat een serieuze discussie over de aanvaardbaarheid van een onzeker risicovolle gedraging in het geheel niet plaatsvindt, aangezien de producten veelal zonder discussie op de markt worden gebracht.<sup>35</sup> Met de snelle marktintroductie van nieuwe technologieën en de stimulering van nieuwe technologieën, wordt daarmee impliciet al een keuze voor stilzitten gemaakt en aanvaard. Als men dan toch wil handelen bestaan er aanzienlijke drempels: ‘beleidsmakers, wetenschappers en burgers tasten als een technologie nog in haar kinderschoenen staat dus zowel in het duister over de toekomstige dreigingen als over de bijbehorende politieke en ethische vragen. Op het moment dat hier meer duidelijkheid over ontstaat, zijn vaak al grote investeringen gedaan en is er vaak geen weg terug meer’, aldus de WRR.<sup>36</sup> Het resultaat is dat er aanzienlijke drempels kunnen bestaan om de pijlen te richten op het vermijden van een vals negatief.

### 3.5.3 *Verouderde kennis en inzichten*

Ten tweede ontstaat het gevaar dat de keuze tussen het vermijden van ten onrechte handelen en ten onrechte stilzitten, wordt gebaseerd op verouderde informatie. Door het feit dat toepassingen van een technologie zich veelal in een hoog tempo vernieuwen, bestaat er de mogelijkheid dat de bestaande wetenschappelijke kennis en inzichten over een onzeker risico al snel verouderd zijn.<sup>37</sup> Men spreekt dan van een *latency lacuna*.<sup>38</sup> Dit is het probleem dat terwijl men onderzoek doet naar de langetermijnevolgen van een technologie, die technologie zodanig verandert dat, als het onderzoek klaar is, de bevindingen niet meer van toepassing zijn op de inmiddels aangepaste versie van die technologie.

32 OECD 2010.

33 Maynard 2011, p. 11. Zie in het algemeen over deze problematiek bij chemicaliën Franken 2010, voetnoot 48; Cranor 2013.

34 WRR 2010, p. 34.

35 Barboza 2011; Beck 1992, p. 58.

36 WRR 2008, p. 97.

37 De Jong 2011, p. 2841.

38 Harremoës e.a. 2001, p. 55 en p. 169 e.v.

Daardoor bestaat eveneens het gevaar dat de gekozen omgangsvormen met het onzekere risico eigenlijk niet meer adequaat (genoeg) zijn, terwijl men in de veronderstelling is dat dit wel het geval is. Wetenschappelijke informatie die ziet op een oude situatie, wordt dan ten grondslag gelegd aan het maken van een keuze voor een nieuwe situatie. Het mogelijke resultaat is dat men ten onrechte bepaalde voorzorgsmaatregelen niet neemt. Dit probleem doet zich met name voor wanneer negatieve effecten zich pas na lange termijn openbaren en na die openbaring pas meer bekend wordt over de verschillende aspecten van het risico. Een voorbeeld vindt men bij asbestdeeltjes waar pas na verloop van tijd duidelijk werd dat kortstondige blootstelling aan deze deeltjes schadelijk kan zijn.

### **3.6 Factor III: economische krachten**

#### *3.6.1 Economische krachten*

De volgende factor die de keuze tussen het vermijden van ten onrechte handelen en ten onrechte stilzitten beïnvloedt, zijn economische krachten.

#### *3.6.2 Externalisering van de effecten van ten onrechte stilzitten*

Als eerste is relevant dat de effecten van een vals negatief (lees: van een gematerialiseerd risico) veelal niet of onvolledig voor rekening komen van degene die de dreiging in het leven roept, terwijl de effecten van het (ten onrechte) nemen van voorzorgsmaatregelen wél voor zijn rekening komen.<sup>39</sup> In rechtseconomische termen kan men hier spreken van externalisering van de (negatieve) gevolgen van stilzitten bij onzekere risico's.<sup>40</sup> De voordelen van een onzeker risicovolle gedraging worden echter door de actor geïnternaliseerd. Veelal is het zelfs winstgevend voor bedrijven om (potentieel) schadelijke producten op de markt te brengen en te gebruiken in productieprocessen.<sup>41</sup> In een economisch systeem dat is gericht op financiële kortetermijnresultaten, ligt het vervolgens voor de hand om de pijlen eerst te richten op het vermijden van ten onrechte handelen.<sup>42</sup> Deze aan ons economische systeem inherente neiging tot het vermijden van een vals positief, kan leiden tot een (te) lang stilzitten.<sup>43</sup>

Externalisering versterkt bovendien het in paragraaf 3.4.2 besproken gevaar van *paralysis by analysis*. Voor een economisch denkende actor ligt het voor de hand dat hij voldoende zekerheid wil hebben alvorens hij kostbare en schaarse middelen inzet ter afwending van een risico. In het bijzonder in de gevallen waarin het

---

39 Cranor 2013c, p. 231 e.v.; Berger 1997, p. 2128. Zie eerder ook De Jong 2014a, p. 385. Ik denk hier de mogelijke aanwezigheid van juridische mechanismen om deze kosten toch te internaliseren weg.

40 Cranor 2013c, p. 9; Le Menestrel & Rode 2013, p. 608 en p. 611; Posner 2004, p. 124.

41 Grassl & Metz 2013, p. 338; Le Menestrel & Rode 2013, p. 608.

42 In het kader van klimaatverandering: Le Menestrel & Rode 2013, p. 608.

43 Zie waartoe dit kan leiden: Harremoës e.a. 2001, p. 176-177.

onzeker is of voorzorgsmaatregelen effectief zullen zijn en het dus onzeker is of ze terecht worden genomen, ligt het voor de hand dat een economisch denkende actor eerst verregaande zekerheid wil hebben over het bestaan van een risico, alvorens hij voorzorgsmaatregelen neemt ter voorkoming van de verwezenlijking van een onzeker risico waarvan de gevolgen niet voor zijn rekening komen.<sup>44</sup>

De hiervoor bedoelde externalisering van de negatieve gevolgen van ten onrechte stilzitten kan plaatsvinden in een tijds- en een ruimtedimensie. Met externalisering in een tijdsdimensie wordt bedoeld dat de effecten van een vals positief en een vals negatief niet gelijktijdig vallen. De effecten van ten onrechte handelen worden doorgaans eerder in de tijd gevoeld dan de effecten van ten onrechte stilzitten. Externalisering in tijd is mogelijk als gevolg van het feit dat er vaak een aanzienlijke periode zit tussen het moment waarop de (onzekere) risicovolle gedraging wordt uitgevoerd en het moment van de mogelijke materialisatie van het risico. De mogelijke risico's van nanodeeltjes zouden zich pas bijvoorbeeld verwezenlijken na een langdurige blootstelling; de problematiek van TCP's gaat over langdurige blootstelling aan de stoffen; asbestrisico's verwezenlijken zich pas na een lange termijn en de (meest ernstige) gevolgen van klimaatverandering zullen pas in de tweede helft van deze eeuw en daarna intreden.<sup>45</sup> Met externalisering in een dimensie van ruimte wordt bedoeld dat andere personen dan de actor die de onzeker risicovolle gedraging uitvoert, de negatieve effecten ondervinden van ten onrechte stilzitten. Zo zullen de negatieve gezondheidseffecten van nanotechnologie, indien deze zich verwezenlijken, met name worden gevoeld door werknemers op de werkvloer en niet zozeer door de bedrijfsleiders die beslissen over het gebruik van nanodeeltjes.

Verschillende kosten en effecten kunnen bij onzekere risico's worden geëxternaliseerd. Zo kunnen de kosten van onzekerheidsreductie worden geëxternaliseerd. Indien bedrijven nalaten om onderzoek te doen naar mogelijke risico's en zich niet inspannen om onzekerheid te reduceren, komen deze kosten van onzekerheidsreductie doorgaans voor rekening van de samenleving.<sup>46</sup> Kennisinstituten gelieerd aan de overheid en andere wetenschappelijke instanties die (deels) worden gefinancierd door de overheid, krijgen vaak de taak om de schadelijkheid van een substantie in te schatten en om (nieuwe) risico's te signaleren.

In het verlengde van het voorgaande heeft te gelden dat bij een gebrek aan voorzorgelijk handelen door het bedrijfsleven, de lasten van wetenschappelijke onzekerheid (deels) verschuiven naar de (eind)gebruiker (bijvoorbeeld consument

44 De Jong 2014a, p. 385.

45 IPCC 2014, p. 16 e.v.

46 Cranor 2013, p. 9.

en werknemer) van een bepaald product of werkwijze. Wanneer bedrijven bijvoorbeeld nalaten te informeren over de risico's 'people must educate themselves about the risks of foods, cosmetics, beverage and food containers, furniture, computers, building materials, and neighborhood', aldus Cranor.<sup>47</sup> Het probleem is evenwel dat de (eind)gebruikers doorgaans niet goed (genoeg) geëquipeerd zijn om een oordeel te geven over het bestaan van en de ernst van een risico. Sterker nog, ze zijn hiervoor veelal afhankelijk van de onzekere risicocreator (producent of werkgever). Dit gegeven brengt met zich dat stilzitten door het bedrijfsleven leidt tot een, wat ik noem, afhankelijkheidsparadox. Hiermee wordt bedoeld dat de mate waarin gebruikers duidelijkheid kunnen krijgen over mogelijke risico's, voor een belangrijk deel afhangt van in hoeverre data worden vrijgegeven en gegenereerd door het relevante bedrijfsleven. De paradox is dat het gebrek aan inspanningen van het bedrijfsleven om vermoedens te genereren en om deze informatie te delen, juist de reden is waarom de gebruikers (deels) op zichzelf zijn aangewezen. Deze paradox kan, naar het mij voorkomt, alleen worden doorbroken doordat private actoren verantwoordelijkheid nemen voor onzekere risico's.

### 3.6.3 *Economische krachten van de (internationale) markt*

De hiervoor beschreven krachten kunnen worden versterkt door de aard van de (internationale) markteconomie. In een situatie waarin niet iedere actor de nodige voorzorgsmaatregelen neemt, lopen bedrijven die wél voorzorgsmaatregelen willen nemen, het risico om zichzelf op een economische achterstand te plaatsen ten opzichte van andere ondernemingen.<sup>48</sup> Door voorzorgsmaatregelen te nemen onttrekken zij zich mogelijk aan een *level playing field*. Dit kan ertoe leiden dat actoren elkaar uiteindelijk dwingen om géén of minder voorzorgsmaatregelen te nemen dan wenselijk is. Er kan een *race to the bottom* ontstaan.

Het probleem van het *level playing field* zorgt voorts voor een effectiviteitsprobleem bij het aanpakken van een onzeker risico. Voorzorgsmaatregelen die worden genomen door één actor sorteren in bepaalde gevallen minder tot geen effect indien andere actoren onverminderd doorgaan met de onzeker risicovolle gedraging. Bij gebrek aan een *level playing field* loopt de actor die wel voorzorgsmaatregelen wil nemen, het risico om zichzelf op een economische achterstand te plaatsen ten opzichte van andere ondernemingen, terwijl het gevaar niet wordt weggenomen.<sup>49</sup>

---

47 Cranor 2013, p. 9.

48 Een soortgelijk probleem speelt ook bij de regulering van CO<sub>2</sub>-uitstoot. Een adequate aanpak van het probleem is afhankelijk van een adequate aanpak op internationaal niveau. Dit betekent dat welwillende overheden geneigd kunnen zijn om af te zien van het realiseren van de noodzakelijke CO<sub>2</sub>-reductie indien zij zien dat andere landen dit nalaten. Spier 2014a, p. 83; Enneking & De Jong 2014, p. 1548. Rb. Den Haag 24 juni 2015, ECLI:NL:RBDHA:2015:7145, r.o. 4.82.

49 Zie eerder De Jong 2011, paragraaf 4.1.



### 3.6.4 Proactiviteit door het bedrijfsleven

Economische krachten kunnen evenwel ook een incentive vormen om de pijlen te richten op het vermijden van een vals negatief. Een interessante ontwikkeling op het gebied van nanotechnologie is dat bedrijven juist inzetten op een proactief veiligheidsbeleid. Illustratief is het aantal gedragsaanbevelingen die bedrijven doen over de geschikte omgang met nanodeeltjes en de ontwikkeling van risicomanagementsystemen voor de omgang met nanodeeltjes. Deze systemen worden vervolgens beschikbaar gesteld of zelfs, via zelfregulering of gedragsaanbevelingen, voorgeschreven of aanbevolen aan de rest van de branche.<sup>50</sup>

Er is een aantal verklaringen te geven waarom bedrijven zich proactief (lijken) op (te) stellen bij de omgang met onzekere risico's van nanotechnologie:<sup>51</sup>

- Men heeft verantwoordelijkheidsbesef voor een veilige omgang met de mogelijke risico's.
- Mogelijke aansprakelijkheidsrisico's kunnen worden verkleind.<sup>52</sup>
- Een proactieve houding kan bijdragen aan een positief imago van het bedrijf.<sup>53</sup> Anders gesteld: een slechte risicobeheersing kan schadelijk zijn voor de ontwikkeling van de technologie en daarmee uiteindelijk schadelijk voor de belangen van het bedrijf.<sup>54</sup>
- Men beseft dat het slagen van een nieuwe technologie mede afhangt van een succesvolle risicobeheersing omdat bij verwezenlijking van een risico een negatieve reactie van publiek en politiek op de loer ligt.<sup>55</sup>
- Door het initiatief te nemen en te houden, bepaalt men zelf de veiligheidsstandaarden en kan regelgevende actie door de overheid worden voorkomen of worden beïnvloed.<sup>56</sup>
- Doordat zij door de overheid worden aangespoord om voorzorgelijk te handelen.<sup>57</sup>
- Risicomanagementsystemen kunnen worden verhandeld.

50 Zie nader hoofdstuk 14.

51 Zie ook Le Menestrel & Rode 2013, p. 641.

52 Malloy 2011, p. 29.

53 Bowman & Hodge 2009, p. 157 met verwijzingen.

54 Bowman & Hodge 2009, p. 157, met verwijzingen; Linton & Walsh 2012, p. 549.

55 Abbott, Marchant & Corley 2012, p. 280; Linton & Walsh 2012, p. 549; Malloy 2011, p. 27.

56 In het kader van *soft law* Hondius 2006, p. 244; Fiorini 2010, p. 39; Büthe 2010, p. 6-8; Bowman & Hodge 2009, p. 147-148.

57 Zie nader hoofdstuk 12.

### 3.7 Factor IV: mate van maatschappelijke bezorgdheid

#### 3.7.1 *Drie gradaties van maatschappelijke bezorgdheid*

De mate van maatschappelijke bezorgdheid over een risico vormt de volgende te bespreken factor die de keuze tussen het vermijden van een vals positief en een vals negatief kan beïnvloeden. Er zijn in dat verband (grofweg) drie gradaties van maatschappelijke bezorgdheid te onderscheiden.

#### 3.7.2 *De eerste gradatie: gebrek aan politieke en maatschappelijke aandacht*

Ten eerste is er de situatie waarin politieke en maatschappelijke aandacht voor de problematiek ontbreekt, terwijl men op basis van bestaande natuurwetenschappelijke kennis en inzichten anders zou verwachten. Als gevolg van een gebrek aan publiek debat en zorg over een bepaald risico zouden actoren weinig (maatschappelijke) druk kunnen ervaren om ingrijpende voorzorgsmaatregelen te nemen. Een veelgehoord argument van aangesproken actoren in asbest-procedures is dat men géén voorzorgsmaatregelen heeft genomen (en ook niet had behoren te nemen) omdat het gebruik van asbest van overheidswege werd gestimuleerd, niemand in de sector voorzorgsmaatregelen nam en dat het gebruik van asbest algemeen geaccepteerd was.<sup>58</sup>

#### 3.7.3 *De tweede gradatie: de overheid voert zorgbeleid*

Ten tweede is er de situatie waarin er wél maatschappelijke aandacht is voor mogelijke risico's. De opvatting strekt ertoe dat voorzorgsmaatregelen dienen te worden genomen en de overheid onderneemt in dat verband ook actie. Deze situatie doet zich voor ten aanzien van de mogelijke risico's van nanodeeltjes en ten aanzien van TCP's in vliegtuigcabines. In overheidskringen is men de opvatting toegedaan dat het bedrijfsleven primair de verantwoordelijkheid heeft voor een proactieve omgang met de mogelijke risico's van nanodeeltjes en TCP's in vliegtuigcabines. De aanwezigheid van deze maatschappelijke en politieke aandacht kan voor bedrijfsmatige actoren aanleiding zijn om proactief te handelen en een vals negatief trachten te vermijden. Daarnaast kan het overheidsbeleid bedrijven ertoe aanzetten om proactief te handelen. Zowel op het gebied van nanotechnologie als TCP's stuurt de Nederlandse overheid er actief op aan dat het bedrijfsleven zijn verantwoordelijkheid neemt.<sup>59</sup>

#### 3.7.4 *De derde gradatie: overreactie op een onzeker risico*

Ten derde is er de situatie waarin de maatschappelijke zorgen over een risico groter zijn dan men op basis van de natuurwetenschappelijke kennis en inzichten zou verwachten. Zo kan het zijn dat iets dat door wetenschappers als een 'non-issue'

---

58 Zie paragraaf 12.2.

59 Zie paragraaf 12.3.

wordt beschouwd, maatschappelijk als een (zeer) groot risico wordt gepercipieerd en vice versa.<sup>60</sup> Een voorbeeld geeft Sunstein. Hij wijst op de gevaren van een overreactie in de Verenigde Staten op het terrorismerisico.<sup>61</sup> Als gevolg van angst voor aanslagen vlak na 11 september 2001, zouden mensen de jaren na de aanslag meer dan voor 11 september 2001 met de auto zijn gaan reizen om zo het – in hun ogen – grote risico op de dood als gevolg van een vliegtuigaanslag te mijden. Hierbij realiseerden ze zich niet dat als gevolg van een toename van het autogebruik het aantal verkeersdoden ook steeg en ze uiteindelijk meer risico liepen. Voor regelgevers en bedrijven is dit een belangrijk thema. Een overreactie op risico's kan ook nadelige en schadelijke effecten met zich brengen.

### 3.8 Factor V: psychologische en sociologische processen

#### 3.8.1 *Rationaliteit van handelen bij onzekere risico's*

In de voorgaande paragrafen is ervan uitgegaan dat een actor op rationele en objectieve wijze een inschatting maakt van een onzeker risico en op basis daarvan een keuze maakt tussen het vermijden van een vals positief en een vals negatief. Echter, psychologische en sociologische processen hebben ook een bepalende invloed op de gevoelde noodzaak tot handelen.<sup>62</sup>

#### 3.8.2 *Wereldbeelden van mensen*

Ten eerste heeft het wereldbeeld dat mensen eropna houden een belangrijke invloed op de gevoelde noodzaak tot handelen. Uit sociaalpsychologisch onderzoek blijkt dat hoe meer wetenschappelijke onzekerheid er bestaat over een risico, hoe doorslaggevend het wereldbeeld wordt bij het oordeel over hoe gehandeld dient te worden. Naarmate de zekerheid over een risico toeneemt, neemt ook de overeenstemming toe over de gewenste voorzorgsmaatregelen.

In de psychologie wordt een viertal wereldbeelden onderscheiden die mensen eropna kunnen houden: egalitaristen, communitaristen, individualisten en hiërarchisten. Uit wetenschappelijk onderzoek van Douglas en Wildavsky (1982) is bekend dat mensen met een hiërarchisch en individueel wereldbeeld, (milieu) risico's lager inschatten en de regulering daarvan minder snel nodig achten. Kahan e.a. hebben hierop voortbouwend in 2010 een studie uitgevoerd naar de manier waarop mensen de risico's van nanotechnologie beoordelen en de rol die wereldbeelden hierbij spelen. Centraal in hun onderzoek stond de vraag welke invloed het verstrekken van gebalanceerde informatie over de risico's heeft op het aanvaardbaarheidsoordeel van de proefpersonen ten aanzien van nanotechnologie.

60 Posner 2005, p. 93 e.v.; Sunstein 2005, p. 78 e.v. en hoofdstuk 4 van dat boek; WGBU 2000, p. 61-62.

61 Sunstein 2002, p. 50-52. Zie ook Van Eeten e.a. 2012, p. 117.

62 Ale 2003, p. 47. Zie ook paragraaf 2.3.

In de verstrekte informatie werden nadrukkelijk de onzekerheden over de verschillende aspecten van de risico's van nanotechnologie genoemd. Er werd vervolgens een meting van de inschatting van de risico's uitgevoerd voordat de proefpersonen informatie kregen en nadat zij de informatie hadden gekregen.

Uit de studie blijkt dat bij de proefpersonen de *verschillen* in de inschatting of én in hoeverre er sprake is van een dreigend gevaar, *toenemen* nadat er meer gebalanceerde informatie ter beschikking werd gesteld over de voor- en nadelen van de technologie. In de situatie voordat de informatie wordt verstrekt ziet 61% van zowel de egalitaristen, communitaristen, individualisten als hiërarchisten de voordelen van nanotechnologie als groter dan de nadelen.<sup>63</sup> Dit beeld verandert nadat er informatie wordt gegeven. Onder de hiërarchisten en individualisten neemt het aantal personen dat de voordelen groter ziet dan de nadelen toe met 25%, terwijl bij de egalitaristen en de communitaristen dit percentage met 18% afneemt. De voor dit verschil gegeven verklaring is dat in gevallen waarin de informatie verschillende interpretatiemogelijkheden laat, men de informatie gaat interpreteren in lijn met zijn of haar wereldbeeld. Zo zouden mensen met een hiërarchisch en een individueel wereldbeeld de risico's als minder ernstig bestempelen. Het nemen van voorzorgsmaatregelen (en in hun ogen dus het hinderen van de technologische ontwikkeling) zou de autonomie van markten en daarmee de (economische) belangen van sociale elites aantasten. Mensen met een egalitairistisch en een communitaristisch wereldbeeld nemen de risico's daarentegen eerder en meer serieus. De risico's zouden in hun ogen een bron van ongeregelde markten en een bron van ongelijkheid zijn.<sup>64</sup>

### 3.8.3 Contextvariabelen

Contextvariabelen hebben eveneens invloed op de gevoelde noodzaak tot handelen. Contextvariabelen leiden er dikwijls toe dat, in het geval van technologische gedragingen, men zich minder druk maakt over een onzeker risico dan op basis van natuurwetenschappelijke kennis over het risico verwacht zou worden.<sup>65</sup> Het RIVM ziet – op basis van een meta-analyse van psychologische studies – in dat verband een rode draad. 'A given risk tends to be seen as less acceptable if the (perceived) controllability of consequences is lower; if the nature of the consequences is unfamiliar and dreadful; if one is exposed to the risk involuntarily; if the benefits

---

63 Kahan e.a. 2010, p. 309-310.

64 Een soortgelijke uitkomst komt naar voren in Weiss 2003a en 2003b. Weiss heeft in het kader van ernstige milieurisico's en het voorzorgsbeginsel onderzoek gedaan naar welke mate van (on)zekerheid over het bestaan van een risico voor de proefpersonen het nemen van een bepaalde maatregel rechtvaardigt. Ook uit die studie blijkt dat in geval van wetenschappelijke onzekerheid, de onderzochte personen aanzienlijk van mening verschillen over welke (en hoe ingrijpende) maatregelen redelijkerwijs nodig zijn. Naarmate de zekerheid toeneemt, komen de oordelen over welke omgang noodzakelijk is dichter bij elkaar.

65 Renn 2008d, p. 41; Renn 2008c, p. 82; RIVM 2003, p. 27; WGBU 2000.

of the activity are less clear and smaller; if the effects are more acute and nearby in space and time; if risk and benefits are unfairly distributed; and if the likely harm is intentional.<sup>66</sup> Een risico dat men bewust en vrijwillig loopt en dat in de ogen van de actor beheersbaar is, zal eerder als minder dreigend worden ervaren.<sup>67</sup> Er zijn ook andere contextvariabelen die de risico-inschatting van mensen kunnen beïnvloeden. Mensen zouden bijvoorbeeld onzekere risico's die ze niet zelf lopen als minder ernstig en dreigend ervaren. Zo stelt Posner dat mensen geneigd zijn zich minder zorgen te maken over een risico waarvan de effecten zowel qua tijd als qua plaats (mede) elders kunnen intreden.<sup>68</sup> Ook zouden langetermijnrisico's minder prioriteit en aandacht krijgen dan kortetermijnrisico's. Men zou zich eerder druk maken over directe en in het oog springende dreigingen, aldus Posner.<sup>69</sup> Daarnaast zouden mensen, zeker in het geval van wetenschappelijke onzekerheid, de neiging hebben om risico's die gerelateerd zijn aan maatschappelijk nuttige activiteiten, te onderschatten.<sup>70</sup> Dit kan een relevante factor zijn, aangezien veel gedragingen die onzekere risico's in het leven roepen worden uitgevoerd met het oog op het behalen van maatschappelijk en economisch voordeel.

### 3.9 Conclusie

Idealiter vermijdt men in de situatie van een onzeker risico zowel het intreden van een vals positief (ten onrechte handelen) als het intreden van een vals negatief (ten onrechte stilzitten). Aangezien het onzekere risico's betreft is dit gemakkelijker gezegd dan gedaan. Actoren zullen een keuze moeten maken of zij hun pijlen richten op het vermijden van een vals positief of van een vals negatief. Deze keuze kan door verschillende factoren (wetenschappelijke onzekerheden, een kennis-asymmetrie die ontstaat als gevolg van de snelheid van ontwikkelingen op de markt, economische krachten, maatschappelijke aandacht voor het onzekere risico en psychologische factoren) dusdanig worden beïnvloed dat er voor bedrijfsmatige actoren een sterke incentive bestaat om in eerste instantie de pijlen te richten op het vermijden van een ten onrechte handelen (vals positief). Het is de vraag wat de juridische consequenties kunnen zijn van deze voorkeur voor stilzitten. Ter beantwoording van deze vraag, wordt in hoofdstuk 14 per in dit hoofdstuk geïdentificeerde factor uiteengezet hoe die factor rechtens moet meewegen bij het maken van een keuze tussen het vermijden van een vals positief en een vals negatief.<sup>71</sup>

66 Comest 2005, p. 28.

67 RIVM 2003, p. 26; Vlek 2009; Vlek 2012, p. 80-81 en p. 90.

68 Posner 2004, p. 118.

69 Posner 2004, p. 122.

70 Comest 2005, p. 28. RIVM 2003, p. 27; Renn 2008c, p. 82; WGBU 2000; Ale 2003. Slovic 2010; Kysar 2011, p. 70 in het kader van klimaatverandering.

71 Aldus wordt in dat hoofdstuk besproken onder welke omstandigheden de factoren een geldige reden tot stilzitten kunnen vormen.



## DEEL II

### NORMATIEVE KADERS VOOR HET VASTSTELLEN VAN HET VEREISTE GEDRAG BIJ ONZEKERE RISICO'S

De hamvraag voor dit onderzoek is hoe men rechtens vaststelt hoe de in hoofdstuk 3 beschreven keuze tussen het vermijden van een vals positief en een vals negatief moet luiden in verschillende situaties van onzekere risico's. In dit deel worden de normatieve kaders behandeld waarbinnen deze vraag moet worden beantwoord en dus de kaders waarbinnen de vereiste omgang met onzekere risico's dient te worden vastgesteld. Hoofdstuk 4 bevat een uiteenzetting van de voorzorgethiek, waarin in de vorm van twee voorzorggeboden, belangrijke noties besloten liggen over wat (on)verantwoordelijk handelen is in situaties van onzekere risico's. Hoofdstuk 5 gaat over het voorzorgsbeginsel, dat kan worden gezien als een concrete beleidsmatige en juridische uitwerking van deze ethiek. Het voorzorgsbeginsel, zo wordt besproken in hoofdstuk 6, geldt ook in het ongeschreven aansprakelijkheidsrecht en verschaft ook daar het normatieve kader voor de vaststelling hoe actoren rechtens dienen om te gaan met onzekere risico's.





## 4. De voorzorgethiek

### 4.1 Introductie

De voorzorgfilosofie van de filosoof Hans Jonas (1903-1993) vormt de ethische basis van het hedendaagse voorzorgdenken. In de voorzorgfilosofie liggen belangrijke noties besloten over wat (on)verantwoordelijk handelen is in situaties van wetenschappelijke onzekerheid over (onder meer) de mogelijke schadelijke gevolgen van een gedraging. Deze noties, die concreet uitwerking krijgen in twee morele voorzorggeboden, worden besproken in dit hoofdstuk. Zoals in hoofdstuk 5 en 6 zal blijken, bieden deze twee morele voorzorggeboden aanknopingspunten voor de vaststelling hoe men ingevolge het aansprakelijkheidsrecht dient te handelen in situaties waarin de schadelijke gevolgen van een gedraging wetenschappelijk onzeker zijn.

Aangevangen wordt met een korte introductie van Jonas en zijn werk (paragraaf 4.2). Vervolgens wordt besproken waarom Jonas het nodig acht om twee nieuwe voorzorggeboden te introduceren (paragraaf 4.3). Daarna worden de twee voorzorggeboden en de daarbij geldende uitgangspunten behandeld (paragraaf 4.4-4.7). Afgesloten wordt met een conclusie (paragraaf 4.8).

### 4.2 *Das Prinzip Verantwortung*

Jonas was in het begin van de 20<sup>ste</sup> eeuw, samen met onder meer Hannah Arendt, student van Heidegger. In 1934 verwierf hij faam met een baanbrekende studie over het gnosticisme.<sup>1</sup> Niet veel later keerde hij voor lange tijd de filosofie de rug toe, nadat Heidegger zich had aangesloten bij de NSDAP. Hij emigreerde in 1935 naar Palestina en nam plaats in het *Jewish Legion* van het Britse leger, waar hij actief deelnam aan de oorlog. In 1955 kwam Jonas in New York terecht en omarmde hij wederom de filosofie. In de daaropvolgende jaren publiceerde hij artikelen over ethiek en technologie, waarin hij de nadruk legde op nieuwe ethische vraagstukken die ontstonden als gevolg van technologische vooruitgang, technologische mogelijkheden en de (in Jonas' ogen) negatieve en soms zelfs desastreuze gevolgen van deze vooruitgang en mogelijkheden.<sup>2</sup>

---

1 Deze term is een verzamelnaam voor mystiek-religieuze stromingen waarbinnen men, met name van de tweede eeuw na Christus tot de vijfde eeuw na Christus, 'door middel van bespiegelingen over het ontstaan van het heelal en oosterse mythen een diepere verklaring van de godsdienstige waarheden en het wezen der dingen probeerde te geven,' aldus de Van Dale.

2 Zie het voorwoord bij Jonas 2011 en Van der Valk 2009, p. 29 e.v.

In 1979 verscheen van zijn hand het boek *Das Prinzip Verantwortung. Versuch einer Ethik für die technologische Zivilisation*.<sup>3</sup> In het boek, dat voortbouwt op zijn vanaf de jaren vijftig gepubliceerde artikelen, ontwikkelt Jonas een nieuw verantwoordelijkheidsprincipe voor de technologische samenleving. De aanleiding voor dit nieuwe verantwoordelijkheidsprincipe wordt reeds in de eerste zin van het boek duidelijk: ‘De voorgoed ontketende Prometheus geeft de wetenschap krachten die ze nooit eerder kende en stuwt de economie onuitputtend voort, en daarom roept hij om een ethiek die zijn macht vrijwillig kan beteugelen, opdat deze hem niet noodlottig wordt. Dat de belofte van de moderne techniek in bedreiging is omgeslagen, of zich daarmee onlosmakelijk heeft verbonden, vormt de uitgangshypothese van dit boek.’<sup>4</sup> Jonas waarschuwt ons en probeert ons te behoeden: in de (nieuwe) technologische constellatie mogen we niet vergeten dat technologische ‘vooruitgang’ ook (mogelijk) kwaads met zich kan brengen. Naar dit inzicht moeten we ook handelen.<sup>5</sup>

### 4.3 Waaron een (nieuwe) voorzorgethiek?

#### 4.3.1 Drie eigenschappen van de technologische samenleving die vragen om de voorzorgethiek

Om de voorzorggeboden helder voor ogen te krijgen, moet eerst worden stilgestaan bij de redenen die, in de ogen van Jonas, om een nieuw verantwoordelijkheidsprincipe vragen. Jonas onderscheidt drie eigenschappen van technologische handelingen die zo nieuw zijn dat ze volgens hem een nieuwe dimensie van verantwoordelijkheid vereisen. De tot dan toe bestaande principes van verantwoordelijkheid zouden in het licht van deze eigenschappen niet meer toereikend zijn.

#### 4.3.2 Kwetsbaarheid van natuur en mens

Ten eerste is in Jonas’ ogen als gevolg van technologische handelingen de verregaande kwetsbaarheid van natuur en mens zichtbaar geworden. De mogelijke ernst en impact van de gevolgen van ons handelen zijn als gevolg van technologische macht veranderd. Technologische macht en de daarmee gepaard

---

3 Jonas 1979. In 2011 is het werk door Ingrid ten Bos naar het Nederlands vertaald met de titel: *Het principe verantwoordelijkheid. Een ethiek voor de technologische civilisatie*. Jonas 2011. Ik zal uit de Nederlandse versie putten.

4 Jonas 2011, p. 17. Voor de bespreking van zijn filosofie heb ik onder meer geput uit de volgende literatuur waarin Jonas’ filosofie centraal staat: Ewald 1999; Ewald 2000; Ewald 2002 en Van der Valk 2009.

5 Jonas heeft in *Das Prinzip Verantwortung* de (ethische) basis gelegd voor drie belangrijke normatieve concepten voor een technologische samenleving: duurzaamheid, rechten van en plichten voor toekomstige generaties, en voorzorg. Zie ook Van der Valk 2009, p. 95. Ik zal me beperken tot een bespreking van de onderdelen van zijn filosofie die van belang zijn voor het begrip ‘voorzorg’.

gaande schaalvergroting, stellen de mens in staat om de (mede)mens en zijn leefomgeving op ingrijpende wijze te veranderen en om hieraan onomkeerbare en ernstige schade toe te brengen. We zijn zelfs in staat om het voortbestaan van de aarde – en daarmee de mensheid – op het spel te zetten. Dit gegeven vraagt om verantwoordelijkheid. Jonas: ‘Die gevolgen hebben laten zien dat de aard van het menselijke handelen de facto veranderd is, dat er een heel nieuw thema bij is gekomen, niet minder dan de algehele biologische sfeer van de planeet, waarvoor we verantwoordelijk moeten zijn, omdat we er macht over hebben.’<sup>6</sup> Technologische macht geeft de mens in het algemeen het vermogen om onherstelbare vergissingen van ernstige aard te maken. Deze algemene kennis over de mogelijke ernstige gevolgen van handelen brengt met zich dat men zich moet inspannen om de kwetsbare mens en natuur te beschermen, ook al weet men niet concreet of en wanneer een handeling schadelijk kan zijn, zo volgt uit de tweede reden waarom een nieuw verantwoordelijkheidsprincipe is vereist.

#### 4.3.3 *Verhouding kennis en verantwoordelijkheid is veranderd: onwetendheid als object van verantwoordelijkheid*

De tweede reden voor het aannemen van een nieuw verantwoordelijkheidsprincipe is dat de verhouding tussen kennis en verantwoordelijk handelen is veranderd. Deze veranderde verhouding vereist dat we in plaats van kennis over de schadelijke gevolgen van een gedraging, onwetendheid als object van verantwoordelijkheid nemen. Jonas stelt dat onder een traditioneel verantwoordelijkheidsbegrip de ‘kennis even groot dient te zijn als de omvang van verantwoordelijkheid.’<sup>7</sup> Hiermee bedoelt hij dat een actor moreel gezien pas (on)verantwoordelijk kan handelen, als hij de negatieve (specifieke) gevolgen van zijn gedragingen kan overzien. Men kan een actor verantwoordelijk houden voor een verkeerde gedraging ten opzichte van objectief voorzienbare gevolgen van deze gedraging, zo luidt de gedachte.<sup>8</sup> Dus, wanneer Sjouwerman een kelderluik midden in een café openzet en daarmee het voorzienbare gevaar creëert dat een cafébezoeker in dat kelderluik valt, kunnen we stellen dat Sjouwerman de verantwoordelijkheid had om voorzorgsmaatregelen te nemen. Aan deze vaststelling ligt onder meer de gedachte ten grondslag dat hij het gevaar had kunnen en ook had moeten voorzien.<sup>9</sup>

De hiervoor beschreven verhouding tussen kennis en verantwoordelijkheid is, zeker in de beginfase van een nieuwe technologie, niet meer in overeenstemming

6 Jonas 2011, p. 32.

7 Jonas 2011, p. 33.

8 Een gedachte die ook breed in het aansprakelijkheidsrechtelijke discours wordt gedeeld.

9 HR 5 november 1965, ECLI:NL:HR:1965:AB7079, *NJ* 1966/136, m.nt. G.J. Scholten (*Kelderluik*).

met de daadwerkelijke constellatie in een technologische samenleving.<sup>10</sup> Jonas stelt dat ‘het feit dat onze voorspellende kennis achterblijft bij de technische kennis die ons handelen de macht geeft, [ervoor zorgt] (...) dat dit achterblijven zelf ethisch betekenisvol wordt.’<sup>11</sup> Hij geeft hiermee aan dat de natuurwetenschappelijke kennis over risico’s altijd achterloopt op de technische kennis die ons handelen de technologische macht en voordelen verschaft.<sup>12</sup> ‘Dit betekent dat de macht om te kunnen doen veel groter is dan onze macht om te voorspellen en te waarderen en te oordelen.’ In Jonas’ ogen vereist technologische macht in combinatie met een gebrek aan voorspellende kennis een nieuwe dimensie van verantwoordelijkheid. ‘Met het oog op het quasi-eschatologisch potentieel van onze technische processen, wordt het niet-zeker-weten van de uiteindelijke gevolgen, zelf een reden voor verantwoorde terughoudendheid.’<sup>13</sup>

Onwetendheid over de gevolgen van een gedraging, in combinatie met de macht om onherstelbare gevolgen in het leven te roepen, noopt er dus toe om ook onwetendheid deel te maken van het verantwoordelijkheidsbegrip. ‘De kloof tussen de kracht van het voorspellend weten en de macht van het doen, scheidt een nieuw ethisch probleem. Erkenning van de onwetendheid wordt zo de keerzijde van de plicht tot weten en daarom een deel van de ethiek die de zelfcontrole over onze buitensporige macht, die steeds noodzakelijker wordt, moet onderwijzen.’<sup>14</sup> Dit (onwetendheid als object van verantwoordelijkheid) is een kernpunt van Jonas’ voorzorgdenken en de twee in paragraaf 4.4 te behandelen voorzorggeboden.

#### *4.3.4 Tijdsperiode tussen handeling en gevolg is veranderd*

Ten slotte is volgens Jonas de tijdsperiode tussen handeling en gevolg veranderd. Gedragingen waarop concepten van verantwoordelijkheid in traditionele zin zijn toegespitst, kenmerken zich, aldus Jonas, door een afgebakende gelijktijdigheid en nabijheid. Met gelijktijdigheid doelt hij op een afgebakend tijdsbestek waarin de handeling en het gevolg plaatsvinden. Nabijheid houdt in dat het slachtoffer en de dader zich in een nabije relatie tot elkaar bevinden. ‘Alle geboden en maximen van de overgeleverde ethiek, hoe verschillend ze inhoudelijk ook mogen zijn, beperken zich tot de onmiddellijke nabijheid van de handeling. “Heb je naasten lief, zoals jezelf”; “Behandel anderen zoals je zelf behandeld wilt worden (...)” Merk op dat in al deze maximen de handelende mens en de ander deelnemen aan een gemeenschappelijk heden.’<sup>15</sup>

---

10 Zie over deze discrepantie tussen het ‘kennen’ en het ‘kunnen’ ook Cousy 2008, p. 7-8; Cousy 1996, p. 164. Zie eveneens paragraaf 3.5.

11 Jonas 2011, p. 34.

12 Jonas 2011, p. 33-34.

13 Jonas 2011, p. 55.

14 Jonas 2011, p. 34.

15 Jonas 2011, p. 29.

Bij technologische handelingen vervagen de gelijktijdigheid en nabijheid van handeling en gevolg. Zowel in tijd als in plaats zijn de mogelijke negatieve gevolgen ver(der) verwijderd van de (technologische) handeling.<sup>16</sup> ‘Het kader van de nabijheid en gelijktijdigheid is voorbij, weggespoeld door de ruimtelijke en temporele uitbreiding van de causale reeksen, die de technische praxis in werking zet, ook al is deze erop gericht nabije doelen te verwerklijken.’<sup>17</sup> Dit gegeven vereist volgens Jonas dat we onze normatieve blik ook richten op de gevolgen van onze handelingen in de verre toekomst.

#### 4.4 Oorsprong van (het besef van) voorzorggeboden: heuristiek van de vrees

De volgende stap die Jonas zet bij het ontwikkelen van zijn twee voorzorggeboden is het beantwoorden van de vraag hoe we kunnen vaststellen wat verantwoordelijk handelen inhoudt. Wat is, met andere woorden, de oorsprong van ons verantwoordelijkheidsbesef in een technologische samenleving?

Volgens Jonas komt een werkelijk verantwoordelijkheidsbesef door te kijken naar het slechte. Hij introduceert de zogeheten ‘heuristiek van de vrees’. De idee van de heuristiek van de vrees is dat pas uit vrees voor het verlies van iets dierbaars, een werkelijk besef van wat verantwoordelijk handelen is, zich laat aanschouwen. In zijn inleiding poneert hij deze stelling als volgt: ‘Wat kan als kompas dienen? Het geanticipeerde gevaar zelf! In het weerlichten daarvan vanuit de toekomst, in de voorafschaduwing van de planetaire omvang en de menselijke diepgang ervan, worden de ethische principes pas vindbaar, waaruit de nieuwe plichten voor die nieuwe macht afgeleid kunnen worden. Dit noem ik de “heuristiek van de vrees”.’<sup>18</sup> Verantwoordelijkheid benoemt men niet zozeer door te kijken naar wat goed en nastrevenswaardig is, maar door te kijken naar wat fout is en vermeden moet worden.<sup>19</sup> Zo weet ‘niemand iets over de waarde van oprechtheid, als we de leugen niet zouden kennen’. En weet niemand iets ‘van de waarde van vrijheid als we gevangenschap niet zouden kennen en vreezen’. En onze gezondheid waarderen we pas, wanneer we ons bedenken dat deze ook door ziekte kan worden weggenomen. Van der Valk, wiens proefschrift in het teken staat van Jonas’ filosofie, geeft het volgende mooie voorbeeld van de heuristiek van de vrees. ‘Bijvoorbeeld: pa en ma zijn altijd bezig met hun carrière, maar als hun kind ziek wordt weten ze meteen weer wat het belangrijkste is. In de spiegel van bedreigingen komen fundamentele waarden extra scherp in beeld.’<sup>20</sup>

16 Zie ook paragraaf 3.5.

17 Jonas 2011, p. 32.

18 Jonas 2011, p. 17-18.

19 Jonas’ verantwoordelijkheidsbegrip wordt vanwege de heuristiek van de vrees ook wel aangeduid als een *negatief* verantwoordelijkheidsbegrip. Jonas 2011, p. 61; Heikkerö 2012, p. 69.

20 Van der Valk 2009, p. 28.

Hetzelfde idee geldt voor technologische gedragingen. We zouden pas werkelijk kunnen beseffen wat een verantwoordelijke (technologische) gedraging is, als we ons bewust zijn van wat we op het spel zetten met deze gedraging.

De heuristiek van de vrees is een ‘methode’ om *zicht* te krijgen op wat verantwoordelijk gedrag is en op hetgeen dat beschermd dient te worden. Het feit dat we iets vrezen, betekent niet per definitie dat het vermeden moet worden.<sup>21</sup> Daarmee ligt in de heuristiek van de vrees bovenal een verschuiving van de blikrichting gelegen (men moet niet naar het goede, maar naar het kwade zoeken).

#### 4.5 Eerste voorzorggebod

Het toepassen van de heuristiek van de vrees leidt tot een probleem. Om een werkelijk besef te hebben van verantwoordelijkheid, moeten we het kwade kennen. In een technologische samenleving weten we echter vaak niet wat we – op lange termijn – van een technologische gedraging te vrezen hebben, zoals Jonas ook bij aanvang van zijn boek heeft vastgesteld.<sup>22</sup> Bovendien hebben we geen ervaring uit het verleden om onze ‘vrees’ op te baseren.<sup>23</sup> Wat hebben we te verliezen met het ontwikkelen van nanotechnologie? Zal nanotechnologie ervoor zorgen dat de mens onomkeerbare schade wordt toegebracht? Deze onwetendheid over de kwade kansen van een technologie maakt het uiteindelijk onmogelijk om daadwerkelijk een besef te krijgen van wat verantwoordelijk gedrag is. Want, zolang het gevaar onbekend is, ‘kan men niet weten wat, waarom en hoe iets beschermd moet worden tegen dat gevaar.’<sup>24</sup>

Om het hiervoor beschreven probleem op te lossen, introduceert Jonas zijn eerste voorzorggebod. Om überhaupt verantwoordelijk handelen mogelijk te kunnen maken, moeten we op zoek gaan naar het kwade, ook al heeft men nog geen ervaring met de concrete gevaren omdat dit gevaar zich nog niet heeft gematerialiseerd. ‘Hier moet dus het voorgestelde malum de rol van het ervaren malum overnemen en zo’n voorstelling ontstaat niet vanzelf, maar moet doelbewust worden nagestreefd’,<sup>25</sup> aldus Jonas.

Wil men verantwoordelijk (kunnen) handelen, dan moet men eerst een toekomstvoorspelling maken van de mogelijke negatieve gevolgen van technologische gedragingen op de lange termijn. Jonas: ‘zo wordt de vooruitgedachte verwerving van zo’n voorstelling zelf tot de eerste, om zo te zeggen inleidende plicht van

---

21 Ongefundeerde angst (dat wil in de context van onzekere risico’s zeggen: angst waarvoor geen natuurwetenschappelijke grond is) is geen geldige bron van verantwoordelijkheid.

22 Zie paragraaf 4.3.

23 Paragraaf 2.2.2.3.

24 Jonas 2011, p. 60.

25 Jonas 2011, p. 62.

de hier gezochte ethiek.<sup>26</sup> Dit eerste voorzorggebod is in essentie een gebod tot het doen van onderzoek. Wie verantwoordelijk handelt, richt zijn blik niet op het goede, maar op het slechte en gaat – juist omdat we dat slechte niet kennen – op onderzoek uit naar het mogelijke slechte. Met dit gebod vereist Jonas twee dingen van ons. Ten eerste vereist hij dat we bij aanvang van een technologische handeling ons bewust zijn van onze eigen onwetendheid over het kwade. Dit kan men bijvoorbeeld doen door te kijken welke kennis en inzichten over een risico aanwezig zijn en waarover er nog onzekerheden bestaan. Ten tweede wordt vereist dat (waar nodig) we ons inspannen om deze onwetendheid weg te nemen en daarmee zicht krijgen op de kwade kansen van een gedraging.

#### 4.6 Tweede voorzorggebod

Met het zoeken naar kwade kansen van een gedraging en het maken van een onheilsprognose is men er nog niet. Het tweede gebod is dat men de toekomstvoorspelling juist waardeert.<sup>27</sup> Anders gesteld, het *voorspelde* onheil op lange termijn, moet in het heden ook daadwerkelijk als onheil worden *ervaren en worden vertaald in acties*. Het probleem is echter dat het voorspelde onheil op lange termijn niet de aandacht krijgt die het verdient. Het voorspelde onheil is gebaseerd op projectie en niet op ervaring uit de reële wereld,<sup>28</sup> waardoor het verkrijgen van het ‘juiste gevoel van vrees’ bij de lange-termijn-onheilsprognose problematisch is.

Het voorgestelde onheil op de lange(re) termijn wordt in het heden om een aantal redenen veelal niet ervaren als iets dat we nu moeten vrezen.<sup>29</sup> Ten eerste is er, aldus Jonas, de tegenstrijdigheid tussen het voorspelde onheil op korte termijn en lange termijn: lange-termijn-onheil is vaak korte-termijn-heil. Zo zal men de projectie dat klimaatverandering op lange termijn negatieve effecten met zich zal brengen, moeten vertalen in acties in het heden. Deze acties vereisen op hun beurt weer dat we thans ‘nuttige’ dingen opgeven. En juist dit leidt volgens Jonas tot problemen.<sup>30</sup> ‘Er wordt een behoorlijke zekerheid van de voorspelling verlangd, om een gewenst en zeker kortetermijneffect wegens een langetermijneffect, dat ons toch niet meer raakt, op te geven.’ Deze zekerheid hebben we, vanwege de inherente feilbaarheid en tekortkomingen van de wetenschap evenwel niet. Een aanverwant probleem is dat onzekerheid over de juistheid van de lange-termijn-

26 Jonas 2011, p. 62.

27 In de Nederlandse vertaling van het boek wordt gesproken over het ‘juiste gevoel’ krijgen bij de toekomstvoorspelling.

28 Zie over dit punt uitgebreid paragraaf 2.2.2.3.

29 In hoofdstuk 3 is al een analyse gemaakt van de factoren die de omgang met onzekere risico’s beïnvloeden. Ik beperk me hier tot de door Jonas aangedragen factoren.

30 Het klimaatvoorbeeld is van mijn hand. De problematiek speelde tijdens het schrijven van Jonas’ boek nog niet – althans niet in de omvang zoals zij thans speelt.

onheilsprognoses verschillende toekomstprojecties mogelijk maakt.<sup>31</sup> Hierdoor kan men vervolgens ook verschillende ‘gevoelens’ krijgen bij het dreigende onheil. Jonas stelt het als volgt. ‘Afhankelijk van interesse, neiging of mening wordt telkens de meest gunstige prognose uitgezocht voor het project dat als het meest positief wordt aangemerkt.’ In de meest extreme situatie leidt dit zelfs tot het afkeuren van elke toekomstprojectie: ‘of alle prognoses worden eenvoudig vanuit de agnostische houding verworpen, namelijk dat we hoe dan ook te weinig weten om het bekende voor het onbekende op te geven’.<sup>32</sup>

Als gevolg van de hiervoor beschreven problemen dreigt het verantwoordelijkheidsprincipe een lege huls te worden. Men ‘vreest’ in het heden immers niet dat er onheil dreigt en ziet daarom geen reden om het gedrag aan te passen. Jonas lost dit probleem op door de stelregel te introduceren dat de onheilsprognose méér gewicht toekomt dan de heilsprognose.<sup>33</sup> ‘Eenvoudig gesteld gaat het om het voorschrift om meer naar de onheilsprofetie dan naar de heilsprofetie te luisteren.’<sup>34</sup>

Jonas beseft dat het voorrang geven aan de onheilsprognose boven de heilsprognose niet zonder meer voor zich spreekt.<sup>35</sup> Hij geeft daarom een aantal rechtvaardigingen voor zijn stelregel. Als eerste geldt dat het niet in acht nemen van de onheilsprognose een onaanvaardbare kans op ernstige en onomkeerbare effecten met zich brengt. ‘En hoewel je in onbelangrijke zaken veel mag riskeren voor een zeldzaam succes, mag je in grote dingen slechts weinig riskeren en in de enorm grote, onomkeerbare dingen die de wortels van het menselijk bestaan raken, mag je eigenlijk niets riskeren.’<sup>36</sup> Mocht de onheilsprognose juist zijn maar genegeerd worden en zich (dreigen te) verwezenlijken, dan is er geen tijd meer om de gevolgen van een verkeerde gok te corrigeren. We kunnen, met andere woorden, niet te corrigeren vergissingen met ernstige gevolgen maken. Daarom stelt Jonas: bezint eer ge begint. De mogelijkheid dat een nieuwe technologie, bijvoorbeeld nanotechnologie, onomkeerbare en ernstige effecten voor mens en natuur met zich kan brengen, brengt de verplichting met zich om in het handelen rekenschap af te leggen van deze kwade kans, mede ten einde de controleerbaarheid van het risico te vergroten.

De tweede rechtvaardiging voor het hierboven besproken voorschrift is gelegen in de ‘cumulatieve dynamiek van technische ontwikkelingen’. Volgens Jonas is een kenmerk van de moderne technologie dat deze een ‘eigen dynamiek ontwikkelt

---

31 Paragraaf 3.4.

32 Zie voor de drie voorgaande citaten Jonas 2011, p. 65.

33 Jonas 2011, p. 60.

34 Jonas 2011, p. 66.

35 Hetgeen doorgaans het geval is bij nieuwe technologieën, zie paragraaf 3.5.2.

36 Jonas 2011, p. 66.



en na aanvang een eigen leven gaat leiden'. Technologie ontwikkelt zich vaak tot iets wat men bij aanvang van de technologie niet (in concreto) kan voorzien. Anderzijds worden met het aanvangen van een technologie veelal wel processen in gang gezet die onomkeerbaar en, uiteindelijk ook, oncontroleerbaar kunnen worden, soms met mogelijk ernstige effecten als gevolg. Hier kan nanotechnologie wederom als een voorbeeld dienen. Er bestaat het vermoeden dat nanodeeltjes, zodra deze in de natuur zijn beland, zich op een thans onvoorspelbare manier gaan 'gedragen' en kunnen 'veranderen'. Ook al kunnen bepaalde deeltjes misschien nu nog niet schadelijk zijn voor de natuur, als gevolg van mutatie van de deeltjes kunnen ze wel schadelijk worden. Indien men een dergelijke onheilsprognose aan het begin van technologische gedragingen niet (voldoende) in acht neemt, ontstaat volgens Jonas het gevaar dat we de controle verliezen op de technologie en de mogelijkheid om in te grijpen uit handen geven. Andersom gesteld, door gewicht toe te kennen aan de onheilsprognose wordt de controleerbaarheid van het (mogelijke) gevaar vergroot.

#### 4.7 De utopiekritiek die aan Jonas' voorzorgdenken ten grondslag ligt

De voorrang van de onheilsprognose impliceert terughoudendheid en een conservatieve houding ten opzichte van technologische vooruitgang en ontwikkeling. Het is van belang om nader stil te staan bij de reden waarom Jonas de onheilsprognose meer waarde toedicht dan de heilsprognose. Technologie brengt toch ook juist goede dingen? Waarom moet dreigend onheil (a priori) meer gewicht toekomen dan mogelijk heil?

In essentie bekritiseert Jonas met zijn filosofie niet de technologie en technologische vooruitgang als zodanig, maar het technologische vooruitgangsgeloof dat in zijn ogen heeft geleid tot een (onwenselijk) utopisch maatschappijbeeld. Onder een utopisch maatschappijbeeld van een technologische samenleving wordt een steeds verder geperfectioneerde technologie als goed gezien. Méér en steeds betere technologie is goed en leidt, uiteindelijk, tot de ideale samenleving. Iedere handeling staat in het teken van de te bereiken utopie en een handeling is geoorloofd mits het bijdraagt aan het bereiken van dit doel.<sup>37</sup> Technologische 'vooruitgang' is daarmee een doel *an sich* geworden.

Jonas is kritisch over dit utopische vooruitgangsgeloof. Ten eerste is volgens Jonas een utopisch beeld van technologische vooruitgang *gevaarlijk* voor het voortbestaan van de mens en de aarde. Het bereiken van de utopie is niet haalbaar binnen de grenzen van wat mens en natuur toestaan.<sup>38</sup> Van der Valk stelt in dat verband dat 'de kern van de technologische utopie bestaat uit een ontkenning

37 Zie ook Van der Valk 2009, p. 236.

38 Jonas 2011, p. 327.

van de eindigheid van het bestaan en van de ambiguïteit van de mens. Het maatschappelijke verlangen van totale veiligheid, gezondheid tot iedere prijs of absolute gelijkheid, is gevaarlijk. Het bestrijden van onveiligheid, ziekte en armoede is goed, maar wanneer zulke doelen blind worden doorgedrukt, verandert het loffelijk vooruitstreven in een nachtmerrie. Individuele mensen en de kwetsbaar levende natuur worden het slachtoffer.<sup>39</sup> Het probleem is, zo kan men het ook stellen, dat een utopisch maatschappijbeeld een rechtvaardiging kan vormen voor op zich zelf genomen onwenselijke en veelal ook onrechtvaardige handelingen. Ten slotte wijst Jonas een utopisch vooruitgangsgeloof op historische en antropologische gronden af. Eigenlijk ‘modderen we maar wat aan’; goede technologische ontwikkelingen zijn eerder toevalstreffers dan dat we er altijd naar op zoek zijn, aldus Jonas.<sup>40</sup> Een utopisch beeld van verantwoordelijkheid zou de zoekende, ondefinieerbare en veranderlijke aard van de mensheid miskennen.

#### **4.8 Conclusie**

De voorzorgfilosofie van Hans Jonas bevat twee voorzorggeboden die aangeven wat in situaties van onzekere risico’s verantwoordelijk handelen is. Volgens Jonas is inherent aan de technologische samenleving dat er een discrepantie bestaat tussen de technologische mogelijkheden en wetenschappelijke kennis over de (mogelijke) risico’s van deze mogelijkheden. Deze discrepantie is in het bijzonder problematisch wanneer men zich bedenkt dat het in algemene zin wel bekend is dat (nieuwe) technologieën ernstige en onomkeerbare gevolgen voor de kwetsbare mens en natuur met zich kunnen brengen. Jonas introduceert daarom zijn eerste voorzorggebod: een verantwoordelijk actor kijkt ook naar de mogelijke slechte gevolgen van zijn gedraging. Omdat het veelal nog onbekend is wat deze negatieve gevolgen kunnen zijn, gaat hij bovendien op onderzoek uit naar de mogelijke negatieve gevolgen van zijn gedraging. Een verantwoordelijk actor is zich aldus bewust van de onwetendheid over de negatieve gevolgen van zijn gedraging en spant zich in om deze onwetendheid weg te werken. In Jonas’ termen gesteld: een verantwoordelijk actor maakt naast een heilsprognose ook een onheilsprognose. De inzichten die in deze onheilsprognose besloten liggen, moet hij vervolgens ook op waarde schatten en daar waar nodig vertalen in voorzorgacties. Dat is evenwel problematisch. Veelal gaat het om gedragingen die op lange termijn negatieve effecten met zich kunnen brengen, maar die op korte termijn juist goede kansen met zich brengen. Volgens Jonas moet dit probleem worden opgelost door het uitgangspunt te hanteren dat de onheilsprognose méér gewicht toekomt dan de heilsprognose.

---

39 Van der Valk 2009, p. 166.

40 Achterhuis 1992, p. 139 e.v.

De voorzorgethiek is voor het vervolg van dit boek op twee manieren van belang. Ten eerste dient deze ethiek als diepere fundering voor het bestaan van een verplichting tot voorzorgelijk handelen bij onzekere risico's.<sup>41</sup> Deze fundering wordt in de komende hoofdstukken nader geconcretiseerd. In het volgende hoofdstuk wordt het voorzorgsbeginsel behandeld, dat kan worden gezien als de beleidsmatige en juridische concretisering van de voorzorgethiek. In hoofdstuk 6 wordt besproken dat het voorzorgsbeginsel ook in het aansprakelijkheidsrecht geldt. Ten tweede zal het bestaande recht in bepaalde gevallen onvoldoende aanknopingspunten bieden voor de vaststelling wat de vereiste omgang met een onzeker risico is. Zoals is aangekondigd in paragraaf 1.7.1, zal in die gevallen het bestaande recht worden aangevuld en zal daarbij onder meer aansluiting worden gezocht bij de noties van verantwoordelijk handelen die besloten liggen in de voorzorgethiek.

---

41 Zie bijvoorbeeld paragraaf 5.4.



## 5. Het voorzorgsbeginsel

### 5.1 Introductie: juridische receptie van het voorzorgdenken

Omstreeks dezelfde tijd waarin Jonas zijn voorzorgethiek presenteerde in *Das Prinzip Verantwortung*, vond de juridische en bestuurlijke receptie van het voorzorgdenken plaats. Naar gangbare inzichten vond de juridische receptie van voorzorgdenken het eerst plaats in Duitsland, via het *Vorsorgprinzip*, in de jaren zeventig.<sup>1</sup> Tegenwoordig komt men het voorzorgsbeginsel onder meer tegen in het internationale milieurecht,<sup>2</sup> de Omgevingswet,<sup>3</sup> het primaire en het secundaire Europese Unierecht<sup>4</sup> en in de rechtspraak van het Europese Hof voor de Rechten van de Mens.<sup>5</sup> Bovendien krijgt het voorzorgsbeginsel ook in toenemende mate beleidsmatige uitwerking, onder meer in de ontwikkeling van een nationale integraal fysiek veiligheidsbeleidsplan.<sup>6</sup> Het voorzorgsbeginsel wordt bovendien toegepast op verschillende risicodossiers. Het beginsel zou onder meer betekenisvol zijn bij het bepalen van de omgang met de bedreigingen van klimaatverandering<sup>7</sup> en gaswinning.<sup>8</sup> Ook speelt het voorzorgsbeginsel een rol bij voedselveiligheid,<sup>9</sup> productveiligheid<sup>10</sup> en gevaarlijke stoffen.<sup>11</sup> En ten slotte, zo wordt betoogd in hoofdstuk 6, speelt het voorzorgsbeginsel een rol in het aansprakelijkheidsrecht. Om deze rol uiteen te zetten, dienen eerst de kern en de functie van het voorzorgsbeginsel te worden behandeld. Dat zal gebeuren

- 
- 1 Barkhuysen & Onrust 2010; Brans & Winterink 2010, p. 119; Comest 2005, p. 10; Lierman 2002, p. 865; De Sadeleer 2002, p. 93; Resnik 2003, p. 329-330.
  - 2 Zie bijvoorbeeld beginsel 15 van de Verklaring van Rio de Janeiro inzake Milieu en Ontwikkeling. Zie voor literatuur over het voorzorgsbeginsel in internationaalrechtelijke context onder veel meer Freestone & Hey 1996; Faure & Vos 2003; Trouwborst 2006.
  - 3 Art. 3.3 en art. 23.6 van de Omgevingswet.
  - 4 Zo is het beginsel (o.a.) neergelegd in art. 191 Verdrag betreffende de werking van de Europese Unie (VWEU). Zie over het voorzorgsbeginsel in het Europese recht onder meer Fleurke 2012; De Sadeleer 2010; Zander 2009.
  - 5 EHRM 27 januari 2009, r.o. 69 en r.o. 109, *AB* 2009/285, m.nt. Barkhuysen & Van Emmerik (*Tatar/Roemenië*). Zie nader over de implicaties van de acceptatie van het voorzorgsbeginsel onder het EVRM Gijsselaar & De Jong 2016, p. 40 en p. 42-43. Zie ook Brans & Winterink 2012, p. 124.
  - 6 Zie hierover nader hoofdstuk 12.
  - 7 Brans & Winterink 2012, p. 124 e.v.; Haritz 2011a; Spier 2014a, p. 64 e.v. Oslo Principles, beginsel 1. Gilissen 2013, p. 147-150 en p. 218-219; Rb. Den Haag 24 juni 2015, ECLI:NL:RBDHA:2015:7145.
  - 8 Althans in de ogen van de overheid. *Kamerstukken II* 2013/14, 33529, 30, p. 28. Zie over het voorzorgsbeginsel in de context van gaswinning (in Groningen) onder meer Gijsselaar, Rijnhout & Emaus 2014, p. 810; Bleumink 2015.
  - 9 Defares & Van der Meulen 2009. Zie ook art. 7 Verordening (EG) 178/2002 van het Europees Parlement en de Raad van 28 januari 2002 tot vaststelling van de algemene beginselen en voorschriften van de levensmiddelenwetgeving.
  - 10 Zie bijvoorbeeld Van Boom & Van Doorn 2006, p. 273.
  - 11 Art. 1 REACH-verordening.

in dit hoofdstuk. Daarbij wordt als uitgangspunt genomen dat, gezien de vele uitwerkingen van het voorzorgsbeginsel, het beginsel breed aanvaard is.

Hierna wordt eerst de kern van het voorzorgsbeginsel behandeld (paragraaf 5.2). Betoogd wordt dat ingevolge het voorzorgsbeginsel actoren een proactieve houding ten aanzien van onzekere risico's dienen in te nemen. Ook worden de kerngedachten achter gelding van de eis van proactiviteit besproken (paragraaf 5.3). Vervolgens wordt de functie van het voorzorgsbeginsel uiteengezet. Het beginsel verschaft een normatief kader waarbinnen dient te worden vastgesteld hoe men met een onzeker risico moet omgaan (paragraaf 5.4). Daarna worden mogelijke bezwaren tegen het voorzorgsbeginsel besproken en gewogen (paragraaf 5.5). Afgesloten wordt met een conclusie (paragraaf 5.6).

## **5.2 Kern van het voorzorgsbeginsel**

Er bestaat ondanks (of wellicht: dankzij) de vele toepassingsgebieden van en de vele literatuur over het voorzorgsbeginsel, geen eenduidige definitie van het voorzorgsbeginsel.<sup>12</sup> Wat het beginsel inhoudt, zal daarom duidelijk moeten worden gemaakt aan de hand van een omschrijving van de kernelementen van het beginsel. Deze kern van het voorzorgsbeginsel kan het best worden omschreven door een onderscheid te maken tussen, wat ik noem, het 'negatieve' en het 'positieve' element van het voorzorgsbeginsel.<sup>13</sup> Beide element worden hieronder behandeld. Vervolgens worden de kerngedachten achter het positieve element van het voorzorgsbeginsel besproken (paragraaf 5.3).

Met het negatieve element wordt aangeduid welke gedragslijn een actor niet mag volgen in situaties van onzekere risico's. Ingevolge het negatieve element van het voorzorgsbeginsel kan een actor, indien er plausibele vermoedens zijn van het bestaan van een onaanvaardbaar risico, het feit dat hij géén voorzorgsmaatregelen neemt ter beheersing van een onzeker risico niet zonder meer rechtvaardigen met het argument dat er wetenschappelijke onzekerheden zijn over de schadelijkheid van zijn gedraging. Een uitwerking van dit negatieve element vindt men terug in één van de eerste uitwerkingen van het voorzorgsbeginsel in beginsel 15 van de Verklaring van Rio de Janeiro inzake Milieu en Ontwikkeling. Dit beginsel luidt: '(...) Where there are threats of serious or irreversible damage, lack of full

---

12 Graham 2001, p. 127; Gezondheidsraad 2008, p. 22; Pieterman 2008, p. 98; Sandin 1999, p. 889-907; Sandin 2006, p. 175; Vlek 2010, p. 519 en p. 529 e.v.; Zander 2009, p. 42. Volgens de Europese Commissie is het ontbreken van een definitie niet een heel groot probleem. COM (2000), p. 17.

13 Zie ook Wiener 2001, p. 1514-1515. In internationale verdragen alleen al zouden twintig verschillende interpretaties te vinden zijn, aldus Sunstein 2011, p. 495. Zander wijst er bovendien op dat, daar waar het beginsel is gecodificeerd en wordt toegepast door rechters, het beginsel ambigu en ongedefinieerd blijft. Bovendien verschilt de uitwerking van het beginsel in verschillende jurisdicties. Zander 2009, p. 46.

scientific certainty shall not be used as a reason for postponing cost-effective measures to prevent environmental degradation.’<sup>14</sup>

Het tweede element van het voorzorgsbeginsel wordt gevormd door het positieve element. Het positieve element geeft aan welke gedragslijn wél is vereist in situaties van onzekere risico's. Onder het positieve element van het voorzorgsbeginsel vormt wetenschappelijke onzekerheid over bedreigingen, in combinatie met vermoedens van het bestaan van een risico, een reden tot proactiviteit en dus (voorzorg)actie.<sup>15</sup> In 2008 presenteerde de Wetenschappelijke Raad voor het Regeringsbeleid (hierna: WRR) een uitwerking van het voorzorgsbeginsel. Volgens de WRR houdt het voorzorgsbeginsel in dat ‘de kwetsbaarheid van mensen, samenleving en natuurlijke omgeving een proactieve omgang met onzekerheden eist.’<sup>16</sup> Een soortgelijke uitwerking van dit positieve element kan worden gevonden in een rapport van een UNESCO-commissie: ‘when human activities may lead to morally unacceptable harm that is scientifically plausible but uncertain, actions shall be taken to avoid or diminish that harm.’<sup>17</sup>

De kern van het positieve element is proactiviteit. Dit houdt ten eerste in dat actie moet worden ondernomen *alvorens* schade intreedt of kan intreden.<sup>18</sup> Men moet actie ondernemen om onaanvaardbare risico's voor de gezondheid of het milieu zo vroeg mogelijk te beheersen en tot een aanvaardbaar niveau te verminderen.<sup>19</sup> Ten tweede houdt proactiviteit in dat actie dient te worden ondernomen voordat een causaal verband tussen een effect en een gevaar wetenschappelijk zeker is.<sup>20</sup> Er is geen doorslaggevend wetenschappelijk bewijs nodig over het bestaan van een risico, alvorens men dient te handelen. In de meest gangbare lezing van het voorzorgsbeginsel moet een proactieve houding worden ingenomen indien er plausibele vermoedens zijn van het bestaan van een onaanvaardbaar risico voor mens of milieu.<sup>21</sup> Of iets uiteindelijk een (on)aanvaardbaar onzeker risico vormt, wordt niet door het voorzorgsbeginsel bepaald, maar hangt af van het juridische (of beleidsmatige) oordeel ten aanzien van het desbetreffende risico.<sup>22</sup>

14 Beginsel 15 van de Verklaring van Rio de Janeiro inzake Milieu en Ontwikkeling, <<http://www.unep.org/Documents.Multilingual/Default.asp?documentid=78&articleid=1163>>.

15 Cousy 2008, p. 12; Gezondheidsraad 2008, p. 22; Sandin 2006, p. 175; De Vries 2010, p. 160.

16 De Vries 2010, p. 160; WRR 2008, p. 148-150.

17 Gezondheidsraad 2006, p. 14.

18 Franken 2010, p. 185.

19 Fleurke 2010, p. 103; Gezondheidsraad 2008, p. 22 en p. 43 e.v.; Sandin 2006, p. 175; Zander 2009, p. 42.

20 Comest 2005, p. 14.

21 COM (2000) 1, p. 9-10. De vereiste mate is uitgedrukt in verschillende termen, zoals ‘*reasonable ground of concern*’, ‘*a credible threat*’, ‘*plausible risk of harm*’ en ‘*reasonable scientific plausibility*’. In essentie komen ze allemaal op het zelfde neer. Zie over deze benoemingen Barkhuysen & Onrust 2010, p. 51-52; Comest 2005, p. 7-8; Ricci 2006, p. 17; Trouwborst 2006, p. 61-71; Trouwborst 2009, p. 110.

22 Zie nader hoofdstuk 6.

### 5.3 Kerngedachten achter de eis van proactiviteit

De eis van proactiviteit is gefundeerd op een aantal kerngedachten.

Ten eerste ligt aan de eis de gedachte ten grondslag dat tegenwicht dient te worden geboden aan de mogelijkheid dat een actor eerst zekerheid over het bestaan van een risico wil hebben, alvorens hij voorzorgsmaatregelen neemt. Deze wens van zekerheid valt vanuit een economisch perspectief te verklaren. De voordelen van de activiteiten die leiden tot onzekere risico's en de kosten van de voorzorgsmaatregelen doen zich op korte termijn voor, terwijl de risico's zich *mogelijkerwijs* pas op lange termijn verwezenlijken.<sup>23</sup> De uitwerking van deze (economische) rationale kan echter maatschappelijk en voor risicosubjecten onwenselijk zijn. Voorbeelden uit het verleden tonen aan dat er vaak (onterecht) geen voorzorgsmaatregelen zijn getroffen omdat het risico te onzeker zou zijn geweest. De hieruit voortvloeiende passiviteit heeft in het verleden bijgedragen aan een onnodige vergroting en verwezenlijking van de risico's.<sup>24</sup> Asbest en klimaatverandering vormen hiervan belangrijke voorbeelden.<sup>25</sup>

De eis van proactiviteit is ten tweede gefundeerd op de gedachte dat men de tekortkomingen en feilbaarheid van wetenschappelijke kennisvergaring dient te onderkennen.<sup>26</sup> Zeker in de beginfase van de ontwikkeling en toepassing van een nieuwe technologie – de situatie die vaak samenvalt met onzeker risicovolle situaties – is wetenschappelijke onzekerheid over de risico's onontkoombaar, maar ook in een latere fase is wetenschappelijke onzekerheid over risico's veelal niet te vermijden.<sup>27</sup> Onzekere risico's zijn vaak niet-tastbare of slecht-zichtbare accumulatieve en complexe processen die zich veelal pas na lange tijd openbaren.<sup>28</sup> Het kost tijd en inspanning om dergelijke processen goed te begrijpen.

Een actor mag dan ook niet zomaar uitgaan van de veiligheid van een gedraging, indien er geen bewijs is van de schadelijkheid van een bepaalde gedraging.<sup>29</sup> Aan de andere kant is het uitgangspunt ook niet '*unsafe until proven safe*'. Waar het op neer komt, is dat men niet zonder meer mag rekenen op een goede afloop van de loop der zaken indien daarvoor geen grond is in de bestaande wetenschappelijke kennis en inzichten. Ook indien men niet weet wat de toekomst zal gaan brengen,

---

23 Zie hierover ook paragraaf 3.6.2.

24 Cranor 2013, p. 12-13.

25 Harremoës 2001, p. 55; Hansen 2008, p. 444-447, in de context van nanotechnologie.

26 Ewald 2002, p. 293.

27 Paragraaf 2.5.2.

28 Ewald 1999, p. 66.

29 Ravetz 2005, p. 11. Zie ook paragraaf 3.4.3.



moet men anticiperen op mogelijke negatieve verrassingen en de bescherming van de fysieke veiligheid vooropstellen.<sup>30</sup>

Ten slotte is de eis van proactiviteit gefundeerd op de gedachte dat het negeren van onzekere risico's uiteindelijk óók een keuze met consequenties en (mogelijke) kosten voor derden is.<sup>31</sup> Door niets te doen worden het risico en de kosten van niet handelen bij wetenschappelijke onzekerheid ergens anders neergelegd; bij de potentiële slachtoffers en de samenleving.<sup>32</sup> Door proactiviteit van onzeker-risicoveroorzakers te vereisen, erkent men het idee dat actoren een verantwoordelijkheid hebben voor de onzekerheden en risico's en de daarbij behorende kosten die hun bedrijfsmatige activiteiten (op lange termijn) met zich (kunnen) brengen.

#### 5.4 De functie van het voorzorgsbeginsel

In deze paragraaf wordt de functie van het voorzorgsbeginsel behandeld. Het voorzorgsbeginsel verschaft een normatief kader voor de vaststelling welke onzekerheden en risico's, welke acties vergen.<sup>33</sup> Hoe het voorzorgsbeginsel deze functie precies vervult, wordt duidelijk gemaakt door twee (onderscheidende) kenmerken van voorzorg als beginsel te behandelen.

Het eerste kenmerk van (voorzorg als) een beginsel is dat het een diepere morele overtuiging uitdrukt over hoe mensen in bepaalde situaties dienen te handelen. Volgens Dworkin is 'a principle a standard that is to be observed, not because it will advance or secure an economic, political, or social situation deemed desirable, but because it is a requirement of justice or fairness or some other dimension in morality'.<sup>34</sup> Paul Scholten maakt in zijn Asser/Scholten een soortgelijk punt. Met beginselen 'raken we het zedelijk element in het recht, gelijk in de grondvorm het logische'.<sup>35</sup> Dat het voorzorgsbeginsel een ethische dimensie heeft en onderdeel is van de eisen van rechtvaardigheid is besproken in hoofdstuk 4, waar de

30 Hansen e.a. 2013, p. 577; Trouwborst 2006, p. 159. Zie hierover kritisch o.a.: Pieterman & Arnoldussen 2008; Pieterman 2008. Deze kritiek wordt nader behandeld in paragraaf 5.5. In dit uitgangspunt herkent men de voorzorggeboden uit de voorzorgethiek. Ingevolge deze geboden moet men zich bewust zijn van wat men nog niet weet, moet men zich inspannen om deze onwetendheid te verkleinen en dient men het voorspelde onheil op de lange termijn, daadwerkelijk te vertalen in (voorzorg)acties in het heden. Bij die vertaalslag geldt bovendien als uitgangspunt dat de voorspelling dat een gedraging op lange termijn leidt tot negatieve effecten (in Jonas' termen: de onheilsprognose), meer gewicht toekomt dan het feit dat deze gedraging op korte termijn leidt tot positieve effecten (in Jonas' termen: de heilsprognose). Zie voor het voorgaande de paragrafen 4.5 en 4.6.

31 Paterson 2011, p. 385.

32 Zie paragraaf 3.6.2.

33 WRR 2006, p. 50.

34 Dworkin 1977, p. 39.

35 Asser/Scholten Algemeen deel\* 1974, nr. 15.

voorzorgethiek van Jonas is behandeld en is betoogd dat proactiviteit in het geval van onzekere risico's, in de vorm van twee voorzorggeboden, op ethische gronden geïndiceerd is.<sup>36</sup>

Het tweede kenmerk van een beginsel is dat het géén concrete rechtsregel is.<sup>37</sup> 'Een rechtsbeginsel is niet een rechtsregel. Was het een regel, dan zou die zo algemeen zijn, dat hij òf niets òf veel te veel zeide. Directe toepassing door subsumptie van een geval onder een beginsel is niet mogelijk, daartoe moet eerst door een meer concrete inhoud de regel worden gevormd', aldus Scholten.<sup>38</sup> Een beginsel laat zich dan ook niet vatten in een afgebakende omschrijving, maar moet worden omschreven door middel van algemene morele waarden die de kern van het beginsel uitdrukken. Beginselen zitten daarmee als het ware één stap voor concrete rechtsregels. Om tot een concrete verplichting te komen is een vertaalslag nodig van het voorzorgsbeginsel. Deze vertaalslag kan, afhankelijk van de omstandigheden van het geval, tot verschillende (maar niet tegenstrijdige) concrete uitwerkingen (lees: verzorgverplichtingen) leiden.<sup>39</sup>

De essentie van een beginsel is vervolgens dat het 'normatieve wervingskracht', zoals Nieuwenhuis noteerde, heeft bij het opstellen, interpreteren, concretiseren en invullen van rechtsregels.<sup>40</sup> Ook Dworkin heeft dit punt gemaakt. In Dworkin's ogen is een beginsel iets 'which officials must take into account, if it is relevant, as a consideration inclining in one direction or another'.<sup>41</sup> Ter illustratie van deze wervingskracht bespreekt Dworkin het rechtsbeginsel dat 'No man may profit from his own wrong'. In zijn ogen geeft dit beginsel 'a reason that argues in one direction, but does not necessitate a particular decision. If a man has or is about to receive something, as a direct result of something illegal he did to get it, then that is a reason which the law will take into account in deciding whether he should keep it. There may be other principles or policies arguing in the other direction.'<sup>42</sup> Ook Scholten erkent dit wanneer hij stelt dat bij de vorming van een rechtsregel 'beginsel botst tegen beginsel: het ene zal in deze, het andere in die richting dringen. Het beginsel is dus niet recht, doch geen recht is te begrijpen zonder die beginselen. Het zijn tendensen, welke ons zedelijk oordeel aan het recht stelt,

---

36 Zie ook Cousy 2008, p. 19.

37 Comest 2005, p. 16; Cousy 2008, p. 58.

38 Asser/Scholten, Algemeen deel\* 1974, nr. 15.

39 RIVM 2003, p. 32-39; Sandin 2006, p. 178; De Vries 2010, p. 157 en 161. Zie ook Fleurke 2010, p. 98, die stelt dat het voorzorgsbeginsel vaak algemeen is omschreven, maar in sommige gevallen al wel tot rechtsregels is geconcretiseerd. Zie in het algemeen ten aanzien van beginselen: Asser/Vranken, Algemeen Deel\*\* 1995, nr. 132.

40 Nieuwenhuis 1988, p. 74; Nieuwenhuis 2008, p. 2; Jacobs & Maris 2011, p. 24.

41 Dworkin 1977, p. 42.

42 Dworkin 1977, p. 42.

algemeenheden, met al de betrekkelijkheid, die dat algemene meebrengt, maar die toch niet te missen zijn.<sup>43</sup>

De normatieve wervingskracht van het voorzorgsbeginsel houdt in dat de vaststelling hoe men dient om te gaan met een onzeker risico, gebaseerd moet zijn op de kernideeën van het voorzorgsbeginsel, zoals besproken in paragraaf 5.2 en 5.3. Deze functie – sturing geven aan de invulling van de gewenste en/of vereiste omgang met onzekere risico's – vervult het voorzorgsbeginsel op verschillende gebieden, waaronder het aansprakelijkheidsrecht (zie hoofdstuk 8) en het nationale fysieke veiligheidsbeleid (zie hoofdstuk 12).<sup>44</sup>

### 5.5 Bezwaren tegen gelding van het voorzorgsbeginsel

Er bestaan ook bezwaren tegen (acceptatie van) het voorzorgsbeginsel. Ter afsluiting van dit hoofdstuk worden de meest serieuze bezwaren behandeld.

Het eerste bezwaar is dat voorzorg innovatie zou afremmen. Omgaan met onzekere risico's vereist, zoals besproken in hoofdstuk 3, het vermijden van een vals positief (ten onrechte handelen) en het vermijden van een vals negatief (ten onrechte stilzitten). Het intreden van een vals positief heeft overwegend een negatieve impact op economische belangen, het intreden van een vals negatief heeft met name een impact op belangen gerelateerd aan de fysieke veiligheid.<sup>45</sup> Ingevolge het voorzorgsbeginsel moet de nadruk (komen te) liggen op het vermijden van een vals negatief. Dat uitgangspunt roept evenwel vragen op over de effecten van voorzorg op innovatie.<sup>46</sup> Worden, als gevolg van voorzorg niet ten onrechte (onzekere) voordelen gemist? En als dat het geval is, moeten we het voorzorgsbeginsel dan niet verwerpen? Voor sommigen is het antwoord op die vraag helder. De voorzorgsmaatregelen zouden zo bezwaarlijk kunnen zijn dat niemand een nieuwe technologie wil ontwikkelen en op de markt wil brengen. Of door de hoge kosten die voorzorg met zich zou brengen, zou het tempo van innovatie te veel worden vertraagd.<sup>47</sup> Daardoor zouden onzekere voordelen worden misgelopen waaraan – in de toekomst – veel behoefte is.<sup>48</sup> Zo creëren we volgens

43 Asser/Scholten, Algemeen deel\* 1974, nr. 15.

44 Een voorbeeld van deze toepassing van het voorzorgsbeginsel vindt men in de *Urgenda*-procedure. De rechtbank overweegt dat het uit het internationale en Europese recht voortvloeiende voorzorgsbeginsel niet direct toepasbaar is, maar dat bij de invulling van de maatschappelijke zorgvuldigheidnorm – met name in het kader van de beleidsvrijheid die de staat toekomt – acht moet worden geslagen op de toepasselijke beginselen, waaronder het voorzorgsbeginsel. Rb. Den Haag 24 juni 2015, ECLI:NL:RBDHA:2015:7145, nr. 4.63.

45 Paragraaf 3.2.

46 Zie ook Franken & Giesen 2010.

47 WRR 2008, p. 133.

48 Pieterman & Arnoldussen 2008, p. 254; Pieterman & Kortleven 2009, p. 98-100; Resnik 2003, p. 329; WRR 2008, p. 133 e.v.

Pieterman en Kortleven ‘een krachtige bias in het voordeel van risicomijdend gedrag. We kijken eerst en vooral naar wat er mis zou kunnen gaan, waardoor de voordelen die ook in het verschiep liggen, buiten beeld raken. Dat leidt niet tot een evenwichtig beleid en zal de innovatie ernstig remmen.’<sup>49</sup> En ook Bergkamp en Hanekamp stellen dat het voorzorgsbeginsel ‘een inherente vooringenomenheid ten nadele van innovatieve activiteiten en ten gunste van de status quo of zelfs een terug naar historische technieken’ met zich brengt.<sup>50</sup>

Bij het wegen van dit bezwaar dient ten eerste vooropgesteld te worden dat empirische gegevens ontbreken die de claim staven dat voorzorg tot remming van de innovatie leidt.<sup>51</sup> Er zijn zelfs auteurs die betogen dat voorzorg innovatie stimuleert. Nieuwe ontwikkelingen zouden volgens deze auteurs juist worden ingezet doordat bestaande praktijken worden verboden of aan regels onderhevig worden gemaakt. Volgens Smale en Van der Sluijs leiden beperkingen ‘vaak tot vooruitgang en niet tot achteruitgang. De stralingsarme Wintrackmasten zijn daar een voorbeeld van.’<sup>52</sup> Ook de ontwikkeling van vervangers voor Chloor-Fluor-Koolwaterstoffen (Cfk’s) als drijfgas in spuitbussen en koelmiddel na de uitfasering van Cfk’s onder het Montrealprotocol ter bescherming van de ozonlaag toont dat aan. In die zin dwingt het voorzorgsbeginsel tot vooruitgang en geeft het richting aan innovatie.<sup>53</sup>

Ten tweede dient vooropgesteld te worden dat het afremmen van innovatie tot op bepaalde hoogte juist een beoogd effect van het voorzorgsbeginsel is. Het tracht tegenwicht te bieden aan de mogelijke negatieve gevolgen van een onbelemmerd (utopisch) geloof in vooruitgang en innovatie.<sup>54</sup> Ook los van deze twee vaststellingen is het bezwaar dat voorzorg innovatie remt ongefundeerd.

Immers, en als derde punt, geldt dat ook bij toepassing van het voorzorgsbeginsel er genoeg ruimte is voor het najagen van goede kansen. Zoals in hoofdstuk 11 nader wordt besproken, dient de vaststelling of, en zo ja hoe, gereageerd moet worden op een onzeker risico, te geschieden op basis van een analyse van de (maatschappelijke) kosten en baten van het al dan niet nemen van een bepaalde voorzorgsmaatregel. Bovendien heeft men bij die vaststelling het evenredigheidsbeginsel in acht te nemen. De mate waarin een voorzorgactie bijdraagt aan het beschermen van de fysieke veiligheid, moet in een evenredige verhouding staan tot de mate waarin deze actie afbreuk doet aan andere,

---

49 Pieterman & Kortleven 2009, p. 99.

50 Bergkamp & Hanekamp 2003, onder nr. 6.

51 Jongejan 2012, p. 103 met verwijzingen.

52 Dit is een nieuw type elektriciteitsmast.

53 Smale & Van der Sluijs 2010, p. 152.

54 Paragraaf 4.7.

bijvoorbeeld aan de innovatie gerelateerde, belangen.<sup>55</sup> Het beginsel stoelt op de gedachte dat een actor *niet alleen* maar mag focussen op goede kansen van vooruitgang en innovatie. Daarbij houdt het voorzorgsbeginsel niet een gebod in om niet te innoveren, maar vereist het een proactieve houding en daarmee juist een handelen. ‘Niet wordt gevraagd om op de handen te gaan zitten, maar juist om de handen uit de mouwen te steken’, aldus De Vries.<sup>56</sup> Bovendien is het niet zo dat het nemen van voorzorgsmaatregelen altijd bezwaarlijk is. Tegenstanders van het voorzorgsbeginsel doen het voorkomen alsof het voorzorgsbeginsel altijd met zich brengt dat er kostbare maatregelen moeten worden genomen. Dat is niet correct. Er zijn ook voorzorgsmaatregelen die niet bezwaarlijk zijn en die, naar men mag aannemen, om die reden een verwaarloosbaar effect op innovatie hebben. Zo stelt de overheid *gratis* de zogeheten *glovebox* (waarmee blootstelling aan nanodeeltjes kan worden voorkomen) ter beschikking die werkgevers moet helpen bij het voorkomen van blootstelling aan nanodeeltjes.<sup>57</sup> Bovendien wordt bij het concretiseren van het voorzorgsbeginsel het eventueel missen van onzekere voordelen als gevolg van het nemen van voorzorgsmaatregelen meegenomen.<sup>58</sup>

Ten slotte kan (en misschien ook wel: moet) men het perspectief zelfs omdraaien en het uitvoeren van voorzorg zien als een noodzakelijke voorwaarde voor het succesvol ontwikkelen van een technologie.<sup>59</sup> Omdat de fysieke veiligheid een belangrijke factor is bij het maatschappelijke en juridische oordeel over de aanvaardbaarheid van een bepaalde (technologische) gedraging, zal het proces van innovatie uiteindelijk baat hebben bij een adequate en proactieve omgang met onzekere risico’s.<sup>60</sup> Met andere woorden, als men innovatie wil faciliteren zal men proactief moeten omgaan met onzekerheden en risico’s.<sup>61</sup> Innovatie en veiligheid liggen in elkaars verlengde.<sup>62</sup>

Het tweede bezwaar is dat het beginsel ambigu en onduidelijk is. Zoals besproken in paragraaf 5.2, is er geen eenduidige definitie van het voorzorgsbeginsel. Als gevolg van deze onduidelijkheid zou het beginsel géén richting geven aan de afweging over de aanvaardbaarheid van onzekere risico’s, maar arbitraire en oneigenlijke afwegingen in de hand werken.<sup>63</sup> Sunstein stelt in dat verband dat

55 Paragraaf 11.2.2 en 11.3.

56 De Vries 2010, p. 160.

57 Zie hoofdstuk 12.

58 Paragraaf 11.2.2.

59 Gezondheidsraad 2008, p. 43 e.v.; WRR 2008, p. 119.

60 Zie voor een soortgelijke gedachtegang Graham 2001, p. 130.

61 De Jong 2013b, p. 175 e.v.

62 Zie nader paragraaf 12.3. Zie ook Gezondheidsraad 2015, aanbeveling nr. 10.

63 Sunstein 2005, p. 23 e.v. Zie ook Cousy 2008, p. 57-58; Pieterman & Arnoldussen 2008; Pieterman 2008; Bergkamp 2002, p. 81. Dit kritiekpunt komt met name voort uit de verschillen in toepassing van het beginsel door de VS en de EU. Zie nader Van Eeten e.a. 2012, p. 117; Jongejan 2012, p. 103-108.

het beginsel een middel is om bepaalde (economische) doelen te promoten en dat het zelf géén zelfstandige invulling geeft aan de wenselijke omgang met onzekere risico's.<sup>64</sup> Cousy spreekt van het janusgezicht van het voorzorgsbeginsel, omdat het beginsel geheel tegenovergestelde richtingen zou rechtvaardigen.<sup>65</sup> Uitgaande van de onbestemde aard van het voorzorgsbeginsel is ook betoogd dat bij regelgeving of rechtspraak op basis van het voorzorgsbeginsel de legaliteit van het recht en de rechtszekerheid onder druk komen te staan.<sup>66</sup>

In de kern genomen is dit kritiekpunt niet terecht. Enige mate van ambiguïteit is inherent aan een beginsel. Beginselen zijn naar hun aard algemeen en niet te vatten in afgebakende, op specifieke omstandigheden toegesneden definities, zoals is besproken in paragraaf 5.4. Bovendien is de algemene boodschap die ligt besloten in het voorzorgsbeginsel helemaal niet onduidelijk. Namelijk: bij voldoende plausibele vermoedens van het bestaan van een onaanvaardbaar risico, is proactief handelen geïndiceerd.<sup>67</sup> Welke specifieke maatregelen een actoren dient te nemen hangt af van de concretisering van het beginsel ten aanzien van een bepaalde situatie. Hoe die concretisering in het aansprakelijkheidsrecht plaatsvindt, wordt besproken vanaf het volgende hoofdstuk.

## 5.6 Conclusie

Het voorzorgsbeginsel verschaft de normatieve uitgangspunten voor de vaststelling hoe actoren met onzekere risico's dienen om te gaan. In de kern genomen houdt het beginsel in dat in geval van plausibele vermoedens van een ernstig risico, een proactieve houding dient te worden ingenomen. Deze eis van proactiviteit stoelt ten eerste op de gedachte dat wetenschappelijke onzekerheden veelal langdurig en blijvend zijn en dat wachten op wetenschappelijk zekerheid kan leiden tot het intreden van ernstige schade. Met het stellen van de eis van proactiviteit tracht men dit te voorkomen. Ten tweede stoelt de eis van proactiviteit op de gedachte dat de kosten van onzekerheden en risico's (bijvoorbeeld onderzoekskosten) niet onevenredig mogen worden afgewend op de samenleving en risicosubjecten. Het voorzorgsbeginsel geeft uitdrukking aan het idee dat onzekere risicoveroorzakers een verantwoordelijkheid hebben voor de onzekerheden en risico's die hun (bedrijfsmatige) activiteiten (op lange termijn) met zich (kunnen) brengen. Zoals wordt besproken in het volgende hoofdstuk, geldt het voorzorgsbeginsel ook in het aansprakelijkheidsrecht.

---

64 Sunstein 2005, p. 23 e.v.

65 Cousy 2008, p. 57-58.

66 Pieterman, Hanekamp & Bergkamp 2006, p. 2-8; Pieterman & Kortleven 2009.

67 Faure & Vos 2003, p. 131.

## 6. Het voorzorgsbeginsel in het aansprakelijkheidsrecht

### 6.1 Introductie

In dit hoofdstuk wordt de vraag behandeld of het voorzorgsbeginsel ook in het aansprakelijkheidsrecht bepalend is voor de vaststelling van de vereiste omgang met een onzeker risico. Het voorzorgsbeginsel heeft geen expliciete verankering gekregen in het aansprakelijkheidsrecht. Zowel in de wettelijke aansprakelijkheidsregelingen als in de jurisprudentie vindt men geen verwijzing naar het beginsel.<sup>1</sup> Daarnaast wordt in dit proefschrift uitgegaan van de situatie waarin er nog geen (voldoende specifieke) regelgeving toepasselijk is. Daarom moet worden vastgesteld of op grond van wat naar ongeschreven recht betamelijk is, van een actor kan worden vereist dat hij in onzeker risicovolle situaties het voorzorgsbeginsel in acht neemt en proactief handelt. Anders gesteld: kunnen er ongeschreven voorzorgverplichtingen bestaan? Zoals hieronder wordt beschreven, dient die vraag, in navolging van verscheidene auteurs,<sup>2</sup> om drie redenen bevestigend te worden beantwoord (paragraaf 6.2). Vervolgens worden twee bezwaren tegen gelding van het voorzorgsbeginsel in het aansprakelijkheidsrecht gewogen (paragraaf 6.3).

### 6.2 Argumenten voor voorzorgverplichtingen

#### 6.2.1 *Maatschappelijke opvatting over omgang met onzekere risico's*

Ten eerste kan worden gesteld dat het voorzorgsbeginsel, dat gehanteerd wordt in verschillende internationale verdragen, het primaire en secundaire Europese recht, het EVRM, de Omgevingswet en het nationale fysieke veiligheidsbeleid,<sup>3</sup> dusdanig gemeengoed is (geworden) dat het beginsel uitdrukking geeft aan de thans heersende maatschappelijke opvatting over de benodigde omgang met onzekere risico's. Met name de ontwikkelingen in de context van het nationale fysieke veiligheidsbeleid zijn in dit verband van belang. Sinds enkele jaren is de Nederlandse overheid bezig met het ontwikkelen van een integraal fysiek veiligheidsbeleid.<sup>4</sup> Daarbij is de overheid (lees: in het bijzonder de regering, de meerderheid van de Eerste en Tweede Kamer en het ministerie van Infrastructuur

---

1 Met uitzondering van Rb. Den Haag 24 juni 2015, ECLI:NL:RBDHA:2015:7145. Zie ook paragraaf 1.3. Een voorstel om het voorzorgsbeginsel in het BW op te nemen door WRR 2008 werd door het toenmalige kabinet van de hand gewezen: *Kamerstukken II* 2008/09, 28089, 23, p. 15. Zie hierover nader hoofdstuk 12.

2 Zie Braams 2002, p. 171; Cousy 2008, p. 21 en p. 64; Van Dam 2015, p. 231-232; Franken 2008, p. 3-4; Franken 2010, p. 188 e.v.; Jansen 2012, p. 377; Keirse 2007, p. 18-19; Van Maanen/Lindenbergh 2015, p. 51; Olaerts 2003, p. 117 e.v.; Van Orsouw 2007, p. 25; Spier 2008, p. 2523-2524; Spier 2011, p. 502; Van der Wiel 2007, p. 53 e.v.

3 Zie voor verwijzingen paragraaf 5.1.

4 Zie hoofdstuk 12.

en Milieu) de opvatting toegedaan dat het voorzorgsbeginsel leidend is bij het bepalen van de omgang met onzekere risico's en dat het bedrijfsleven een belangrijke (lees: primair de) verantwoordelijkheid heeft bij het adequaat omgaan met onzekere risico's.<sup>5</sup> Voorts duiden andere ontwikkelingen erop dat de heersende maatschappelijke opvatting over hoe bedrijven moeten omgaan met onzekere risico's, wordt ingekleurd door het voorzorgsbeginsel. Verschillende actoren uit de *civil society*, zoals ngo's en werknemers- en werkgeversorganisaties, dragen in de context van nanotechnologie de boodschap uit dat het bedrijfsleven het voorzorgsbeginsel in acht dient te nemen bij het ontwikkelen en toepassen van nanotechnologie.<sup>6</sup> Dit doen ze bijvoorbeeld door nieuwsbrieven en handleidingen over de omgang met bepaalde nanodeeltjes in de relevante beroepsgroep te verspreiden.<sup>7</sup> En ook het (internationale) bedrijfsleven laat, door middel van verschillende maatregelen die het zelf zegt te nemen in de context van nanotechnologie, zelf(s) zien dat het voorzorgsbeginsel een belangrijk beginsel is bij de omgang met onzekere risico's.

### 6.2.2 Aanknopingspunten in de asbestjurisprudentie

Een tweede aanknopingspunt voor het bestaan van ongeschreven voorzorgverplichtingen vindt men in de asbestjurisprudentie. Ondanks dat in het in deze jurisprudentie veelal gaat om de vereiste omgang met wetenschappelijk bekende risico's,<sup>8</sup> kan men uit de maatstaf die de Hoge Raad heeft aangenomen om de zorgplicht van verschillende actoren (zoals werkgevers<sup>9</sup> en asbestproducenten<sup>10</sup>) te bepalen, opmaken dat het creëren of in stand laten van een onzeker risicovolle situatie op basis van het ongeschreven recht onrechtmatig kan zijn.<sup>11</sup> Uit deze jurisprudentie blijkt dat het feit dat er in de wetenschap onzekerheid bestaat

5 *Kamerstukken II* 2008/09, 28089, 23; *Kamerstukken II* 2013/14, 28663, 55, p. 11-12; *Kamerstukken II* 2012/13, 29338, 124, p. 1. Zie ook De Jong 2014b, p. 234. De overheid tracht bovendien door middel van verschillende beleidsinstrumenten het bedrijfsleven aan te zetten tot proactiviteit bij onzekere risico's. Zie nader hoofdstuk 12.

6 Zie nader hoofdstuk 12.

7 Zoals nader wordt geïllustreerd in hoofdstuk 12.

8 Zie hierover paragraaf 1.3.

9 HR 17 februari 2006, ECLI:NL:HR:2006:AU6927, *NJ* 2007/285, m.nt. C.J.H. Brunner (*Heesbeen/Van Buuren*).

10 HR 25 november 2005, ECLI:NL:HR:2005:AT8782, *NJ* 2009/103, m.nt. I. Giesen (*Eternit/Horsting*). Zie voor een ander geval HR 17 december 2004, ECLI:NL:HR:2004:AR3290, *NJ* 2006/147, m.nt. C.J.H. Brunner (*Hertel/Van der Lugt*).

11 HR 25 juni 1993, ECLI:NL:HR:1993:AD1907, *NJ* 1993/686, m.nt. P.A. Stein (*Cijsouw I*); HR 2 oktober 1998, ECLI:NL:HRZC2721, r.o. 3.3.2, *NJ* 1999/683, m.nt. J.B.M. Vranken (*Cijsouw II*); HR 25 november 2005, *NJ* 2009/103, m.nt. I. Giesen (*Eternit/Horsting*); HR 17 februari 2006, ECLI:NL:HR:2006:AU6927, *NJ* 2007/285, m.nt. C.J.H. Brunner (*Heesbeen/Van Buuren*); HR 17 februari 2006, ECLI:NL:HR:2006:AU6927, *NJ* 2007/285, m.nt. C.J.H. Brunner (*Heesbeen/Van Buuren*); A-G Spier, ECLI:NL:PHR:2013:BZ1721, nr. 5.3, bij HR 7 juni 2013, ECLI:NL:HR:2013:BZ1721, *NJ* 2014/99, m.nt. T. Hartlief (*Lansink/Ritsma*), nr. 5.3.



over het bestaan, de aard of ernst van een risico, geenszins uitsluit dat men naar maatstaven van maatschappelijke zorgvuldigheid dient te anticiperen op dat risico.

Zo verlangde de Hoge Raad al in het arrest *Janssen/Nefabas* op grond van het ongeschreven recht proactief optreden door een werkgever, met het oog op de gevaren die (mogelijk) verbonden zijn aan het werken met asbest. De Hoge Raad overweegt in dat arrest onder meer dat (ook) wanneer regels ‘met betrekking tot de gevaren van door de werkgever te produceren of te verwerken stoffen ontbreken of onvoldoende zijn uitgewerkt, [...] in beginsel op de werkgever een verplichting rust om te onderzoeken welke gevaren door hem te verwerken of te produceren stoffen voor zijn werknemers kunnen opleveren en om zich tijdig op de hoogte te stellen van eventuele nadere gegevens die voor de voldoening’ van zijn verplichting om een veilige werkomgeving te bieden, van belang zijn. Deze verplichting kan onder meer met zich brengen dat een werkgever zich tijdig moet laten voorlichten door deskundigen over de relevante gevaren van deze stoffen en over de te nemen voorzorgsmaatregelen.<sup>12</sup>

En zo stond in het arrest *Cijsouw I* de zorgplicht van de werkgever ten opzichte van zijn werknemer in de omgang met asbestgevaaren centraal. Ten tijde van de gewraakte gedraging waren er geen (voldoende uitgewerkte) wettelijke regels die bepaalden hoe de werkgever met de desbetreffende asbestgevaaren behoorde om te gaan. De Hoge Raad formuleert zelf de toepasselijke norm en bepaalt dat ‘zodra in de medische wetenschap een verband bekend wordt tussen de blootstelling aan een bepaalde stof en het gevaar voor het ontstaan van een bepaalde (letale) ziekte, voor een werkgever wiens werknemers met die stof plegen te werken, de verplichting ontstaat tot het nemen van maatregelen gericht op het voorkomen van, althans, beschermen tegen die ziekte’.<sup>13</sup> Vervolgens oordeelt de Hoge Raad dat om te bepalen wanneer en welke voorzorgsmaatregelen door de werkgever in een concreet geval moeten worden genomen, onder andere dient te worden gekeken naar ‘de mate van zekerheid’ in de medische wetenschap over het hiervoor bedoelde verband.<sup>14</sup>

Deze norm heeft de Hoge Raad vervolgens ook gehanteerd in andere asbest-arresten (ex artikel 7:658 BW en ex artikel 6:162 BW) waarin de vraag voorlag hoe, bij gebrek aan voldoende uitgewerkte wettelijke regels, moet worden vastgesteld of de actor voorzorgsmaatregelen had behoren te nemen met het oog op het desbetreffende asbestrisico. Een terugkerende overweging in deze arresten is dat de vaststelling of een actor voorzorgsmaatregelen behoorde te nemen ‘afhankelijk

---

12 HR 6 april 1990, ECLI:NL:HR:1990:AB9376, r.o. 3.4, *NJ* 1990/573, m.nt. P.A. Stein (*Janssen/Nefabas*).

13 HR 25 juni 1993, ECLI:NL:HR:1993:AD1907, r.o. 3.8.4, *NJ* 1993/686, m.nt. P.A. Stein (*Cijsouw I*).

14 HR 25 juni 1993, ECLI:NL:HR:1993:AD1907, r.o. 3.8.4, *NJ* 1993/686, m.nt. P.A. Stein (*Cijsouw I*).

is van de omstandigheden van het geval en van de toentertijd bestaande kennis en inzichten over het bestaan van een risico en hoe met dit risico kan worden omgesprongen'. Bij het formuleren van de zorgplicht is vervolgens met name van belang 'de mate van zekerheid dat het werken met asbest gezondheidsrisico's meebracht en de aard en ernst van die risico's'.<sup>15</sup> Met het criterium 'mate van zekerheid' wordt bedoeld op de wetenschappelijke mate van zekerheid.<sup>16</sup>

Uit de in deze arresten aangenomen maatstaven blijkt dat naar het oordeel van de Hoge Raad géén absolute of een verre gaande mate van zekerheid over het bestaan van een risico nodig is, alvorens van een actor kan worden vereist dat hij voorzorgsmaatregelen neemt ter beheersing of ter afwending van een risico. Indien er op grond van de bestaande kennis en inzichten vermoedens zijn dat er een verband bestaat tussen een blootstelling en het mogelijke intreden van negatieve gezondheidseffecten,<sup>17</sup> kan een verplichting tot handelen bestaan.<sup>18</sup>

### 6.2.3 De overeenkomsten tussen gevaarzetting en onzekere risico's

Tot slot kan men stellen dat onzekere risico's dusdanige overeenkomsten kennen met (gangbare) situaties van maatschappelijke onzorgvuldige gevaarzetting, dat de norm die uit de gevaarzettingsleer voortvloeit – stel een ander niet bloot aan onaanvaardbare gevaren – ook geldt voor onzekere risico's.<sup>19</sup> Dat wil zeggen dat men elkaar niet mag blootstellen aan onaanvaardbare onzekere risico's.

Op het eerste gezicht ligt de gelijkschakeling van gevaarzetting en onzekere risico's niet voor de hand. Onzekere risico's zijn geen typische 'kelderluik-gevallen'<sup>20</sup> waarin het gevaar wetenschappelijk zeker is en het een gevaar betreft dat schade kan toebrengen aan een enkeling of een afgebakende groep

15 HR 17 december 2004, ECLI:NL:HR:2004:AR3290, r.o. 3.7, *NJ* 2006/147, m.nt. C.J.H. Brunner (*Hertel/Van der Lugt*); HR 25 november 2005, ECLI:NL:HR:2005:AT8782, r.o. 3.3, *NJ* 2009/103, m.nt. I. Giesen (*Eternit/Horsting*); HR 17 februari 2006, ECLI:NL:HR:2006:AU6927, r.o. 4.7, *NJ* 2007/285, m.nt. C.J.H. Brunner (*Heesbeen/Van Buuren*).

16 Franken 2010, p. 189.

17 In arresten over RSI en OPS (schildersziekte) wordt ook aansluiting gezocht bij het wetenschappelijke kennisniveau. Zie HR 7 juni 2013, ECLI:NL:HR:2013:BZ1721, *NJ* 2014/99, m.nt. T. Hartlief (*Lansink/Ritsma*); HR 2 juni 2006, ECLI:NL:HR:2006:AW6167, *RvdW* 2006/546 (*Knöpcke*). Zie specifiek bijv. A-G Spier, ECLI:NL:PHR:2006:AW6167, nr. 20-26, bij HR 2 juni 2006, ECLI:NL:HR:2006:AW6167, *RvdW* 2006/546 (*Knöpcke*), en A-G Spier, ECLI:NL:PHR:2013:BZ1717, nr. 3.15.1, bij HR 7 juni 2013, ECLI:NL:HR:2013:BZ1717, *NJ* 2014/98, m.nt. T. Hartlief (*SVB/Van de Wege*).

18 Franken 2010, p. 188-189; Spier 2013, p. 13; Vogelegang-Stoute e.a. 2010, p. 323.

19 A-G Verkade, ECLI:NL:PHR:2005:AT8782, nr. 5.44, bij HR 25 november 2005, ECLI:NL:HR:2005:AT8782, *NJ* 2009/103, m.nt. I. Giesen (*Eternit/Horsting*). Zie ook Braams 2002, p. 177; Braams 2002, p. 147; Spier 2008, p. 2523, Jansen 2012, p. 377; Van Orsouw 2007, p. 25.

20 HR 5 november 1965, ECLI:NL:HR:1965:AB7079, *NJ* 1966/136, m.nt. G.J. Scholten (*Kelderluik*).

individuen. Integendeel, het gaat bij onzekere risico's veelal om gevaren waarvan wetenschappelijk onzeker is of ze bestaan en wanneer, waar en in welke exacte omvang dat gevaar zich zal verwezenlijken. Men zou daarom de stelling kunnen betrekken dat de risico's waarop de gevaarzettingsleer normaliter van toepassing is (denk aan een openstaand kelderluik) en onzekere risico's dusdanig van elkaar verschillen, dat de gevaarzettingsleer beperkt moet blijven tot de eerste categorie gevallen.

Die stelling verdient geen navolging. De verplichting om zorg te dragen voor de belangen van een ander is niet gefundeerd op de aard en mate van (on)zekerheid over een risico, maar op de mogelijkheid van gevaar dat zich voordoet in een bepaald geval. Daarbij geldt ingevolge vaste jurisprudentie dat bij een kleine kans op ernstige schade reeds een verplichting tot het treffen van voorzorgsmaatregelen kan bestaan.<sup>21</sup> Het valt niet in te zien waarom dit uitgangspunt niet ook heeft te gelden bij onzekere risico's. Want wat is immers het daadwerkelijke verschil 'tussen een kelderluik dat openstaat en het vermoeden dat als geen maatregelen worden getroffen, een voorbijganger in het keldergat kan vallen ten opzichte van bijvoorbeeld het werken met nanodeeltjes en het vermoeden dat indien dit onbeschermd gebeurt, dit tot huidkanker of andere ernstige ziektes kan leiden?', zoals Franken zich terecht retorisch afvraagt.<sup>22</sup>

Bovendien is de grens tussen een wetenschappelijk onzeker risico en een wetenschappelijk zeker risico dusdanig fluïde dat het de vraag is of rechtens een duidelijke lijn tussen beide te trekken valt.<sup>23</sup> Daar komt bij dat het niet te rechtvaardigen valt dat de norm dat men een ander niet mag blootstellen aan een onaanvaardbaar risico wel geldt voor 'normale' gevallen van gevaarzetting, maar niet voor onzekere risico's, die veelal een veel omvangrijker schadepotentieel hebben.<sup>24</sup> Spier stelt in dat verband terecht dat niet te rechtvaardigen valt dat het creëren van een gevaar voor een enkel persoon (zoals het openzetten van een kelderluik) wel onrechtmatige gevaarzetting kan opleveren, maar het creëren van een onzeker gevaar dat aan vele mensen schade kan berokkenen, dit niet kan opleveren.<sup>25</sup>

21 Zie Van Dam 2013, nr. 805 en 806. HR 8 januari 1982, ECLI:NL:HR:1982:AG4306, *NJ* 1982/614, m.nt. C.J.H. Brunner (*Natronloog*); HR 17 december 2004, ECLI:NL:HR:2004:AR3290, *NJ* 2006/147, m.nt. C.J.H. Brunner (*Hertel/Van der Lugt*); HR 25 november 2005, ECLI:NL:HR:2005:AT8782, *NJ* 2009/103, m.nt. I. Giesen (*Eternit/Horsting*).

22 Franken 2010, p. 189.

23 Cousy 2006, p. 6; Spier 2011, p. 504.

24 Zie de paragrafen 2.4.4 en 3.2.4.

25 Spier 2011, p. 504. Een uitwerking van de hiervoor beschreven gedachtegang vindt men in het klimaatdebat. In de literatuur wordt, op grond van de hiervoor besproken redenen, al langer betoogd dat de gevaarzettingsjurisprudentie en daaruit voortvloeiende *Kelderluik*-criteria ook kunnen worden gehanteerd bij het formuleren van zorgverplichtingen voor de onzekere risico's van klimaatverandering. Van Dijk 2007, p. 2866; Brans & Winterink 2012, p. 121; Spier 2012,

## 6.3 Bezwaren tegen verzorgverplichtingen

### 6.3.1 Twee bezwaren

Er bestaan ook bezwaren tegen de hiervoor geconstateerde doorwerking van het verzorgsbeginsel in het aansprakelijkheidsrecht. Het verzorgsbeginsel en het aansprakelijkheidsrecht zouden onverenigbaar zijn. Deze vermeende onverenigbaarheid is gebaseerd op twee hieronder te behandelen bezwaren tegen gelding en de uitwerking(en) van het verzorgsbeginsel in het aansprakelijkheidsrecht.

### 6.3.2 Het eerste bezwaar: ‘verzorg is ex ante, aansprakelijkheidsrecht ex post’

Het eerste geuite bezwaar is dat het verzorgsbeginsel is gericht op het ex ante sturen van gedrag, terwijl het aansprakelijkheidsrecht gericht zou zijn op het ex post (her)verdelen van schade.<sup>26</sup> Dit standpunt kan niet overtuigen.

Ten eerste is de stelling dat het aansprakelijkheidsrecht louter is gericht op het ex post (her)verdelen van schade, gebaseerd op een incompleet beeld van het aansprakelijkheidsrecht en de daarin besloten liggende ongeschreven (voor)zorgverplichtingen. Zorgverplichtingen strekken ertoe dat de actor op wie de (voor)zorgverplichting rust, bepaalde handelingen nalaat of verricht ten einde de belangen van een ander die op het spel staan als gevolg van de gedraging van de actor te ontzien.<sup>27</sup> In essentie strekt een dergelijke zorgverplichting ertoe dat een inbreuk op het rechtens in acht te nemen belang in de verre of nabije

---

p. 88. In de *Urgenda*-procedure, waarin de Nederlandse omgang met klimaatverandering ter beoordeling voorlag, accepteert de rechtbank – met nadrukkelijke verwijzing naar deze literatuur – deze lezing. Bepalend voor het oordeel van de rechtbank, dat luidt dat op de Nederlandse staat een rechtsplicht rust om de Nederlandse CO<sub>2</sub>-uitstoot in 2020 te reduceren met minimaal 25% ten opzichte van het niveau van CO<sub>2</sub>-uitstoot in 1990, is het feit dat de rechtbank het leerstuk van gevaarstelling ook van toepassing acht in de context van (onzekere) klimaatrisico's. De rechtbank overweegt dat het klimaatprobleem zich onderscheidt van normale gevaarstelling doordat het 'een gevaarlijke ontwikkeling op wereldschaal betreft waarvan onzeker is wanneer, waar en in welke exacte omvang het gevaar zich zal verwezenlijken'. Toch toont het leerstuk van gevaarstelling naar het oordeel van de rechtbank dusdanige 'verwantschap met het thema van gevaarlijke klimaatverandering en kunnen aan de gevaarstellingsjurisprudentie voor de invulling van het maatschappelijk onzorgvuldig handelen in de onderhavige zaak een aantal (hierna te noemen) criteria worden ontleend'. Rb. Den Haag 24 juni 2015, ECLI:NL:RBDHA:2015:7145, r.o. 4.54. Dat lijkt mij in beginsel niet onjuist. Toch zijn er kanttekeningen te plaatsen, zoals ook gedaan is in de literatuur. Deze kanttekeningen bij het hanteren van de gevaarstellingsleer in de *Urgenda*-procedure zijn evenwel niet gerelateerd aan het feit dat de leer wordt toegepast op onzekere risico's, maar aan het feit dat de rechtbank de criteria hanteert om een vermeend *beleidsfalen* te beoordelen. Schutgens 2015, p. 2274-2275; Bergkamp 2015, p. 2282; De Jong 2015b, p. 322.

26 Zie voor een overzicht (met verwijzingen) van deze bezwaren: Lierman 2002, p. 874; Lierman 2004, p. 127 e.v.; Cousy 2008, p. 17. Daarbij wordt aangenomen dat ex post gelijkstaat aan verregaande wetenschappelijke zekerheid over een risico, terwijl ex ante gelijkstaat aan verregaande wetenschappelijke onzekerheid over een risico.

27 Tjong Tjin Tai 2007, p. 140.

toekomst wordt voorkomen. Daarmee heeft een (voor)zorgverplichting een (inherent) proactief karakter. Dreigende schending of een reeds voltrokken schending van een (voor)zorgverplichting kan vervolgens zowel (ex ante) voor de inbreuk op het te beschermen belang via gebods- en verbodsacties, als (ex post) na de inbreuk op het te beschermen belang via schadevergoedingsacties worden geredieerd.<sup>28</sup> Dat een zorgverplichting veelal pas wordt geëffectueerd (lees: een schending met aansprakelijkheidsrechtelijke handhavingsmechanismen wordt geredieerd) nadat schade is ingetreden, doet aan het ex ante karakter van (voor)zorgverplichtingen niet af. Voor het aannemen van ex post aansprakelijkheid blijft immers (vaststelling van een) schending van een ex ante geldende (voor)zorgverplichting nodig. Vaste rechtspraak van de Hoge Raad op het gebied van asbest-jurisprudentie is dat de vraag of een actor in een bepaalde periode maatregelen had moeten nemen ter beheersing van de desbetreffende asbestgevaaren – waarvan het nalaten tot aansprakelijkheid kan leiden – dient te worden beoordeeld aan de hand van de in de desbetreffende periode geldende normen.<sup>29</sup> Dit uitgangspunt brengt bijvoorbeeld met zich dat om over twintig jaar een werkgever succesvol aansprakelijk te kunnen stellen voor de schadelijke gevolgen van een bepaald nanodeeltje,<sup>30</sup> er nu op de werkgever een voorzorgverplichting moet rusten voor de omgang met het desbetreffende nanodeeltje, waarvan niet-naleving in het heden tot aansprakelijkheid in de toekomst kan leiden.<sup>31</sup> Derhalve moet ook ex post een oordeel worden gegeven over hoe ex ante met onzekere risico's ten aanzien van het desbetreffende nanodeeltje moet worden omgegaan. Het voorzorgsbeginsel vervult een belangrijke rol bij het geven van dit oordeel.<sup>32</sup>

Het voorgaande betekent overigens niet zonder meer dat een (voor)zorgverplichting die ex post wordt vastgesteld, ook daadwerkelijk hetzelfde luidt als een voorzorgverplichting die vooraf zou zijn vastgesteld.<sup>33</sup> Lierman noteert in dat verband terecht dat de *hind sight bias* ertoe kan leiden dat wat ex ante een aan voorzorg en een aan een onzeker risico gerelateerde vraag is, ex post niet altijd zo wordt behandeld. Indien de beoordeling van een onzeker risicovolle gedraging na een schadegeval plaatsvindt 'bestaat (...) het risico dat de toen bestaande wetenschappelijke aanwijzingen sneller als zekerheden zullen worden aanvaard'.<sup>34</sup> Daarmee kan de problematiek van onzekere risico's, en dus

28 Zie ook Franken 2010, p. 194 e.v.

29 HR 25 juni 1993, ECLI:NL:HR:1993:AD1907, *NJ* 1993/686, m.nt. P.A. Stein (*Cijsouw I*); HR 2 oktober 1998, ECLI:NL:HRZC2721, *NJ* 1999/683 m.nt. J.B.M. Vranken (*Cijsouw II*). Zie hierover ook Van Boom & Barendrecht 2000, p. 46.

30 Aannemende dat deze deeltjes schadelijke effecten kunnen veroorzaken en ook hebben veroorzaakt.

31 Lierman 2002, p. 874; De Jong 2011, p. 284.

32 Franken 2010, p. 194.

33 Van Boom & Barendrecht 2000. Zie in het algemeen over de *hind sight bias*: Giard 2011; Giesen 2005.

34 Lierman 2004, p. 127. Zie in het kader van onzekere risico's ook Van Orsouw 2007, p. 25 e.v.

de relevantie van het voorzorgsbeginsel in het aansprakelijkheidsrecht, ex post aan het zicht zijn onttrokken.<sup>35</sup> Dat op zichzelf genomen onwenselijke gegeven, brengt evenwel niet met zich dat het voorzorgsbeginsel niet relevant is voor het aansprakelijkheidsrecht.

Bovendien is de opvatting dat het aansprakelijkheidsrecht alleen op aarde is voor het verdelen van schade onjuist.<sup>36</sup> Handhaving van zorgverplichtingen is immers ook mogelijk via gebods- en verbodsacties (ex artikel 3:296 BW). Deze mogelijkheid om via het aansprakelijkheidsrecht een proactieve omgang met (onzekere) risico's af te dwingen, staat in toenemende mate in de aandacht.<sup>37</sup> Wanneer dergelijke verbods- en gebodsprocedures zich voordoen ten aanzien van onzekere risico's, zal in het kader van de (dreigende) onrechtmatigheidsvraag moeten worden vastgesteld hoe de aangesproken actor met wetenschappelijke onzekerheden ten aanzien van het risicoprobleem dient om te gaan. Het voorzorgsbeginsel verschaft een belangrijk kader voor deze vaststelling.

### 6.3.3 *Het tweede bezwaar: complexe aard van onzeker-risicoproblemen en een ongewenste uitdijning van het aansprakelijkheidsrecht*

Het tweede geuite bezwaar tegen gelding van het voorzorgsbeginsel in het aansprakelijkheidsrecht is gerelateerd aan de feitelijk complexe aard van onzeker-risicoproblemen. Onzekere risicosituaties zouden zo complex zijn dat voor een goede beoordeling ervan (lees: voor de vaststelling van de vereiste omgang met een onzeker risico) kennis en specialisme in de relevante natuurwetenschappelijke discipline is vereist. De civiele rechter zou hierover niet beschikken en zou zich om die reden niet (inhoudelijk)<sup>38</sup> moeten uitspreken over hoe een actor dient te handelen in onzeker risicovolle situaties.<sup>39</sup> Zo stellen Bergkamp en Hanekamp dat vanwege wetenschappelijke onzekerheden 'een fout-marge altijd zal blijven bestaan'. Dit gegeven roept volgens hen de vraag op 'op welke gronden de rechter dan beslist of een in rechte betrokken persoon wel of niet aansprakelijk is'. Ingevolge het voorzorgsbeginsel zou de rechter bij gebrek aan het bewijs van het bestaan van een risico, op basis van nog onvoldoende bewezen wetenschappelijke

---

35 Volgens Asser/Vranken Algemeen deel\*\*\*\* 2014, nr. 81 heeft dit gevaar van *hind sight* zich verwezenlijkt in de *Cijsouw*-arresten. Zie idem Faure & Hartlief 2002, p. 35-36.

36 Zie over de ontwikkelingen op het vlak van de functies van het aansprakelijkheidsrecht onder meer Engelhard e.a. 2009; Hartlief 2009, p. 49 e.v.; Hartlief 2015, p. 914-915; Kortmann & Sieburgh 2009.

37 In het kader van onzekere risico's zie: Franken 2010, p. 198; Enneking & De Jong 2014, p. 1544; De Jong 2015a, p. 873-874; De Vries & Verhoeven 2009, p. 97; Spier 2008, p. 252; WRR 2008, p. 80 e.v., p. 134 e.v. en p. 170 e.v. Zie in het algemeen onder meer Van Boom 2006; Hartlief 2010, p. 1583; Keirse 2009; Keirse 2010.

38 Een rechter kan, ingevolge art. 26 Wetboek van Rechtsvordering, niet weigeren om een oordeel te geven.

39 Zie voor dergelijke kritiek op de Urgenda-uitspraak van de rechtbank Den Haag, Bergkamp 2015, p. 2282-2283.

kennis uitgaan van de schadelijkheid van een gedraging. In hun ogen resulteert dit uitgangspunt in een onwenselijke uitdijing van het aansprakelijkheidsrecht. ‘Het voorzorgsbeginsel kan zo ook in de aansprakelijkheidscontext ernstige gevolgen hebben voor het bedrijfsleven. Bedrijven kunnen in toenemende mate aansprakelijk worden gesteld voor schade die door de rechter (maar niet door de wetenschap) aan hun producten of processen wordt toegeschreven. (...) Moderne technologie en innovatie zullen onder deze ontwikkeling lijden.’<sup>40</sup>

Het hierboven besproken bezwaar is om een tweetal redenen niet overtuigend. Ten eerste is de koppeling tussen het voorzorgsbeginsel en het aansprakelijkheidsrecht die deze auteurs voorstaan niet correct. De auteurs stellen in essentie dat het voorzorgsbeginsel een vermoeden van schadelijkheid van een gedraging impliceert. Dit vermoeden zou bij schadevergoedingsprocedures vervolgens (onder meer) als uitgangspunt fungeren bij de beoordeling of er een *condicio-sine-qua-non*-verband (hierna: c.s.q.n-verband) bestaat tussen de gewraakte gedraging en de ingetreden schade. Dit zou betekenen dat, bijvoorbeeld door middel van bewijsvermoedens van het bestaan van een c.s.q.n-verband of het toepassen van de omkeringsregel, bewijsnoden die voor het slachtoffer ontstaan als gevolg van wetenschappelijke onzekerheden over het feit of de gewraakte gedraging überhaupt de schade kan veroorzaken, worden weggenomen. Degene die het onzekere risico scheidt, ziet zich evenwel ook geconfronteerd met wetenschappelijke onzekerheden over het bestaan van een c.s.q.n-verband en zou daarom net zo min kunnen aantonen dat de gewraakte gedraging de ingetreden effecten niet had kunnen veroorzaken. Het aansprakelijkheidsrisico wordt voor hem dan vergroot. Daarmee is de weg open voor onbeperkte schadevergoedingen voor onzekere risico’s, zo luidt de gedachtegang. Die angst is ongefundeerd. Het voorzorgsbeginsel is bepalend voor het vaststellen van het vereiste gedrag ten aanzien van onzekere risico’s en komt geen betekenis toe bij het vaststellen van een c.s.q.n-verband.<sup>41</sup> Het is überhaupt niet bedoeld om als fundering voor een schadevergoedingsverplichting te functioneren.<sup>42</sup>

40 Bergkamp & Hanekamp 2003, p. 125 e.v.

41 Anders Braams 2002.

42 Bovendien blijkt uit rechtspraak van de Hoge Raad dat terughoudendheid moet worden betracht bij het hanteren van de omkeringsregel in onzeker risicovolle situaties. Zo overwoog de Hoge Raad in de werkgeversaansprakelijkheidsarresten *Lansink/Ritsma* en *SVB/Van de Wege* dat de omkeringsregel het vermoeden uitdrukt ‘dat de gezondheidsschade van de werknemer is veroorzaakt door de omstandigheden waarin deze zijn werkzaamheden heeft verricht. Dat vermoeden wordt gerechtvaardigd door hetgeen in het algemeen bekend is omtrent de ziekte en haar oorzaken, alsook door de schending door de werkgever van de veiligheidsnorm die beoogt een en ander te voorkomen. Gelet daarop is voor dit vermoeden geen plaats in het geval het verband tussen de gezondheidsschade en de arbeidsomstandigheden te onzeker of te onbepaald is.’ HR 7 juni 2013, ECLI:NL:HR:2013:BZ1721, r.o. 4.1.3, *NJ* 2014/99, m.nt. T. Hartlief (*Lansink/Ritsma*); HR 7 juni 2013, ECLI:NL:HR:2013:BZ1717, r.o. 4.2.3, *NJ* 2014/98, m.nt. T. Hartlief (*SVB/Van de Wege*).

Ten tweede is de stelling dat een civiele rechter bij het vaststellen van de vereiste omgang met een onzeker risico niet goed kan omgaan met complexe wetenschappelijke materie, te kort door de bocht. Onderkend dient te worden dat onzeker-ricosituaties feitelijk complex en moeilijk te beoordelen *kunnen* zijn. Dat gegeven noopt echter niet zonder meer tot de conclusie dat de rechter geen normen kan stellen voor onzekere risico's.<sup>43</sup> In de eerste plaats hangt veel af van hetgeen wordt gevorderd. Zo zullen wetenschappelijke onzekerheden voor minder problemen zorgen bij een vordering tot het doen van onderzoek. In de procedure *Felderhof/KLM*, waarin een KLM-piloot onder meer vorderde dat de KLM onderzoek zou doen naar de mogelijke aanwezigheid van schadelijke stoffen in de cabinelucht van vliegtuigen, hoefde de voorzieningenrechter 'slechts' vast te stellen of er voldoende grond was tot het verrichten van dit onderzoek. Deze voldoende grond vond hij in de negatieve gezondheidseffecten die de piloot daadwerkelijk ondervond, zonder dat hij daarbij behoefde in te gaan op het wetenschappelijke debat over de schadelijkheid en aanwezigheid van TCP's in de cabinelucht van vliegtuigen.

Daarnaast hangt veel af van de mate waarin partijen de feiten juist (kunnen) presenteren en er tussen partijen al dan niet overeenstemming is over de lezing van de feiten. Indien de partijen de feiten als een overzichtelijk geheel weten te presenteren en daarover overeenstemming (bereikt) hebben, kan de rechter aan de hand van het voorzorgsbeginsel de vereiste omgang met een onzeker risico bepalen.<sup>44</sup> Deze situatie lijkt zich echter niet snel voor te doen bij onzekere risico's. Bij onzekere risico's bestaan er, mede gezien de grote belangen die vaak een rol spelen en de interpretatieruimte die wetenschappelijke kennis doorgaans laat, voor partijen sterke prikkels om de beschikbare wetenschappelijke gegevens zo veel mogelijk in lijn met hun eigen belangen te interpreteren en te presenteren.<sup>45</sup>

In de aannemelijkere situatie waarin er tussen partijen wél onenigheid is over wat als de kennis en inzichten over een risico heeft te gelden, komt het erop aan of er bruikbare criteria zijn aan de hand waarvan de rechter, met behulp van deskundigen, kan bepalen wat rechtens heeft te gelden als de kennis en inzichten over een onzeker risico. Mijns inziens zijn dergelijke criteria te formuleren. Ze zijn uitgewerkt in hoofdstuk 10.

---

43 Zie hierover ook De Jong 2015a, p. 878 e.v. De moeilijkheden ten aanzien van het inschatten van tegenstrijdige natuurwetenschappelijke kennis en inzichten wordt ook door voorstanders van het voorzorgsbeginsel in het aansprakelijkheidsrecht erkend. Spier 2012, p. 166.

44 Zie in het kader van klimaatverandering Ewing & Kysar 2011, p. 356; Enneking & De Jong 2014, p. 1549; Haritz 2011b, p. 21-27; De Jong 2015a, p. 878 e.v. Zie ook Rb. Den Haag 24 juni 2015, ECLI:NL:RBDHA:2015:7145, nr. 4.3.

45 Ewing & Kysar 2011, p. 354.



## 6.4 Voorzorgverplichtingen

### 6.4.1 *Proactiviteit als vereiste onder het ongeschreven recht*

Op basis van het voorgaande kan gesteld worden dat ingevolge het ongeschreven recht actoren het voorzorgsbeginsel in acht dienen te nemen. Anders gesteld: in het aansprakelijkheidsrecht gelden ongeschreven voorzorgverplichtingen. Een voorzorgverplichting is de op een specifieke onzeker-risicoveroorzaker rustende verplichting tot proactief handelen, die geldt in de gevallen waarin het op basis van objectief natuurwetenschappelijke maatstaven onmogelijk is om de (schadelijke) gevolgen van een bepaald handelen of nalaten vast te stellen.<sup>46</sup> Voordat het bestaan van een risico wetenschappelijk is aangetoond en voordat er schade is of kan intreden, dient een actor zich in te spannen om het onzekere risico te beheersen en tot een aanvaardbaar niveau (terug) te brengen. De verplichting kan strekken tot het nemen van verschillende voorzorgsmaatregelen.<sup>47</sup>

Hetgeen hierboven is beschreven past in een ontwikkeling binnen het aansprakelijkheidsrechtelijke discours, waarbij de focus verschuift van een ex post perspectief (wat als het misgaat?) naar een ex ante perspectief (hoe te voorkomen dat het misgaat?).<sup>48</sup> Deze ontwikkeling brengt materieelrechtelijk een perspectiefwisseling met zich. Volgens Keirse moet niet het recht van de geleedeerde op schadevergoeding centraal staan, maar de keerzijde van dit recht: namelijk de plicht van de leadens om schade te voorkomen, de zogeheten schadevoorkomingsplicht.<sup>49</sup> Men kan voorzorgverplichtingen zien als een uitwerking van deze gedachte (schade voorkomen is beter dan vergoeden) voor de situatie van onzekere risico's. Daarbij moet men zich ervan bewust zijn dat, in tegenstelling tot gangbare situaties van preventie, in de situaties waarop voorzorg van toepassing is men er veelal niet zeker van kan zijn in welke mate de kans op de verwezenlijking van een dreiging blijft bestaan indien er géén voorzorgsmaatregelen worden genomen. Daarom gaat het bij voorzorg vooral om het vroegtijdig wegwerken van onzekerheden en een adequate beheersing van de onzekerheden en mogelijke risico's. Wanneer er meer zekerheid is over het bestaan van een risico, komt (het in het milieurecht al langer bekende beginsel van) preventie in zicht.<sup>50</sup> In deze gevallen weet men wel (of kan men weten) dat bij het niet nemen van een voorzorgsmaatregel, er een kans blijft bestaan dat schade zal intreden. Voorzorg zit daarmee als het ware een stap vóór preventie. Een duidelijke scheidslijn tussen preventie en voorzorg is evenwel niet te trekken,

46 Omschrijving geïnspireerd op Tjong Tjin Tai 2007, p. 97.

47 Zie hierover nader deel III.

48 Bewoordingen ontleend aan Hartlief 2009, p. 54 en p. 59. Zie hierover onder meer Van Boom 2006; Keirse 2009; Keirse 2010, p. 4; Spier 2013; Spier & Magnus 2014; Spier 2015, p. 10-11.

49 Keirse 2009; Keirse 2010. Zie ook Lindenberg 2014, p. 243.

50 Zie over de verschillen ook Comest 2005, p. 13; Gezondheidsraad 2006, p. 51 e.v.; Trouwborst 2009, p. 111 e.v.; WRR 2006, p. 49.

aangezien er ook geen duidelijke scheidslijn tussen onzekere en zekere risico's valt te trekken.<sup>51</sup>

#### 6.4.2 Vaststelling van benodigde voorzorg – koppeling met deel III

De vervolgvraag is hoe men de benodigde mate van voorzorg in een concreet geval dient vast te stellen.<sup>52</sup> Om de benodigde mate van voorzorg in een concreet geval vast te stellen, moet men in essentie de aanvaardbaarheid van een (door de actor geplande, in uitvoering zijnde of reeds uitgevoerde) onzeker risicovolle gedraging vaststellen.<sup>53</sup> Er zijn in dit verband, op basis van risicokundige literatuur, drie typen aanvaardbaarheidsoordelen te onderscheiden.<sup>54</sup> Men kan van oordeel zijn dat de specifieke onzeker risicovolle gedraging aanvaardbaar, tolerabel of niet-tolerabel is. Bij een aanvaardbaar onzeker risico kan de activiteit die het onzekere risico in het leven roept, doorgaan zonder dat voorzorgsmaatregelen dienen te worden genomen. In het geval van een tolerabel onzeker risico zien we de activiteit die het onzekere risico in het leven roept graag voortgezet, maar moeten wel voorzorgsmaatregelen worden genomen. Bij een onaanvaardbaar onzeker risico moet de activiteit (tijdelijk) worden stopgezet. De knelpunten zitten bij het vaststellen van de grenzen tussen een niet-tolerabel, tolerabel en een acceptabel risico. Het ligt daarbij voor de hand om – zoals door meerdere auteurs in nationaal en internationaal verband wordt erkend<sup>55</sup> – het aanvaardbaarheidsoordeel vast te stellen door verschillende op de omstandigheden van het geval toegespitste gezichtspunten te wegen.<sup>56</sup> In deel III van dit proefschrift wordt nader besproken hoe men op basis van de verschillende gezichtspunten de aanvaardbaarheid van een onzeker risico in een concreet geval dient vast te stellen.

51 Bier 1988, p. 192 en p. 201; Cousy 2008, p. 6 e.v.; Spier 2011, p. 504; Spier 2012, p. 63.

52 De moeilijkheid is dat de aanvaardbaarheid van een (onzeker) risico veelal pas achteraf (in een schadevergoedingsprocedure) moet worden beoordeeld. Zoals is behandeld in paragraaf 6.6.2, bestaat het gevaar dat men een ex ante aan onzeker risico gerelateerde vraag, ex post niet zo behandelt. Men kan bijvoorbeeld achteraf, omdat het risico dan wetenschappelijk zeker is, ten onrechte aannemen dat het risico ten tijde van de gewraakte gedraging ook zeker en kenbaar was. Om dit probleem te ondervangen kan de rechter aan zogenoemde positieve normformulering doen. Dit houdt in dat de rechter een schending van een voorzorgverplichting motiveert met het benoemen van de voorzorgsmaatregelen die de aangesprokene actor dan wél had behoren te nemen. Indien de rechter op basis van de ten tijde van de gewraakte gedraging beschikbare kennis en inzichten niet kan motiveren welke voorzorgsmaatregelen genomen dienden te worden, ligt het niet voor de hand om te oordelen dat een actor onrechtmatig handelt. Zie Van Boom 2003, p. 32. Zie voor een voorbeeld in de rechtspraak HR 7 juni 2013, *NJ* 2014/99, m.nt. T. Hartlief (*Lansink/Ritsma*). Zie hierover nader ook paragraaf 14.2.1.

53 Cousy 2008, p. 64; Franken 2008, p. 3-4; Franken 2010, p. 188 e.v.; Spier 2008, p. 2523-2524; Spier 2011, p. 502.

54 Renn 2006, p. 36 e.v.; De Jong 2011, p. 2837-2838; De Jong 2014a, p. 383.

55 Van Dijk 2007, p. 286; Van Boom 2001, paragraaf 5; Brans & Winterink 2012, p. 121 e.v.; Franken 2010, p. 189 e.v.; Van Orsouw 2007, p. 25; Spier 2008, p. 2523; Spier 2011, p. 502; Spier 2012, p. 88-89; Spier 2014a, p. 53 e.v.

56 Men herkent hierin de *Kelderluik*-factoren. HR 5 november 1965, ECLI:NL:HR:1965:AB7079, *NJ* 1966/136, m.nt. P.S. (*Kelderluik*).

## 6.5 Conclusie

In dit hoofdstuk is besproken dat actoren op grond van het ongeschreven recht het voorzorgsbeginsel in acht moeten nemen. Het voorzorgsbeginsel is een dusdanig veel gehanteerd beginsel, dat gesteld kan worden dat het uitdrukking geeft aan een breed gedeelde maatschappelijke opvatting over de vereiste omgang met onzekere risico's. Bovendien blijkt uit rechtspraak van de Hoge Raad dat in situaties van een kleine kans op ernstige schade een verplichting tot het nemen van voorzorgsmaatregelen bestaat. Die regel geldt ook indien er sprake is van een wetenschappelijk onzekere kans op schade. Reeds de mogelijkheid van het bestaan van een ernstig gevaar scheidt de verplichting om voorzorgactie te ondernemen. Concluderend kan worden gesteld dat op grond van het ongeschreven recht de verplichting kan bestaan tot proactief handelen in gevallen van onzekere risico's. Een dergelijke verplichting noemt men een voorzorgverplichting. In de volgende hoofdstukken wordt nader ingegaan op de concretisering van voorzorgverplichtingen.



## DEEL III

### VASTSTELLEN VAN DE VEREISTE MATE VAN VOORZORG IN EEN CONCREET GEVAL

In het voorgaande deel is besproken dat het voorzorgsbeginsel de normatieve kaders verschaft voor de vaststelling hoe op grond van het ongeschreven recht met een onzeker risico dient te worden omgegaan. In dit derde deel wordt besproken hoe dit normatieve kader in verschillende situaties van onzekere risico's geconcretiseerd kan worden. Voor het bepalen van het vereiste gedrag in een concrete onzeker risicovolle situatie, dient men verschillende gezichtspunten tegen elkaar af te wegen.

In hoofdstuk 7 tot en met hoofdstuk 10 worden gezichtspunten behandeld die in het bijzonder van belang zijn voor het vaststellen van het ontstaansmoment van een zorgverplichting. In hoofdstuk 7 worden de eisen besproken die aan de bestaande wetenschappelijk kennis en inzichten over een onzeker risico dienen te worden gesteld, zodat van een actor kan worden verwacht dat hij voorzorgelijk handelt. Zo wordt behandeld dat een bepaalde mate van wetenschappelijke zekerheid over het bestaan van een risico nodig is om een zorgverplichting te laten ontstaan. Hierop voortbouwend staat in hoofdstuk 8 de vereiste omvang van dat wetenschappelijke kennisniveau centraal en wordt besproken in hoeverre bepaalde aspecten van een onzeker risico wetenschappelijk bekend dienen te zijn, alvorens van een actor kan worden vereist dat hij voorzorgelijk handelt. In hoofdstuk 9 worden gezichtspunten besproken die gehanteerd kunnen worden bij de vaststelling wat rechtens als de wetenschappelijke kennis en inzichten over een onzeker risico heeft te gelden. Indien is vastgesteld wat de wetenschappelijke kennis en inzichten over een onzeker risico zijn én dat er op basis van deze kennis en inzichten voldoende gronden zijn om voorzorgelijk handelen te vereisen, is het vereiste kennisniveau van de actor van belang. Een zorgverplichting kan pas ontstaan als een actor bekend is of behoort te zijn met het onzekere risico. In hoofdstuk 10 wordt behandeld hoe dient te worden vastgesteld of de aangesproken actor bekend is of behoort te zijn met een onzeker risico. In hoofdstuk 11 worden gezichtspunten besproken die in het bijzonder van belang zijn bij de invulling van een zorgverplichting. Daar worden de uitgangspunten en gezichtspunten behandeld die gehanteerd dienen te worden bij de vaststelling van de te nemen zorgmaatregelen. Ten slotte wordt in hoofdstuk 12 besproken welke invloed het overheidsbeleid ten aanzien van onzekere risico's heeft op de vaststelling hoe actoren met een onzeker risico dienen om te gaan. Dit beleid kan zowel invloed hebben op het ontstaansmoment van een zorgverplichting als op de invulling daarvan.



## 7. Wetenschappelijk kennisniveau over het onzekere risico

### 7.1 Introductie

In dit hoofdstuk wordt de verhouding tussen het wetenschappelijke kennisniveau over een onzeker risico en de vaststelling van de vereiste omgang met een onzeker risico besproken. Wetenschappelijke kennis en inzichten over risico's zijn er nooit van de ene op de andere dag. Het signaleren van risico's is een langdurig proces van (wetenschappelijk) onderzoek en interpretatie van gegevens en gebeurtenissen.<sup>1</sup> In 1863 gaf de Engelsman Tyndall bijvoorbeeld een (volgens natuurwetenschappers opmerkelijk accurate) definitie van het broeikasgaseffect.<sup>2</sup> Het duurde evenwel aanzienlijke tijd voordat er wetenschappelijke consensus was over het plaatsvinden en de hoofdoorzaak van de opwarming van de aarde.<sup>3</sup>

Met de ontwikkeling van wetenschappelijke kennis en inzichten over risico's, ontwikkelt zich ook de vereiste houding tegenover risico's. Wat voorheen rechtens geaccepteerd was, kan naarmate de inzichten vorderen als (zeer) onaanvaardbaar worden gezien. In dat verband worden de wetenschappelijke kennis en inzichten over het bestaan van een risico door velen gezien als een ondergrens.<sup>4</sup> Niemand kan zijn gedrag op onkenbare risico's afstemmen en er dient dan ook een begin van wetenschappelijke kennis over het bestaan van een risico te zijn, alvorens van actoren kan worden vereist dat zij voorzorgelijk handelen.<sup>5</sup> Dit betekent anderzijds dat er een moment is in de wetenschappelijke kennisontwikkeling

---

1 De Vries, Verhoeven & Boeckhout 2011, p. 489 e.v.

2 Grassl & Metz 2013, p. 342.

3 Zie voor de meest recente wetenschappelijke kennis en inzichten over klimaatverandering IPCC 2014.

4 HR 25 juni 1993, ECLI:NL:HR:1993:AD1907, r.o. 3.8.4, *NJ* 1993/686, m.nt. P.A. Stein (*Cijsouw I*); HR 17 december 2004, ECLI:NL:HR:2004:AR3290, *NJ* 2006/147, m.nt. C.J.H. Brunner (*Hertel/Van der Lugt*); HR 25 november 2005, ECLI:NL:HR:2005:AT8782, *NJ* 2009/103, m.nt. I. Giesen (*Eternit/Horsting*); HR 17 februari 2006, ECLI:NL:HR:2006:AU6927, *NJ* 2007/285, m.nt. C.J.H. Brunner (*Heesbeen/Van Buuren*). In arresten over RSI en OPS wordt ook aansluiting gezocht bij het wetenschappelijke kennisniveau. Zie HR 7 juni 2013, ECLI:NL:HR:2013:BZ1721, *NJ* 2014/99, m.nt. T. Hartlief (*Lansink/Ritsma*); HR 2 juni 2006, ECLI:NL:HR:2006:AW6167, *RvdW* 2006/546 (*Knöpcke*). Zie specifiek bijv. A-G Spier, ECLI:NL:PHR:2006:AW6167, nr. 20-26, bij HR 2 juni 2006, ECLI:NL:HR:2006:AW6167, *RvdW* 2006/546 (*Knöpcke*) en A-G Spier, ECLI:NL:PHR:2013:BZ1717, nr. 3.15.1, bij HR 7 juni 2013, ECLI:NL:HR:2013:BZ1717, *NJ* 2014/98, m.nt. T. Hartlief (*SVB/Van de Wege*).

5 Bier 1988, p. 201; Van Dam 2000, nr. 903 e.v.; Franken 2008, p. 1682; Franken 2010, p. 186-187; Köster 1963, p. 9; Slagter 1952, p. 215; Spier 2012, p. 225; Tjong Tjin Tai 2007, p. 148; Vloemans 2010, p. 7; Vranken 1989, p. 213; Spier 2013, p. 36; ICJ 2008, p. 17 & 18. Zie ook HR 17 december 2010, ECLI:NL:HR:2010:BN6236, *NJ* 2012/155, m.nt. T. Hartlief (*Wilnis*). Zie ook art. 6:185 lid 1e BW; HvJEG 29 mei 1997, ECLI:EU:C:1997:255, r.o. 29, *NJ* 1998/522 (*Commissie/Verenigd Koninkrijk*).

waarop de vermoedens van het bestaan van een risico dusdanig geloofwaardig zijn dat men deze vermoedens (en dus het mogelijke bestaan van een risico) rehtens *niet* meer mag negeren. Het is evenwel niet gemakkelijk om vast te stellen wanneer dat moment zich aandient. Typerend aan onzeker risicovolle situaties is dat de wetenschappelijke kennisontwikkeling nog niet vergevorderd is en tot op bepaalde hoogte op speculatie is of zou kunnen zijn gebaseerd. Dit roept vragen op. Bijvoorbeeld: is een vage signalering van het bestaan van een risico voldoende of moet ook worden gewezen op de voorzorgsmaatregelen die kunnen worden genomen ter beheersing van het risico? Moeten de vermoedens een bepaalde plausibiliteitssterkte uitdrukken alvorens van een actor kan worden verwacht dat hij voorzorgelijk handelt?

In dit hoofdstuk worden de eisen besproken die aan de bestaande kennis en inzichten over een onzeker risico dienen te worden gesteld, zodat van een actor kan worden verwacht dat hij voorzorgelijk handelt. Eerst wordt besproken dat de bestaande kennis en inzichten voldoende specifiek op bepaalde aspecten van het onzekere-risicoprobleem moeten zien (paragraaf 7.2). Vervolgens wordt uiteengezet dat de vermoedens van het bestaan van een risico een bepaalde bewijssterkte moeten hebben alvorens op basis van deze vermoedens van een actor kan worden vereist dat hij voorzorgelijk handelt (paragraaf 7.3). Daarna wordt behandeld dat de wetenschappelijke kennis en inzichten over de mogelijke voorzorgsmaatregelen eveneens van belang zijn bij het bepalen of een actor al dan niet voorzorgelijk dient te handelen (paragraaf 7.4). Afgesloten wordt met een conclusie (paragraaf 7.5).

## **7.2 Kennis en inzichten over het risicoprobleem**

### *7.2.1 Relevantie voor het voorliggende risicoprobleem*

Als eerste is van (doorslaggevend) belang dat de bestaande kennis en inzichten voldoende specifiek zien op de ter beoordeling voorliggende onzeker risicovolle gedraging. Een vermoeden dat nanodeeltjes in het algemeen schadelijk kunnen zijn, komt bijvoorbeeld minder gewicht toe dan een vermoeden dat koolstofnanobuisjes gevaarlijk kunnen zijn wanneer men ze inademt tijdens het werken met deze deeltjes. Een algemene signalering van ‘een gevaar’ zal niet snel voldoende zijn.

Steun voor gelding van dit uitgangspunt vindt men ten eerste in het arrest *Staat/Shell*.<sup>6</sup> Gedurende de jaren vijftig liet Shell met regelmaat chemisch fabrieksafval storten in de zellingen van de Hollandsche IJssel bij Gouderak. In dit afval bevonden zich, zo bleek, schadelijke stoffen voor de gezondheid. Later bleek

---

6 HR 30 september 1994, ECLI:NL:HR:1994:ZC1460, *NJ 1996/196*, m.nt. C.J.H. Brunner (*Staat/Shell*).



– in de tussentijd was een woonwijk gebouwd op de desbetreffende grond – dat de bodem verontreinigd was en moest worden gesaneerd. De Staat trachtte de saneringskosten op Shell te verhalen. In het arrest lag onder meer de vraag voor vanaf welk moment Shell bekend was, althans behoorde te zijn, met de schadelijkheid van het storten van de desbetreffende stoffen in de bodem. Bij het verschaffen van een maatstaf die dient ter beantwoording van deze vraag overweegt de Hoge Raad dat ‘in deze context erop moet worden gewezen dat reeds voor een bepaalde stof niet in algemene zin de vraag kan worden beantwoord of deze al dan niet – voor de mens – giftig is. Voor de beantwoording van deze vraag is onder meer van belang de dosering van de desbetreffende stof in verband met de gevoeligheid daarvoor van de betrokken persoon, de wijze waarop de betrokkene met deze stof in aanraking is gekomen en de frequentie en de duur daarvan, alsmede de aard van de gevolgen: de acute gevolgen of die op de lange termijn voor de betrokkene zelf, of mede die voor zijn nageslacht. Dit een en ander moet vanzelfsprekend worden beoordeeld aan de hand van hetgeen de wetenschap daaromtrent destijds leerde (...).’<sup>7</sup>

Steun voor de eis dat de bestaande kennis en inzichten voldoende specifiek moeten zien op de ter beoordeling voorliggende onzeker risicovolle gedraging, vindt men eveneens in het arrest *Lansink/Ritsma*.<sup>8</sup> Aanleiding voor de procedure waren kankers die bij een werknemer zouden zijn ontstaan als gevolg van blootstelling aan giftige stoffen tijdens schilderwerkzaamheden. Eén van de voorliggende vragen was of de werkgever bekend was of behoorde te zijn met het verhoogde risico op kanker als gevolg van blootstelling aan de desbetreffende giftige stoffen. Het hof oordeelt dat het risico op kanker ten tijde van de blootstelling weliswaar niet wetenschappelijk bekend was, maar dat ten tijde van de gewraakte gedraging in de wetenschappelijke literatuur al wel bekend was dat blootstelling aan de stoffen een risico op het Organisch Psychosyndroom door Solventen (OPS), ook wel de schildersziekte genoemd, met zich brengt. Vervolgens oordeelt het hof dat de werkgever voor het OPS-risico de nodige maatregelen had moeten treffen en dat bij het nalaten daarvan hij ook aansprakelijk is voor de kanker die als gevolg van het nalaten van deze maatregelen (zou) zijn ingetreden.<sup>9</sup> Een van de problemen ten aanzien van de (giftige) stoffen is dat er in de wetenschap onenigheid bestaat over bij welke mate en in welke combinatie blootstelling aan de giftige stoffen OPS kan ontstaan.<sup>10</sup> Als gevolg van deze wetenschappelijke onzekerheid is het moeilijk om te bepalen welke voorzorgsmaatregelen (lees:

7 HR 30 september 1994, ECLI:NL:HR:1994:ZC1460, nr. 3.8.5, *NJ* 1996/196, m.nt. C.J.H. Brunner (*Staat/Shell*).

8 HR 7 juni 2013, ECLI:NL:HR:2013:BZ1721, *NJ* 2014/99, m.nt. T. Hartlief (*Lansink/Ritsma*); A-G Spier, ECLI:NL:PHR:2013:BZ1721, nr. 5.9.2, bij HR 7 juni 2013, ECLI:NL:HR:2013:BZ1721, *NJ* 2014/99, m.nt. T. Hartlief (*Lansink/Ritsma*).

9 Zie over deze generalisering nader hoofdstuk 8.

10 Charlier 2014, p. 66 e.v.

welke blootstellingswaarden) een actor dient te treffen (lees: in acht te nemen). In cassatie wordt (onder meer) het middel aangevoerd dat het hof op te vage en algemene wetenschappelijke informatie ('kennis over de gevaren verbonden aan de blootstelling aan gevaarlijke stoffen') heeft aangenomen dat het OPS-risico bij de werkgever bekend was, althans behoorde te zijn. Uit deze vage en algemene informatie, zo luidt de klacht, had de werkgever niet kunnen opmaken dat er een specifiek gezondheidsrisico dreigde. Evenmin had hij kunnen bepalen welke veiligheidsmaatregelen hij had kunnen treffen, aldus de klacht. De Hoge Raad casseert en oordeelt dat het hof niet goed gemotiveerd heeft waarom op basis van deze algemene informatie een zorgplicht zou gelden. Het hof had moeten 'vermelden welke zorgplicht [eiseres] naar zijn oordeel heeft geschonden en welke maatregelen zij had moeten nemen, of welke instructies zij had moeten geven, en het heeft aldus zijn oordeel onvoldoende gemotiveerd.'<sup>11</sup> Het arrest leert onder meer dat het voor een actor op basis van de wetenschappelijke kennis en inzichten mogelijk moet zijn om te bepalen dat er een risico is, alsmede welke voorzorgsmaatregelen ter afwijking van dit risico genomen kunnen worden.<sup>12</sup> Wanneer er algemene wetenschappelijke informatie is over het bestaan van een risico met (mede) als gevolg dat er onduidelijkheid is over de te nemen voorzorgsmaatregelen, dient niet te snel een (voor)zorgverplichting en schending daarvan worden aangenomen.

### 7.2.2 Een aantal te stellen subeisen

Er zijn enkele subeisen die men in ogenschouw dient te nemen bij de beoordeling of de kennis en inzichten voldoende specifiek zien op de gewraakte onzeker risicovolle gedraging.<sup>13</sup>

Ten eerste is van belang dat de wetenschappelijke kennis en inzichten zien op het concrete gevaar waarvoor de actor verantwoordelijk is.<sup>14</sup> Zo is de mate van het gevaar dat is verbonden aan het werken met nanodeeltjes afhankelijk van het specifieke nanodeeltje (nanozilver of koolstofnanobuisjes) én de specifieke manier waarop gewerkt wordt met dat nanodeeltje.<sup>15</sup> Een (natuurwetenschappelijk) vermoeden dat nanodeeltjes als zodanig een gevaar vormen, moet minder gewicht toekomen dan het vermoeden dat een specifiek type nanodeeltje in een specifieke

---

11 HR 7 juni 2013, ECLI:NL:HR:2013:BZ1721, nr. 4.3.2, NJ 2014/99, m.nt. T. Hartlief (*Lansink/Ritsma*). Opvallend is dat de Hoge Raad een motiveringsplicht aan het hof oplegt en niet een eis formuleert waardoor de werknemer of na het verschuiven van de bewijslast de werkgever, moet aantonen welke voorzorgsmaatregelen er (niet) hadden kunnen worden genomen.

12 Bij die vaststelling is ook het kennisniveau aan de zijde van de actor van belang. Zie hierover hoofdstuk 10.

13 Een voorbeeld vindt men bij asbest. De gevaren van blauw asbest werden eerder bekend dan de gevaren van wit asbest en er wordt ook een onderscheid gemaakt tussen de schadelijkheid van beide. Zie De Kezel 2013, p. 32 e.v.

14 Het gaat hierbij om een gevaar zoals dat is gedefinieerd in paragraaf 2.4.2.

15 Hansen e.a. 2013; Maynard 2011; RIVM 2015.

omstandigheid een gevaar oplevert. De mogelijke risico's zijn sterk afhankelijk van het specifieke nanodeeltje waarmee wordt gewerkt en hoe ermee wordt gewerkt.

Daarnaast dienen de kennis en inzichten te zien op de relevante mate van blootstelling waar een actor voor verantwoordelijk is. De signalering dat een stof bij, zeg, blootstellingsniveau '10' gevaarlijk is, is minder relevant voor een actor die verantwoordelijk is voor blootstellingsniveau '1'. Deze eis kan worden gebaseerd op het arrest *Van Buuren/Heesbeen*. Werknemer Heesbeen werkte van 1965 tot en met december 1967 als monteur bij Van Buuren. In 1997 werd bij hem mesothelioom geconstateerd. Hij stelt Van Buuren op grond van artikel 7:658 BW aansprakelijk. Deze verweert zich met de stelling voldoende veiligheidsmaatregelen te hebben getroffen. Ten tijde van de blootstelling werd asbest alleen in verband gebracht met asbestose en niet met mesothelioom. Het verschil tussen mesothelioom en asbestose is dat laatstgenoemde pas na het overschrijden van een bepaalde drempelwaarde kan intreden, terwijl mesothelioom al bij een geringe blootstelling kan intreden. Gezien de korte duur van het dienstverband zijn volgens Van Buuren voldoende maatregelen getroffen. De rechtbank oordeelt dat Van Buuren aansprakelijk is. Vanwege de zekerheid ten aanzien van de gevaren van asbest in het algemeen in de relevante periode, had Van Buuren naar het oordeel van de rechtbank maatregelen moeten treffen. De Hoge Raad casseert en oordeelt dat bij de beoordeling van de rechtmatigheid van het gewraakte gedrag, acht moet worden geslagen op de wetenschappelijke kennis en inzichten over de duur en intensiteit van de blootstelling die nodig is om de kans op het intreden van effect (aanzienlijk) te verhogen en de duur en intensiteit van blootstelling in het voorliggende geval.<sup>16</sup>

Het voorgaande geldt logischerwijs ook voor kennis en inzichten over de blootstellingssituaties. De bestaande kennis en inzichten moeten relevant zijn voor de blootstellingssituatie zoals die zich aandient in de ter beoordeling voorliggende onzeker risicovolle situatie. Een voorbeeld kan worden gevonden in het arrest *Broug/Gemex*.<sup>17</sup> In dat arrest werd een garagehouder aangesproken voor de gevolgen van blootstelling aan wit asbest bij één van zijn werknemers. In de wetenschappelijke literatuur werd ten tijde van de blootstelling een garage evenwel niet als (relevante) blootstellingssituatie erkend. Mede op basis van dit gegeven concludeert het hof dat er geen aansprakelijkheid kan worden aangenomen.<sup>18</sup> Er zijn uiteraard ook situaties denkbaar waarin de blootstellingssituaties wél

16 HR 17 februari 2006, ECLI:NL:HR:2006:AU6927, r.o. 4.7, *NJ* 2007/285, m.nt. C.J.H. Brunner (*Heesbeen/Van Buuren*). Zie hierover ook Asser/Heerma van Voss 7-V\* 2015, nr. 260; Jansen 2006, p. 54-55.

17 HR 4 juni 2004, ECLI:NL:HR:2004:AO4596, *JAR* 2004/287 (*Broug/Gemex*).

18 In cassatie wordt dit oordeel niet bestreden. Het arrest is daarnaast van belang voor de vaststelling van het vereiste kennisniveau aan de zijde van de aangesproken actor. Zie hierover hoofdstuk 10.

bekend zijn. Ten aanzien van nanodeeltjes is bijvoorbeeld bekend dat met name werknemers die in bepaalde sectoren werkzaam zijn kunnen worden blootgesteld aan de deeltjes.<sup>19</sup> In dat geval bestaan er voldoende kennis en inzichten over mogelijke blootstellingssituaties aan nanodeeltjes.

Ten aanzien van de beschikbare kennis en inzichten over de mogelijke effecten die kunnen intreden als gevolg van blootstelling aan een onzeker risico, geldt dat niet vereist is dat alle mogelijke en specifieke effecten van blootstelling aan een gevaar moeten zijn gesignaleerd. Voldoende is dat er kennis en inzichten zijn van een gevaar dat een bepaalde categorie effecten in het leven kan roepen,<sup>20</sup> zoals nader in hoofdstuk 8 wordt behandeld. Dus als blijkt dat blootstelling aan TCP's ernstige gezondheidseffecten met zich kan brengen, dan is reeds die kennis voldoende om een verplichting tot het nemen van voorzorgsmaatregelen aan te nemen en is in het kader van de zorgverplichting minder van belang dat het onzeker is welke effecten en in hoeverre deze effecten (bijvoorbeeld black-outs, ademhalingsproblemen en evenwichtsstoornissen)<sup>21</sup> specifiek door blootstelling aan TCP's veroorzaakt (kunnen) worden.

### 7.3 Bewijssterkte en ernst van de vermoedens

Naast de inhoud van de kennis en inzichten over een onzeker risico, is ook de bewijssterkte van de vermoedens over het bestaan van een risico van belang. De vraag is evenwel wanneer er (minimaal) voldoende natuurwetenschappelijke zekerheid over de juistheid van de vermoedens is alvorens een verplichting tot het nemen van voorzorgsmaatregelen kan ontstaan. De vermoedens over het bestaan van een risico dienen een bepaalde minimum mate van wetenschappelijke zekerheid uit te drukken, alvorens een verplichting tot het nemen van voorzorgsmaatregelen kan ontstaan.<sup>22</sup> Puur hypothetische vermoedens kunnen niet leiden tot de verplichting om voorzorgsmaatregelen te nemen.<sup>23</sup>

Bij gebrek aan een duidelijke maatstaf in de jurisprudentie, kan worden gekeken naar de maatstaf die in de literatuur over het zorgbeginsel is ontwikkeld. Het betreft hier de maatstaf van een natuurwetenschappelijk gefundeerd plausibel

---

19 Zie paragraaf 1.5.2.1.

20 Zie onder meer HR 8 januari 1982, ECLI:NL:HR:1982:AG4306, *NJ* 1982/614, m.nt. C.J.H. Brunner (*Natronloog*); HR 25 juni 1993, ECLI:NL:HR:1993:AD1907, *NJ* 1993/686, m.nt. P.A. Stein (*Cijsouw I*); HR 29 november 2002, ECLI:NL:HR:2002:AE5162, *NJ* 2003/549, m.nt. JMBV (*Legionellabesmetting*).

21 Zie paragraaf 1.5.3.1.

22 COM (2000) 1, p. 2 en p. 13; Barkhuysen & Onrust 2010, p. 51-52; Comest 2005, p. 7-8; Trouwborst 2006, p. 61-71.

23 Zie ook Franken 2010, p. 189; Trouwborst 2007, onder paragraaf 2.3; Trouwborst 2009, p. 110.

vermoeden over het bestaan van een gevaar.<sup>24</sup> Deze maatstaf van plausibiliteit geeft invulling aan de vraag welke mate van zekerheid over het bestaan van een risico vereist is, alvorens een verplichting tot het nemen van voorzorgsmaatregelen kan ontstaan. Een plausibel vermoeden dient te worden begrepen als een natuurwetenschappelijk gefundeerde uitspraak over het bestaan van een risico die natuurwetenschappers dusdanig serieus nemen dat men het vermoeden rechtens niet mag negeren.<sup>25</sup> Dan zouden we het vermoeden verder op zijn juistheid willen testen en, daar waar mogelijk, blootstelling aan het gevaar willen registreren, reduceren of voorkomen. Om vast te stellen of er een plausibel vermoeden van een risico is, zo wordt nader uiteengezet in hoofdstuk 9, zou het debat tussen partijen, eventueel met behulp van deskundigen, zich onder meer moeten toespitsen op de mate van consensus in de relevante discipline over de plausibiliteit van de vermoedens, de opvatting van kennisinstituten (zoals het Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu) over het bestaan van een risico, en de reactie van de overheid. In de context van nanodeeltjes blijkt dat meerdere experts zorgen uiten over de veiligheid van bepaalde nanodeeltjes, dat het RIVM (en andere internationale kennisinstituten) deze zorgen onderschrijft en dat de Nederlandse overheid, gezien het feit dat de omgang met onzekere risico's van nanodeeltjes (hoog) op de beleidsagenda staat, eveneens de mogelijke milieu- en gezondheidsrisico's én de noodzaak tot handelen onderkent. Dat zijn tezamen goede redenen om te stellen dat de vermoedens over het bestaan van een risico voldoende plausibel zijn, zodat er de verplichting kan bestaan om voorzorgsmaatregelen te nemen.

Ook de ernst van het mogelijke effect dat kan intreden is van belang.<sup>26</sup> Een plausibel vermoeden dat, bijvoorbeeld, nano-zonnebrandcrème een jeukende teen kan veroorzaken, noopt minder snel tot een zware zorgplicht dan wanneer men vermoedt dat nano-zonnebrandcrème een levensbedreigende ziekte kan veroorzaken. Het valt te verwachten dat er doorgaans met name een verplichting tot handelen ontstaat indien mogelijk(er) ernstige effecten kunnen intreden.

#### 7.4 Kennis over te nemen voorzorgsmaatregelen

Ten slotte is van belang dat er wetenschappelijke kennis, inzichten en bewijzen zijn over de (effectiviteit van) voorzorgsmaatregelen die kunnen worden genomen ter afwending van het onzekere risico. In de situatie waarin een onzeker risico wordt gesignaleerd maar er geen duidelijkheid bestaat over hoe het risico effectief kan worden weggenomen of gereduceerd, dient terughoudendheid te worden

24 Franken 2010, p. 189; De Jong 2014a, p. 385; WRR 2008, p. 108. De vereiste mate is uitgedrukt in verschillende termen, zoals '*reasonable ground of concern*', '*a credible threat*', '*plausible risk of harm*' en '*reasonable scientific plausibility*'. Com 2000 (1), p. 9. Gezondheidsraad 2008, p. 107 e.v.; Trouwborst 2006, p. 116. Zie over maten van onzekerheid ook paragraaf 2.6.

25 Gezondheidsraad 2008, p. 16-17; Paterson 2011, p. 389 e.v.

26 Com 2000(1), p. 9; Franken 2010, p. 189.

betracht met het aannemen van een verplichting tot voorzorgelijk handelen. Kennis over een onzeker risico betekent als zodanig niet ook dat het onzekere risico beheersbaar is.<sup>27</sup>

De hiervoor geschetste gedachtegang vindt men terug in de RSI-jurisprudentie. RSI is een (bekend) ziektebeeld met een moeilijk vast te stellen diagnose: het kan verschillende aarden en oorzaken hebben. In het bijzonder zouden de verschillende risicofactoren en hun onderlinge gewicht onzeker zijn.<sup>28</sup> Dit leidt er toe dat het formuleren van concrete en effectieve veiligheidsmaatregelen problematisch is. In het arrest *Cnossen/Knöpcke Trading* kwam de beoordeling van een voorzorgverplichting ten opzichte van de mogelijke gevaren van langdurig beeldschermwerk aan de orde. Het gebrek aan wetenschappelijk bewijs over hoe het risico op RSI kan worden afgewend, leidde in *Cnossen/Knöpcke Trading* ertoe dat er geen voorzorgverplichting (en een eventuele schending daarvan) werd aangenomen. Het hof gebruikt ter staving van dit oordeel een rapport van de Gezondheidsraad uit 2000, waarin wordt geconcludeerd dat de stand van de wetenschap op het gebied van RSI-risicofactoren op dat moment ontoereikend is voor het opstellen van veiligheidsnormen. Uit het rapport zou blijken dat bewijs ontbreekt over welke veiligheidsmaatregelen geïndiceerd en effectief zouden zijn (geweest) in het afwenden van het gevaar.<sup>29</sup> De Hoge Raad verwerpt het cassatieberoep op basis van artikel 81 RO. Ook in uitspraken van eerstelijnsrechters heeft het rapport van de Gezondheidsraad geleid tot de conclusie dat er géén sprake is van (schending van) een voorzorgverplichting.<sup>30</sup>

27 WRR 2008, p. 88.

28 Asser/Heerma van Voss 7-V\* 2015, nr. 266. Zie uitgebreid over RSI en de kennisontwikkeling daaromtrent Charlier 2004.

29 A-G Spier, ECLI:NL:PHR:2006:AW6167, nr. 5.20-26, bij HR 2 juni 2006, ECLI:NL:HR:2006:AW6167, *RvdW* 2006/546 (*Knöpcke*); Hof Den Haag 21 januari 2005, ECLI:NL:GHSGR:2005:AS8586, r.o. 5, *NJ* 2006/414. Zie eveneens A-G Spier, ECLI:NL:PHR:2013:BZ1717, nr. 3.15.1, bij HR 7 juni 2013, ECLI:NL:HR:2013:BZ1717, *NJ* 2014/98, m.nt. T. Hartlief (*SVB/Van de Wege*).

30 Rb. Midden-Nederland 7 maart 2014, ECLI:NL:RBMNE:2014:815. Op 7 juni 2013 boog de Hoge Raad zich in *SVB/Van de Wege* wederom over de RSI-problematiek. Ook hier staat in het kader van de voorzorgverplichting op basis van het hierboven besproken rapport van de Gezondheidsraad vast dat het formuleren van concrete en effectieve veiligheidsmaatregelen moeilijk is. HR 7 juni 2013, ECLI:NL:HR:2013:BZ1717, *NJ* 2014/98, m.nt. T. Hartlief (*SVB/Van de Wege*). Het hof oordeelt evenwel dat de werkgever in strijd heeft gehandeld met art. 4 Besluit beeldschermwerk juncto art. 6 lid 1 Arbeidsomstandighedenwet en geen andere maatregelen heeft genomen en concludeert dat de werkgever zijn zorgplicht heeft geschonden. Ingevolge deze twee publiekrechtelijke regelingen had de werkgever de werknemer moeten instrueren dat na 2 uur beeldschermwerk de werknemer ander werk moest gaan doen of een pauze nemen. Bovendien mocht, ingevolge deze regeling, de werknemer in totaal niet meer dan 6 uur per dag beeldschermwerk doen. De regeling beoogt afwisseling in de werkzaamheden en geeft derhalve duidelijk aan wat de werkgever had kunnen doen. Naar het oordeel van de Hoge Raad is het hof echter terecht tot de conclusie gekomen dat de werkgever te weinig (aanvullende) maatregelen heeft genomen om ervoor te zorgen dat er afwisseling in de werkzaamheden van de werknemer zat. Ingevolge het beeldschermwerkbesluit was de werkgever hiertoe verplicht. Doorslaggevend

Daarnaast vindt men de hiervoor beschreven gedachtegang (bij gebrek aan bewijs van de effectiviteit van voorzorgsmaatregelen hoeft de voorzorgsmaatregel niet te worden genomen) in de nasleep van het *Wilnis*-arrest.<sup>31</sup> Het gaat hier om de effectiviteit van een onderzoeksmaatregel. Zo lezen sommigen in het *Wilnis*-arrest de verplichting voor een overheidslichaam om dijken te controleren op faalfactoren.<sup>32</sup> De vraag is dan hoe ver die verplichting reikt. Na verwijzing laat het hof zich uit over een eventuele verplichting om onderzoeksmaatregelen te nemen waarvan de effectiviteit onzeker is. Het hof overweegt dat ‘van een overheidslichaam als het hoogheemraadschap weliswaar mag worden verwacht dat het zich terdege op de hoogte houdt van de ontwikkeling van de relevante wetenschappelijke inzichten, maar die eis gaat niet zo ver dat van een overheidslichaam als het hoogheemraadschap wordt verwacht dat het zelfstandig onderzoek verricht of veldexperimenten uitvoert naar mogelijke faalfactoren van waterkeringen of dat het onmiddellijk beleidsmatige consequenties trekt uit nieuwe wetenschappelijke theorieën en modellen die binnen het betreffende vakgebied niet voldoende zijn getoetst en aanvaard, en dat het verplicht zou zijn experimentele technische remedies waarvan de effectiviteit onvoldoende is bewezen, aanstonds in de praktijk te brengen’.<sup>33</sup> Er dient in de wetenschap, zo neemt het hof aan, enige acceptatie te bestaan over de validiteit van de wetenschappelijke kennis en de effectiviteit van de beschikbare methodes.

Bij het voorgaande moet in ogenschouw worden genomen dat het *Wilnis*-arrest relevant is voor op overheidsorganen rustende zorgverplichtingen. Het is daarbij met name van belang om in ogenschouw te nemen dat het hier een *overheidslichaam betreft* dat beleidsvrijheid heeft en dat, samen met andere waterschappen, vele kilometers aan dijken moet onderhouden en controleren. Het ligt dan minder voor de hand, mede gegeven de beleidsvrijheid, het feit dat men keuzes moet maken tussen verschillende belangen en de beperkte publieke financiële middelen om deze keuzes uit te voeren, om een onderzoekspllicht aan te nemen waarvan de effectiviteit nog niet is bewezen.<sup>34</sup>

---

bij het vaststellen van deze schending is dat de werkgever *structureel* niet aan de op hem rustende publiekrechtelijke voorschriften (het beeldschermbesluit) voldeed.

- 31 In dit arrest ging het om opstalaansprakelijkheid voor de verschuiving van een dijk in Wilnis. De vraag was of wetenschappelijke onbekendheid van de oorzaak van de verschuiving (langdurige droogte) ten tijde van de verschuiving, de opstalbezitter van aansprakelijkheid kan disculperen. De Hoge Raad oordeelt dat dat onder bepaalde omstandigheden mogelijk is. HR 17 december 2010, ECLI:NL:HR:2010:BN6236, *NJ* 2012/155, m.nt. T. Hartlief (*Wilnis*).
- 32 Brans & Winterink 2012, p. 123.
- 33 Hof Den Haag 17 april 2012, ECLI:NL:GHSGR:2012:BW1497, r.o. 4, *NJF* 2012/279.
- 34 HR 17 december 2010, ECLI:NL:HR:2010:BN6236, r.o. 4.4.5, *NJ* 2012/155, m.nt. T. Hartlief (*Wilnis*). Zie voor een vergelijkbare ratio HR 30 november 2012, ECLI:NL:HR:2012:BX7487, *NJ* 2012/689; *TBR* 2013/72, m.nt E. de Jong (*Dordse Paalrot*).

## 7.5 Conclusie

Er is een moment in de wetenschappelijke kennisontwikkeling over het mogelijke bestaan van een risico, waarop de vermoedens over het bestaan van een risico van dien aard zijn dat men ze rechtens niet meer mag negeren. Om vast te stellen of dit moment zich (in een concreet geval) aandient, dient ten eerste te worden geoordeeld of de geuite vermoedens voldoende specifiek zien op het onzekere risico waarvoor de aangesproken actor verantwoordelijk is. De wetenschappelijke kennis en inzichten over een risico dienen onder meer gerelateerd te zijn aan de specifieke gedraging waarmee een actor zich bezighoudt, de mate van gevaar die verbonden is aan de mate van blootstelling waarvoor de actor verantwoordelijk is, en de mate van het gevaar dat zich aandient in de blootstellingssituatie waarvoor de actor verantwoordelijk is. Daarnaast is ook de bewijssterkte van de geuite vermoedens van belang.

Niet ieder vermoeden noopt tot een verplichting om te handelen. In dit hoofdstuk is voorgesteld om als uitgangspunt te nemen dat een verplichting tot voorzorgelijk handelen pas ontstaat indien er een natuurwetenschappelijk gefundeerd plausibel vermoeden is dat er een risico dreigt. Daarbij is ook de ernst van het mogelijke effect van belang. Er zal doorgaans pas een verplichting tot handelen ontstaan indien de plausibele vermoedens zien op ernstige effecten die zouden kunnen intreden. Tot slotte is het van belang dat er kennis en inzichten zijn over hoe het risico op een effectieve manier kan worden beheerst. Indien er in het geheel geen bewijs is van de effectiviteit van een bepaalde voorzorgsmaatregel, bestaat er geen verplichting tot het nemen van deze voorzorgsmaatregel. Dat gegeven neemt uiteraard niet weg dat er andere voorzorgsmaatregelen beschikbaar kunnen zijn, die wel genomen kunnen moeten worden.



## **8. De omvang van het wetenschappelijke kennisniveau: abstraheren van onzekerheden bij de normstelling**

### **8.1 Introductie**

In het voorgaande hoofdstuk is besproken dat de wetenschappelijke kennis over een risico aan bepaalde eisen moet voldoen, alvorens van een actor kan worden verwacht dat hij voorzorgelijk handelt. De bestaande wetenschappelijke kennis en inzichten dienen onder meer te zien op de specifieke gedraging waarmee een actor zich bezighoudt, de mate van gevaar die is verbonden aan de mate van blootstelling waarvoor de actor verantwoordelijk is, en de mogelijke blootstellingssituaties waarin het risico zich kan aandienen.<sup>1</sup> Bij onzekere risico's bestaat er evenwel vaak onzekerheid over deze aspecten van een risico. Dit roept de vraag op in hoeverre bepaalde aspecten van een risico wetenschappelijk zeker en bekend dienen te zijn, alvorens van een actor kan worden vereist dat hij voorzorgelijk handelt.<sup>2</sup> Is voldoende dat er een gevaar is gesignaleerd of moeten ook de mogelijke blootstellingssituaties bekend zijn, en zo ja, in hoeverre? Anders gesteld: wat is de vereiste omvang van de wetenschappelijke kennis en inzichten over een onzeker risico?

Bij het beantwoorden van deze vraag staan ons generaliseringstechnieken ter beschikking, en deze technieken staan centraal in dit hoofdstuk. Eerst wordt de essentie van generalisering besproken en wat generalisering bij de beoordeling van onzeker risicovol gedrag inhoudt (paragraaf 8.2). Vervolgens wordt voor verschillende typen van wetenschappelijke onzekerheid over een risico, uiteengezet onder welke omstandigheden men een generaliseringstechniek kan hanteren (paragraaf 8.3 e.v.). Afgesloten wordt met een conclusie (paragraaf 8.9).

### **8.2 Abstraheren van onzekerheid bij de normstelling**

#### *8.2.1 Generalisering bij bekende risico's*

Generaliseringstechnieken verschaffen een methode om bij de normstelling te abstraheren van bepaalde onzekerheden. Ze strekken ertoe dat bij de beoordeling

---

1 Paragraaf 7.2.

2 Wanneer staat, bijvoorbeeld, wetenschappelijke onzekerheid over de specifieke effecten die kunnen intreden als gevolg van een onzeker risicovolle gedraging, eraan in de weg dat er op een actor een verplichting rust om voorzorgsmaatregelen te nemen? Dient het voor een actor voorzienbaar te zijn in welke situaties blootstelling aan nanodeeltje X kan plaatsvinden, alvorens hij verplicht is om voorzorgsmaatregelen te nemen? Of doet het er niet toe of een actor kan voorzien in welke situatie blootstelling aan het desbetreffende nanodeeltje kan plaatsvinden en welke specifieke effecten dit met zich kan brengen?

van de onrechtmatigheid van gedrag, van bepaalde onbekende gevolgen van dat gedrag wordt geabstraheerd.

De basis van deze technieken is neergelegd in het *Natronloog*-arrest.<sup>3</sup> In die procedure had een schoonmaakster van het dorps huis in Kamerik een zak met huisvuil op straat gezet waarin zich onder meer een emmertje met natronloog, een bijtende stof, bevond. De vuilnisman gooit deze zak in de vuilniswagen, maar het mechanisme van de laadklep hapert waardoor hij een straal natronloog in zijn oog krijgt, met blijvend oogletsel als gevolg. Een van de vraagpunten in deze procedure is of de schoonmaakster onrechtmatig heeft gehandeld, ook al was het in concreto niet te voorzien dat de vuilniswagen zou haperen. De Hoge Raad overweegt dat ‘in beginsel niet relevant is of de wijze waarop het letsel door aanraking met de stof in het gegeven geval precies is veroorzaakt, voorzienbaar was voor de partij die de betreffende zorgvuldigheidsnorm niet in acht heeft genomen.’<sup>4</sup>

In latere rechtspraak die hieronder wordt behandeld, is een soortgelijke regel toegepast, en gesteld kan worden dat als algemene regel heeft te gelden dat indien een gevaar zich realiseert op een wijze of met gevolgen die de actor niet kende, de actor toch aansprakelijk kan zijn indien hij nalaat de veiligheidsmaatregelen die hij behoort te treffen ten aanzien van de (hem) bekende risico’s. De actor kan aan de conclusie van schending van een voorzorgverplichting alleen ontkomen door aan te tonen dat de onzekere of onbekende effecten ook waren ingetreden indien hij de maatregelen met betrekking tot de bekende risico’s wél had getroffen.<sup>5</sup> Het

3 HR 8 januari 1982, ECLI:NL:HR:1982:AG4306, *NJ* 1982/614, m.nt. C.J.H. Brunner (*Natronloog*).

4 HR 8 januari 1982, ECLI:NL:HR:1982:AG4306, r.o. 5, *NJ* 1982/614, m.nt. C.J.H. Brunner (*Natronloog*). Een andere uitwerking van een generaliseringstechniek vindt men in het arrest *’t Ruige Veld*. In die zaak had een uit een kliniek ontsnapte patiënte brandgesticht, hetgeen tot schade leidde bij een derde. De derde sprak de kliniek aan. De kliniek verweert zich onder meer met de stelling dat de desbetreffende brand stichting niet voorzienbaar was. De Hoge Raad overweegt: ‘Het onderdeel betoogt dat maatregelen die verder gingen dan het gebruikelijke toezicht, uitsluitend konden worden geveerd indien de Stichting ernstig rekening moest houden met de mogelijkheid van brandstichting. Dit betoog kan niet als juist worden aanvaard. Het Hof heeft terecht geoordeeld dat reeds het feit dat aan weglopen van Wendelien verhoogd gevaar voor enigerlei schade aan derden was verbonden, de Stichting aanleiding had moeten geven om nadere maatregelen ter voorkoming van weglopen te treffen die verder gingen dan het gebruikelijke toezicht, onverschillig of al dan niet viel te verwachten tot welke soort schade wederom weglopen van Wendelien zou leiden.’ De onvoorzienbaarheid van brandstichting wordt aldus irrelevant geacht worden voor de conclusie dat onzorgvuldig is gehandeld. HR 12 mei 1995, ECLI:NL:HR:1995:ZC1725, r.o. 3.7, *NJ* 1996/118 m.nt. J. de Boer (*’t Ruige Veld*).

5 HR 25 juni 1993, ECLI:NL:HR:1993:AD1907, *NJ* 1993/686, m.nt. P.A. Stein (*Cijsouw I*); HR 29 november 2002, ECLI:NL:HR:2002:AE5162, *NJ* 2003/549 m.nt. JMBV (*Legionellabesmetting*); HR 17 december 2004, ECLI:NL:HR:2004:AR3290, *NJ* 2006/147 (*Hertel/Van der Lugt*); HR 17 februari 2006, ECLI:NL:HR:2006:AU6927, *NJ* 2007/285, m.nt. C.J.H. Brunner (*Heesbeen/Van Buuren*); HR 31 maart 2006, ECLI:NL:PHR:2006:AU6092, *NJ* 2011/250, m.nt. T.F.E. Tjong Tjin Tai (*Nefalit/Karamus*); HR 9 juli 2010, ECLI:NL:HR:2010:BL3262, *NJ* 2015/343, m.nt. T. Hartlief (*Vuurwerkramp Enschede*); HR 7 juni 2013, ECLI:NL:HR:2013:BZ1721, *NJ* 2014/99, m.nt. T. Hartlief (*Lansink/Ritsma*). Zie ook A-G Spier, ECLI:NL:PHR:2004:AR3290,

gevolg van het hanteren van deze generaliseringstechniek is dat, zoals Jansen het stelt, ‘de onzorgvuldigheid, bij gebreke van specifieke kennis omtrent de in concreto veroorzaakte belangenaantasting, gekoppeld wordt aan hetgeen de laedens in algemene zin wist of behoorde te weten omtrent de aan zijn gedrag verbonden risico’s.’

De gedachte achter toepassing van de hiervoor beschreven techniek, ‘is dat onbekendheid met het specifieke risico in kwestie niet uitsluit dat de laedens reeds met het oog op enig ander risico, dat hem wél bekend was of behoorde te zijn, zijn schadeveroorzakende gedrag achterwege had moeten laten.’<sup>6</sup> Een voorwaarde voor toepassing van de hiervoor vermelde regel is (logischerwijs) dat de aangesproken partij zijn plicht om veiligheidsmaatregelen te nemen ter vermindering van de hem bekende gevaren heeft geschonden.<sup>7</sup> Ten slotte wordt in de literatuur terecht opgemerkt dat, om te abstraheren van onbekendheid met de ingetreden gevolgen van een gedraging (bijvoorbeeld: onbekendheid dat asbest asbestose kan veroorzaken), de ingetreden gevolgen tot een categorie moeten behoren die wél bekend zijn (bijvoorbeeld: bekendheid dat asbest levensbedreigende ziekten kan veroorzaken).<sup>8</sup>

### 8.2.2 *Generalisering bij onzekere risico’s*

In de hiervoor beschreven gevallen, ging het evenwel niet om wetenschappelijk onzekere risico’s.<sup>9</sup> Derhalve rijst de vraag onder welke omstandigheden generaliseringstechnieken kunnen worden gehanteerd bij het vaststellen van de vereiste omgang met een onzeker risico. De essentie van generalisering bij het bepalen van de vereiste omgang met een onzeker risico, is dat men bij dat oordeel abstraheert van bepaalde wetenschappelijk onzekere aspecten van een risico en men de normstelling baseert op de wetenschappelijk (meer) zekere aspecten van het risico. Men denkt als het ware bepaalde wetenschappelijke onzekerheden over het risico weg. Stel, het is bekend dat muizen schadelijke effecten oplopen als gevolg van injectie van koolstofnanobuisjes. Indien men op basis van deze kennis stelt dat koolstofnanobuisjes ook schadelijk zijn voor mensen en om die reden voorzorgelijk gehandeld moet worden, generaliseert men. Het uiteindelijke

---

nr. 7.20, bij HR 17 december 2004, ECLI:NL:HR:2004:AR3290, *NJ* 2006/147, m.nt. C.J.H. Brunner (*Hertel/Van der Lugt*); Van Dam 2000, nr. 904; Jansen 2012, p. 370 en 377 voetnoot 160; Tjong Tjin Tai 2007, p. 148; Sieburgh 2000, p. 93-94.

6 Jansen 2012, p. 370.

7 HR 9 juli 2010, ECLI:NL:HR:2010:BL3262, r.o. 4.7, *NJ* 2015/343, m.nt. T. Hartlief (*Vuurwerkcramp Enschede*).

8 Bolt & Spier 1996, p. 167; Jansen 2012, p. 371-372; Tjong Tjin Tai 2005, p. 149.

9 Dat wil zeggen: in de gevallen die in paragraaf 8.2.1 zijn beschreven, was het bestaan van een gevaar (bijvoorbeeld: de schadelijkheid van blootstelling aan natronloog) wetenschappelijk bekend. Zie ook paragraaf 1.2.

resultaat is dat een actor de specifieke wetenschappelijke onzekerheid niet als geldige reden kan aanvoeren om een stilzitten te rechtvaardigen.

In de komende paragrafen wordt voor verschillende typen van wetenschappelijke onzekerheid uiteengezet onder welke voorwaarden met behulp van generalisering van bepaalde onzekerheden kan worden geabstraheerd. Daarbij wordt aansluiting gezocht bij de in hoofdstuk 2 geïdentificeerde typen van onzekerheid. Dit zijn: gevaarsonzekerheid, blootstellingseffectonzekerheid, onzekerheid over de mate van de facto blootstelling, onzekerheid over de blootstellingssituaties, effectonzekerheid en onzekerheid over de effectiviteit van voorzorgsmaatregelen.

### **8.3 Generalisering bij gevaarsonzekerheid**

Gevaarsonzekerheid is de situatie waarin de potentie van een gedraging om schade te berokkenen onzeker is, maar waarin er wel vermoedens zijn van het bestaan van een gevaar.<sup>10</sup> In het geval van gevaarsonzekerheid vindt generalisering plaats op basis van kennis over soortgelijke (onzekere of zekere) gevaren.<sup>11</sup> Bijvoorbeeld: omdat bepaalde koolstofnanobuisjes op bepaalde asbestdeeltjes lijken (waarvan zeker is dat ze schadelijk zijn), moeten actoren met de desbetreffende koolstofnanobuisjes omgaan alsof het asbestdeeltjes zijn. Of: op basis van kennis over de schadelijkheid van een nanodeeltje voor muizen, wordt van een actor verwacht dat hij voorzorgsmaatregelen neemt ter afwending van een (mogelijk) gevaar voor mensen. Generalisering zal in dit geval invloed hebben op het ontstaansmoment van een verzorgverplichting, aangezien het ‘gelijktrekken’ van kennis over verschillende gevaren eerder tot het oordeel kan leiden dat er een plausibel vermoeden is van het bestaan van een risico.<sup>12</sup>

In gevallen van gevaarsonzekerheid dient terughoudendheid te worden betracht bij het toepassen van een generaliseringstechniek. De achterliggende reden hiervoor is van natuurwetenschappelijke aard. De techniek van generalisering wordt (in feitelijke zin) vaak toegepast bij het signaleren en inschatten van risico's. Veelal vormen risico's een dusdanig nieuwe situatie, dat er nog geen kennis en onderzoeksmethoden zijn die voldoende zijn toegespitst op deze nieuwe situatie. Men is dan aangewezen op kennis die is opgedaan onder de oude situatie. Zo worden de mogelijke risico's van bepaalde nanodeeltjes gesignaleerd door de deeltjes te vergelijken met asbestdeeltjes. Voorts ontbreken in onzeker risicovolle situaties veelal studies van effecten van blootstelling op mensen. Daarom wordt vaak onderzocht hoe proefdieren op een bepaalde blootstelling reageren. In deze situatie kan het gelijkstellen van kennis over soortgelijke

---

10 Paragraaf 2.7.2.

11 Zie hierover bijvoorbeeld Cranor 2013c, p. 130.

12 Zie over het belang van het bestaan van een plausibel vermoeden paragraaf 7.3.

situaties om verschillende redenen problematisch zijn. Zo kunnen onjuiste of onzekere assumpties ten grondslag liggen aan de generalisatie. Het kan ook zo zijn dat de relevante verschillen tussen de verschillende situaties van waaruit wordt gegeneraliseerd over het hoofd worden gezien, zoals metabolische en sensitiviteitsverschillen tussen mensen en dieren, genetische invloeden op hoe een risicosubject reageert op een blootstelling (de een heeft genetische aanleg, de ander niet) en verschillende relevante subgroepen van blootgestelde personen en hun verschillende eigenschappen.<sup>13</sup> In dit geval bestaat uiteindelijk het gevaar dat, als gevolg van een op natuurwetenschappelijke gronden ten onrechte generalisering, een actor ten onrechte wordt gehouden voorzorgsmaatregelen te nemen.<sup>14</sup>

Om nader te bepalen in hoeverre met behulp van generalisering van gevaarsonzekerheid kan worden geabstraheerd, moet een onderscheid worden gemaakt tussen drie situaties.

In de eerste situatie wordt in de relevante wetenschappelijke discipline geen vergelijking of zelfs een onderscheid gemaakt tussen (de schadelijkheid van) twee gedragingen. Deze situatie diende zich bijvoorbeeld aan in een procedure tussen een patiënt en het UMC St. Radboud ziekenhuis te Nijmegen, voor de Rechtbank Arnhem.<sup>15</sup> Bij de patiënt was in 1992 ten behoeve van het sluiten van een netvliesscheur een miragelplombe op het oog geplaatst. De miragel was *episcleraal* geplaatst. De miragelplombe heeft op lange termijn negatieve effecten gehad voor de patiënt. De patiënt sprak het ziekenhuis aan op basis van artikel 6:77 BW (ongeschikte zaak). Een centrale vraag was of en in hoeverre het ziekenhuis in 1992 bekend had kunnen zijn met de langetermijngevolgen van een miragelplombe die *episcleraal* is geplaatst. Om die vraag te beantwoorden hebben deskundigen beschreven wat de stand van zaken was in de wetenschap anno 1992. Daaruit bleek dat de schadelijkheid van een *imprementaal* geplaatste miragel destijds wél bekend was. Over de schadelijkheid van een *episcleraal* geplaatste miragelplombe (zoals die bij het slachtoffer was geplaatst) was (naar het oordeel van de ingeschakelde deskundigen) evenwel in 1992 weinig bekend. In de relevante literatuur werd destijds de conclusie getrokken dat over de schadelijkheid van een *episcleraal* geplaatste miragel te weinig bekend is, aldus de ingeschakelde deskundigen. Wel kwamen beide type miragellen qua chemische samenstelling overeen. De rechtbank oordeelt dat gegeven deze stand van zaken in de wetenschap het ziekenhuis niet bekend had behoren te zijn met de gevaren van een *episcleraal* geplaatste miragel, noch dat de stand van de wetenschap aanleiding gaf om nader onderzoek te doen naar de schadelijkheid

13 Zie over dergelijke epistemologische onzekerheden paragraaf 2.8.2. Zie ook Kuiper 2009, p. 393.

14 In dit geval doet zich dus een vals positief voor. Zie paragraaf 3.2.2.

15 Rb. Arnhem 28 november 2012, ECLI:NL:RBARN:2012:BY6606, JA 2013/27.

van laatstgenoemde. De rechtbank oordeelt dat, aangezien aansprakelijkheid van een producent bij deze stand van zaken (ontwikkelingsverweer) zou afstuiten, niet in valt te zien dat het ziekenhuis aansprakelijk is.<sup>16</sup>

Ten aanzien van bepaalde nanodeeltjes doet de hiervoor beschreven situatie zich voor. Voor de vaststelling van de toxiciteit van nanodeeltjes is een *case-by-case*-benadering nodig, omdat de verschillende deeltjes van structuur en van toxiciteit kunnen verschillen. Meerdere actoren wijzen erop dat de mogelijke (onzekere) risico's per nanodeeltje en specifieke toepassing daarvan moeten worden bepaald.<sup>17</sup> Indien in de wetenschap géén indicaties zijn dat informatie over de schadelijkheid van koolstofnanobuisjes ook relevant is voor (zeg) nanogouddeeltjes, dan ligt het minder voor de hand om op basis van de toxiciteit van koolstofnanobuisjes vast te stellen dat de gevaren van nanogoud óók kenbaar zijn. De vraag blijft dan of de vermoedens over de schadelijkheid van nanogoud als zodanig voldoende plausibel zijn. Dit wordt anders indien er wetenschappelijke informatie is dat de schadelijkheid van koolstofnanobuisjes óók iets zegt over de schadelijkheid van nanogoud. In dat geval dient de tweede, hieronder te bespreken, situatie zich aan.

In de tweede situatie wordt in de relevante wetenschappelijke discipline wél een vergelijking gemaakt tussen de schadelijkheid van twee verschillende gedragingen. Neem koolstofnanobuisjes. Het is niet zeker of blootstelling hieraan voor de mens schadelijk is. Wel zijn er zorgen over de schadelijkheid van deze deeltjes omdat (in bepaalde gevallen) koolstofnanobuisjes een vergelijkbare structuur hebben als asbestdeeltjes. Het bestaan van deze vergelijking kan eerder tot de conclusie nopen dat er sprake is van een plausibel vermoeden van de schadelijkheid van het desbetreffende nanodeeltje.<sup>18</sup> Op wetenschappelijke gronden moet het echter duidelijk zijn wat de vergelijking daadwerkelijk betekent. Men zal (met behulp van deskundigen) aan de hand van de in hoofdstuk 9 te bespreken inzichten, moeten vaststellen in welke mate een vergelijking tussen koolstofnanobuisjes en asbestdeeltjes daadwerkelijk opgaat en met name of deze voldoende plausibel is.

Ten slotte is er de situatie waarin de aangesproken actor verantwoordelijk is voor zowel het creëren van een onzeker gevaar als het creëren van een zeker gevaar, die beide het (ingetreden) effect kunnen veroorzaken. Een voorbeeld: de actor

---

16 Dat is uiteraard de kern van de zaak: een ziekenhuis kan in deze situatie niet aansprakelijk zijn, als de producent dat ook niet is. De uitspraak is in deze paragraaf met name opgenomen ter illustratie van de (on)mogelijkheid tot generalisering. Het is overigens de vraag of dit een juiste lezing van het ontwikkelingsverweer is, aangezien voor toepassing van het ontwikkelingsverweer ook de vraag dient te worden beantwoord of het met de bestaande wetenschappelijke methoden (on)mogelijk was om het gebrek te ontdekken. *Kamerstukken II* 1987/88, 19636, 9, p. 8; HvJEG 29 mei 1997, ECLI:EU:C:1997:255, r.o. 29, *NJ* 1998/522 (*Commissie/Verenigd Koninkrijk*). Zie hierover ook Van Boom & Van Doorn 2006, p. 268 voetnoot 27; Dommering-van Rongen 2002, sub. 9.

17 Maynard 2011; Hansen e.a. 2013 p. 531-533; RIVM 2014a, p. 19.

18 Zie ook Gladly, Garcia & Moses 2012, p. 325.

verwerkt nanodeeltje A in een product, waarvan onzeker is of het schade kan berokkenen. Ook verwerkt hij nanodeeltje B in hetzelfde product, waarvan het wel zeker is dat dit schade kan berokkenen. Na verloop van tijd blijkt dat zowel nanodeeltje A als nanodeeltje B het ingetreden negatieve effect kan veroorzaken. In dit geval ligt generalisering voor de hand, zoals blijkt uit *Hertel/Van der Lugt*.<sup>19</sup> In dit arrest wordt zowel de gevaarsonzekerheid als de effectonzekerheid door middel van generalisering geadresseerd bij het onrechtmatigheidsoordeel.<sup>20</sup> In die procedure was bij het slachtoffer mesotheliom ingetreden als gevolg van blootstelling aan blauw en/of wit asbest. De gevaren van wit asbest waren ten tijde van de gewraakte gedraging onzeker. Het kennisvereiste werd door het hof evenwel toegespitst op de schadelijkheid van *blauw asbest*, hetgeen ten tijde van de beoordeling wél bekend en wetenschappelijk zeker was. Omdat Hertel zowel wit asbest (onzeker gevaar) als blauw asbest (zeker gevaar) gebruikte, kon het onrechtmatigheidsoordeel worden toegespitst op de kennis over de gevaren van blauw asbest.<sup>21</sup> Hertel voerde als verweer eveneens aan dat het in 1949 weliswaar op de hoogte was van de mogelijkheid van het intreden van asbestose, maar dat het mesotheliomeffect pas rond 1960 wetenschappelijke bekend was. Ook ten aanzien van deze effectonzekerheid wordt gegeneraliseerd. De Hoge Raad oordeelt in cassatie dat het hof terecht een zorgplichtschending heeft aangenomen. Hertel was in 1965 weliswaar niet bekend met het mesotheliomeffect, maar Hertel moest in die periode al wel bekend worden geacht met het feit dat blootstelling aan asbeststof een ernstig gevaar (namelijk asbestose) voor de gezondheid met zich bracht.<sup>22</sup> Voor dát effect had Hertel maatregelen moeten nemen en nu het bedrijf dat heeft nagelaten, is het ook aansprakelijk voor het intreden van de destijds onbekende effecten.<sup>23</sup>

19 HR 17 december 2004, ECLI:NL:HR:2004:AR3290 *NJ* 2006/147, m.nt. C.J.H. Brunner (*Hertel/Van der Lugt*).

20 Het hof en de Hoge Raad leggen de regel niet met toenaam ten grondslag aan hun arresten. Praktisch komt de uitkomst op toepassing van de regel neer. Zie ook A-G Spier, ECLI:NL:PHR:2004:AR3290, nr. 7.20, bij HR 17 december 2004, ECLI:NL:HR:2004:AR3290, *NJ* 2006/147, m.nt. C.J.H. Brunner (*Hertel/Van der Lugt*), met verwijzing naar de arresten HR 29 november 2002, ECLI:NL:HR:2002:AE5162, *NJ* 2003/549 m.nt. JMBV (*Legionellabesmetting*) en HR 25 juni 1993, ECLI:NL:HR:1993:AD1907, *NJ* 1993/686, m.nt. P.A. Stein (*Cijsouw I*).

21 Zie ook HR 25 november 2005, ECLI:NL:HR:2005:AT8782, *NJ* 2009/103, m.nt. I. Giesen (*Eternit/Horsting*).

22 Omdat Hertel in 1954 is gestopt met het gebruik van blauw asbest zou het bedrijf daarom, naar eigen inzicht, niet aansprakelijkheid moeten zijn. Het hof oordeelt dat de kennis zoals Hertel die had of had behoren te hebben in 1949 doorslaggevend is en dat Hertel al vanaf 1950 maatregelen had moeten nemen. Het nalaten van het nemen van de voor de omgang met blauw asbest geïndiceerde veiligheidsmaatregelen leidde vervolgens tot het aannemen van een zorgplichtschending en was de grond voor aansprakelijkheid. Het feit dat er ook blootstelling aan wit asbest had plaatsgevonden doet niets af aan die conclusie. De klacht tegen dit oordeel faalt. HR 17 december 2004, ECLI:NL:HR:2004:AR3290, r.o. 3.13, *NJ* 2006/147 (*Hertel/Van der Lugt*).

23 HR 25 juni 1993, ECLI:NL:HR:1993:AD1907, *NJ* 1993/686, m.nt. P.A. Stein (*Cijsouw I*); HR 2 oktober 1998, ECLI:NL:HRZC2721, *NJ* 1999/683 m.nt. J.B.M. Vranken (*Cijsouw II*). In

#### **8.4 Generalisering bij dosis-effectonzekerheid**

Bij dosis-effectonzekerheid is er onzekerheid over de relatie tussen de mate van blootstelling en het intreden van een effect.<sup>24</sup> Doorgaans komt dit erop neer dat men niet weet of bij een lage concentratie van blootstelling (bepaalde) negatieve effecten kunnen intreden. Zo is bekend dat blootstelling aan een hoge concentratie TCP's schadelijk kan zijn,<sup>25</sup> maar is onzeker in hoeverre lage concentraties van blootstelling tot bepaalde negatieve effecten kunnen leiden. Wanneer men generaliseert ten aanzien van dosis-effectonzekerheid, generaliseert men tussen kennis over de schadelijkheid van verschillende blootstellingsniveaus. Men stelt dan bijvoorbeeld dat kennis over de schadelijkheid van hoge blootstelling aan TCP's ook relevant is voor kennis over de schadelijkheid van een lage blootstelling aan TCP's.

Ten aanzien van dit type onzekerheid geldt hetzelfde als hetgeen is besproken ten aanzien van gevaaronzekerheid. Men dient (om de in paragraaf 8.3 uiteengezette redenen) terughoudendheid te betrachten met het abstraheren van deze onzekerheid. Indien in de wetenschap een duidelijk onderscheid wordt gemaakt tussen de schadelijkheid van verschillende maten van blootstelling ligt een vertaalslag niet voor de hand. Indien er, anderzijds, indicaties zijn dat een lage mate van blootstelling schadelijk kan zijn, het bekend is dat een hoge mate van blootstelling schadelijk is en dat die kennis ook relevant is voor de schadelijkheid van een lage mate van blootstelling, dan kan een vertaalslag eerder gerechtvaardigd zijn en kan er eerder sprake zijn van een plausibel vermoeden dat er een risico dreigt.<sup>26</sup>

#### **8.5 Generalisering bij onzekerheid over mate en frequentie van de facto blootstelling**

Bij dit type onzekerheid is er onzekerheid over hoeveel en in welke mate een persoon is blootgesteld en/of nog kan worden blootgesteld aan een onzeker risico.<sup>27</sup> Zo is het, mede als gevolg van gebrekkige meetmethoden, moeilijk vast te stellen in welke hoeveelheden nanodeeltjes zich in de lucht van een werkomgeving bevinden. Hierdoor is het ook lastig te bepalen hoeveel blootstelling reeds kan hebben plaatsgevonden. Kennis over de mate en frequentie van de facto blootstelling is van belang, omdat het inzicht geeft in welke personen in welke

---

essentie wordt hier de actor verweten dat hij geen maatregelen heeft getroffen voor een (hem) bekend ernstig risico. Om die reden wordt van bepaalde onzekerheden geabstraheerd bij de beoordeling van de rechtmatigheid van het gewraakte gedrag.

24 Paragraaf 2.7.3.

25 Hale & Al-Saffer 2009, p. 264 en 271.

26 Resnik 2003, p. 329-344.

27 Paragraaf 2.7.4.



mate een risico lopen en daarmee (specifieke) bescherming behoeven, zeker wanneer een risico mogelijkerwijs pas intreedt na langdurige blootstelling.

Wanneer men abstraheert van dit type onzekerheid, oordeelt men dat reeds de kennis over het bestaan van een gevaar voldoende grond verschaft om van een actor te vereisen dat hij voorzorgelijk handelt. Neem het volgende voorbeeld. Werkgever A weet (althans behoort te weten)<sup>28</sup> dat hij werkt met koolstofnanobuisjes waarvan er (zo neem ik nu even aan) een plausibel vermoeden is dat ze schadelijk zijn, maar hij kan niet weten in welke mate blootstelling aan de deeltjes reeds plaatsvindt en/of kan plaatsvinden in zijn bedrijf. Indien men generaliseert, oordeelt men dat onbekendheid over de mate en frequentie van de facto blootstelling geen geldige reden is om stil te zitten.

Er is geen rechtspraak beschikbaar ten aanzien van generalisering in deze situatie.<sup>29</sup> Toch kan, indachtig het voorzorgsbeginsel,<sup>30</sup> gesteld worden dat het feit dat een actor niet weet in welke mate en in welke situatie er als gevolg van zijn onzeker risicovolle gedraging blootstelling plaatsvindt, niet zonder meer de blootstelling zelf rechtvaardigt. Indien een actor weet of behoort te weten dat zijn gedraging tot een onzeker risico leidt,<sup>31</sup> maar hij niet weet of en hoeveel blootstelling plaatsvindt aan dat gevaar, is hij toch verplicht tot het nemen van voorzorgsmaatregelen, zoals het meten van de blootstellingsniveaus, en om zich in te spannen om blootstellingsniveaus zo veel mogelijk te reduceren of om blootstelling in het geheel te voorkomen.<sup>32</sup>

## 8.6 Generalisering bij effectonzekerheid

### 8.6.1 Generalisering bij effectonzekerheid in de asbestjurisprudentie

Effectonzekerheid is de situatie waarin de *exacte* effecten van blootstelling aan het desbetreffende gevaar onzeker of onbekend zijn.<sup>33</sup> Deze situatie diende zich vaak aan in de asbestjurisprudentie. De meeste van deze arresten zien op de situatie waarin ten tijde van de relevante blootstelling het asbestgevaar als zodanig niet meer wetenschappelijk onzeker was, maar de litigieuze effecten van blootstelling aan asbest ten tijde van de blootstelling onzeker of zelfs onbekend waren. Bijvoorbeeld: als gevolg van blootstelling aan asbest heeft een persoon mesotheliom ontwikkeld. Ten tijde van de gewraakte gedraging is echter wetenschappelijk onzeker/onbekend dat blootstelling aan asbest mesotheliom

28 Zie hierover hoofdstuk 10.

29 Men kan zich dan ook afvragen in hoeverre generalisering ten aanzien van dit type onzekerheid in de praktijk een vraagstuk zal vormen.

30 Paragraaf 5.2.

31 En het bestaan van het risico plausibel is, zie paragraaf 7.3.

32 Zie nader hoofdstuk 12.

33 Paragraaf 2.7.6.

kan veroorzaken. Wel is bekend en zeker dat het longkanker kan veroorzaken. Indien men generaliseert, wordt het onrechtmatigheidsoordeel dan gebaseerd op kennis over het mogelijke intreden van longkanker. Men abstraheert van de effectonzekerheid.

In *Cijsouw I* en *II* wordt effectonzekerheid voor het eerst door middel van generalisering geadresseerd. In deze arresten had het slachtoffer mesotheliom ontwikkeld.<sup>34</sup> Mesotheliom was evenwel ten tijde van de blootstelling een onbekend effect van blootstelling aan asbest. De Hoge Raad oordeelt ten eerste dat om het moment te bepalen waarop een zorgverplichting ontstaat, mede van belang is of het gaat om een stof waarvan al *andere* schadelijke effecten bekend zijn.<sup>35</sup> Ten tweede oordeelt hij dat een actor ook aansprakelijk kan zijn voor de verwezenlijking van hem onbekende effecten, indien hij nalaat maatregelen te treffen voor de hem bekende gevaren. Het gaat hier om de hantering van de in paragraaf 8.2.1 besproken hoofdregel. Deze lijn werd doorgetrokken in onder meer *Nefalit/Karamus*. In *Nefalit/Karamus* had het slachtoffer longkanker ontwikkeld na blootstelling aan asbestdeeltjes. Er werd gesteld dat longkanker ten tijde van de relevante blootstelling een onzeker en geruime tijd zelfs onbekend effect was van blootstelling aan asbestdeeltjes. Ten tijde van de blootstelling was echter wél bekend dat blootstelling aan asbest asbestose kon veroorzaken.<sup>36</sup> De rechter generaliseert kennis over asbestose naar kennis over longkanker. Op basis van het wetenschappelijk wél bekende effect asbestose had de werkgever bekend behoren te zijn met de gevaren van asbest en op die grond veiligheidsmaatregelen moeten treffen voor deze gevaren. Door na te laten deze veiligheidsmaatregelen te nemen, heeft de werkgever echter de kans op longkanker aanzienlijk verhoogd, hetgeen onrechtmatig werd geacht. De actor kan vervolgens aan aansprakelijkheid ontkomen door aan te tonen dat de onbekende effecten (lees: longkanker) ook waren ingetreden als hij de benodigde voorzorgsmaatregelen wél had genomen.<sup>37</sup>

Een belangrijke boodschap die uitgaat van deze jurisprudentie is dat wetenschappelijke onzekerheid over of onbekendheid van de precieze effecten van blootstelling aan een mogelijk ernstig gevaar, géén geldige reden is tot stilzitten indien een actor wel bekend is of behoort te zijn met bestaan van een (mogelijk) gevaar in het algemeen. Dat generalisering in de asbestjurisprudentie zo ruim is toegepast, komt doordat de bron van de effecten, het gevaar, hetzelfde was en wetenschappelijk zeker was.<sup>38</sup> Anders gesteld: de onvoorziene effecten

---

34 HR 25 juni 1993, ECLI:NL:HR:1993:AD1907, r.o. 3.6, *NJ* 1993/686, m.nt. P.A. Stein (*Cijsouw I*).

35 Zie ook A-G Verkade, ECLI:NL:PHR:2005:AT8782, voetnoot 71, bij HR 25 november 2005, ECLI:NL:HR:2005:AT8782, *NJ* 2009/103, m.nt IG (*Eternit/Horsting*).

36 HR 31 maart 2006, ECLI:NL:PHR:2006:AU6092, *NJ* 2011/ 250, m.nt. T.F.E. Tjong Tjin Tai (*Nefalit/Karamus*).

37 Zie voor een voorbeeld uit Engeland Cranor 2013a, p. 590 e.v.

38 Jansen 2012, p. 372; Jansen 2006, p. 20.

die aanleiding gaven tot het geschil vloeiden voort uit een gedraging waarvan de schadelijkheid bekend was. In een dergelijke situatie heeft men evenwel niet te maken met onzekere risico's.

### 8.6.2 *Terughoudendheid met generalisering bij effectonzekerheid*

Er zijn situaties waarin men in het bijzonder terughoudend dient te zijn met het abstraheren van effectonzekerheid. Terughoudendheid moet ten eerste worden betracht indien de kennis over het gevaar op basis waarvan wordt gegeneraliseerd, zelf nog te onzeker of te onbepaald is. Deze situatie lijkt zich bijvoorbeeld aan te dienen in de context van TCP's. Het is onzeker welke effecten blootstelling aan lage hoeveelheden TCP's specifiek kan veroorzaken. Het *aerotoxic syndrome* is bijvoorbeeld officieel nog niet als syndroom erkend.<sup>39</sup> In het arrest *Lansink/Ritsma* was één van de vragen of de werkgever bekend was of behoorde te zijn met het verhoogde risico op kanker als gevolg van blootstelling aan giftige stoffen die tijdens de schilderwerkzaamheden werden gebruikt.<sup>40</sup> Het hof hanteert een generaliseringstechniek en oordeelt dat het risico op kanker ten tijde van de blootstelling niet kenbaar was, maar dat in de wetenschappelijke literatuur al wel bekend was dat blootstelling aan de stoffen een risico op het Organisch Psychosyndroom door Solventen (OPS), ook wel de schildersziekte genoemd, met zich brengt. Het onrechtmatigheidsoordeel wordt vervolgens toegespitst op kennis over OPS. De Hoge Raad casseert en oordeelt dat het hof had moeten aangeven welke veiligheidsmaatregelen de werkgever dan had moeten treffen met het oog op het OPS-risico. De door het hof gebruikte generaliseringstechniek werd op zichzelf genomen toelaatbaar geacht,<sup>41</sup> maar het arrest van de Hoge Raad ademt terughoudendheid, zo erkent ook annotator Hartlief, bij het aannemen van een schending van een zorgverplichting voor de gevallen waarin het causaal verband tussen blootstelling aan de betreffende stoffen en het intreden van een effect te onbepaald en onzeker is.<sup>42</sup>

Ten tweede dient terughoudendheid te worden betracht bij atypische effecten. Zoals besproken in paragraaf 8.2.1 is voor toepassing van een generaliseringstechniek, van belang dat de ingetreden (onzekere en onbekende) effecten zich hebben voorgedaan binnen een *voorzienbare categorie* van de wél bekende effecten. Dat is niet het geval bij atypische effecten.<sup>43</sup> Of een effect een atypisch effect is, hangt

39 Hale & Al-Seffar 2009, p. 273.

40 HR 7 juni 2013, ECLI:NL:HR:2013:BZ1721, *NJ* 2014/99, m.nt. T. Hartlief (*Lansink/Ritsma*).

41 Er wordt ook geen specifiek cassatiemiddel tegen het hanteren van deze generaliseringstechniek ingebracht.

42 Zie ook Hartlief in zijn noot bij HR 7 juni 2013, ECLI:NL:HR:2013:BZ1721, *NJ* 2014/99, m.nt. T. Hartlief (*Lansink/Ritsma*), onder nr. 15.

43 Dit zijn effecten die vanwege bepaalde eigenschappen dusdanig verschillen van een bepaalde categorie effecten, dat ze als afwijkende effecten moeten worden gezien en dus niet tot deze categorie effecten behoren.

ten eerste af van de aard en ernst van de effecten. Indien in de wetenschap een plausibel vermoeden bestaat dat nano-zonnebrandcrème een jeukende teen kan veroorzaken, maar uiteindelijk een levensbedreigende ziekte intreedt, ligt het niet voor de hand om kennis over een jeukende teen gelijk te stellen aan kennis over een levensbedreigende ziekte. Voorts is het type maatregel dat (zowel feitelijk als juridisch bezien) moet worden genomen voor het beheersen van een effect van belang. Naar men mag aannemen zullen voor het afwenden van een jeukende teen die kan ontstaan als gevolg van nanodeeltjes andere voorzorgsmaatregelen moeten worden genomen, dan de voorzorgsmaatregelen die moeten worden genomen ter afwijking van een levensbedreigende ziekte.<sup>44</sup>

Ten slotte kan men twee situaties van effectonzekerheid van elkaar onderscheiden waarin generaliseringstechnieken anders moet worden gehanteerd. Enerzijds is er de situatie waarin in de wetenschap wordt gewezen op het feit dat blootstelling aan het desbetreffende gevaar onvoorspelbare en diverse effecten met zich kan brengen. De Amerikaanse jurist Dobbs omschrijft deze situatie als ‘risk from forces likely to cause unpredictable and diverse harms’.<sup>45</sup> Het gaat hier om *voorziene onvoorspelbare* effecten. In dit geval kan een actor niet voorzien welke effecten (op wat voor manier) kunnen intreden, maar kan hij wel voorzien dat er onvoorzienbare schade kan intreden als gevolg van zijn gedraging. In deze situatie ligt abstrahering van onzekerheid door middel van generalisering eerder voor de hand. Een actor kiest er immers zelf voor om deze onzekerheid en onvoorspelbaarheid voor lief te nemen. Deze keuze mag hem, in ieder geval *ex ante*, niet van zijn verantwoordelijkheid ontslaan. Van hem kan dan bijvoorbeeld worden verwacht dat hij onderzoek doet naar mogelijke effecten die kunnen intreden. Aan de andere kant is er de situatie waarin een (mogelijk) voorspeld effect als een integraal onderdeel van het gevaar wordt gezien. In de wetenschappelijke literatuur wordt er bijvoorbeeld van uitgegaan dat er maar een bepaald aantal afgebakende effecten kan intreden.<sup>46</sup> Men denkt niet dat buiten de aangewezen effecten zich andere effecten kunnen voordoen. Indien er toch andere effecten intreden, heeft men te maken met *onvoorziene onvoorspelbare* effecten.<sup>47</sup> Als er naar gangbare wetenschappelijke inzichten maar één of een afgebakend aantal effecten teweeg kan worden gebracht door blootstelling aan het gevaar, dan is de kennis over deze effecten reeds verdisconteerd in de kennis over het gevaar. In dat geval ligt generalisering tussen effecten niet voor de hand en is, voor het bestaan

---

44 Veel hangt in dit verband af van de voorzorgsmaatregel die als uitgangspunt wordt genomen. Een verbod op de gevaarlijke activiteit zal namelijk effectief zijn met betrekking tot alle effecten; hetzelfde geldt voor het voorkomen van blootstelling.

45 Dobbs 2000, p. 466 e.v.

46 Zie voor eenzelfde soort gedachtegang de noot van Van Boom bij HR 11 november 2005, ECLI:NL:HR:2005:AU3313, *JA* 2006/11, m.nt. VB (*Bayar/Wijnen*), onder kopje ‘voorzienbaarheid’.

47 Dobbs 2000, p. 466 e.v.

van een voorzorgverplichting, mede doorslaggevend of het bestaan van het gevaar als zodanig plausibel is.

### 8.7 Generalisering bij onzekerheid over blootstellingssituaties

In dit geval is er onzekerheid over de mogelijke situaties waarin risicosubjecten kunnen worden blootgesteld aan een gevaar. Zo is het onzeker in welke producten nanodeeltjes precies verwerkt zitten, waardoor men geen exact zicht heeft op de blootstellingssituaties.<sup>48</sup>

Abstraheren van dit type onzekerheid kan leiden tot, wat genoemd kan worden, ‘relativiteitsachtige’ problemen. Kennis over de mogelijke blootstellingssituatie is immers van belang voor de vaststelling wie bescherming behoeft.<sup>49</sup> Kinderen worden bijvoorbeeld over het algemeen als kwetsbaarder gezien dan volwassenen. Daarnaast zullen zij, bijvoorbeeld bij het gebruik van speelgoed waarin nanodeeltjes zitten verwerkt, in andere situaties kunnen worden blootgesteld aan deze deeltjes. Het ligt dan niet zonder meer voor de hand om kennis over het feit dat kinderen kunnen worden blootgesteld aan een onzeker risico, gelijk te stellen aan blootstellingssituaties voor volwassenen. Aan de andere kant kan, wederom indachtig de eisen van het voorzorgsbeginsel, worden gesteld dat het feit dat een actor niet weet en ook nog niet (zeker) kan weten welke (specifieke) blootstellingssituaties hij creëert, niet zonder meer het feit rechtvaardigt dát hij een blootstellingssituatie aan een onzeker risico creëert. Hij kan bijvoorbeeld op onderzoek uitgaan naar mogelijke blootstellingssituaties.

Ten einde vast te stellen of generalisering op zijn plaats is, kan mijns inziens aansluiting worden gezocht bij de in paragraaf 8.6 geïdentificeerde gezichtspunten. Terughoudendheid moet ten eerste worden betracht indien het gevaar zelf nog te onzeker of onbepaald is. Ten tweede dient terughoudendheid te worden betracht indien zich atypische blootstellingssituatie hebben voorgedaan. Daarbij moet ook worden gekeken naar eventuele verschillen in de voorzorgsmaatregelen die moeten worden genomen in bepaalde blootstellingssituaties. Indien voor beide blootstellingssituaties dezelfde voorzorgsmaatregelen dienen te worden genomen, ligt generalisering voor de hand en vice versa. Ten slotte dient een onderscheid te worden gemaakt tussen de situaties waarin er vermoedens zijn dat er zich onvoorspelbare blootstellingssituaties kunnen aandienen enerzijds (*voorziene onvoorspelbare blootstellingssituaties*) en anderzijds de situatie waarin men denkt alle blootstellingssituaties in kaart te hebben gebracht (*onvoorziene onvoorspelbare blootstellingssituaties*), maar zich toch een onvoorziene blootstellingssituatie aandient. In het eerste geval is er goede grond (mits er

48 Paragraaf 2.7.5.

49 Jansen 2012, p. 372.

plausibele vermoedens van het bestaan van een risico zijn) om van een actor te vereisen dat hij door bepaalde nanodeeltjes te monitoren, in kaart brengt waar de nanodeeltjes terecht kunnen komen.

### **8.8 Generalisering bij onzekerheid over de effectiviteit van voorzorgsmaatregelen**

In dit geval is er een gebrek aan kennis en inzichten over de mogelijk te nemen voorzorgsmaatregelen. Zoals besproken in hoofdstuk 7 hoeft een actor geen voorzorgsmaatregelen te nemen waarvan in het geheel geen bewijs is dat ze effectief zijn. Het ligt in dat geval dan ook niet voor de hand om deze onzekerheid ‘weg te generaliseren’. De onzekerheid over de effectiviteit van een specifieke voorzorgsmaatregel laat evenwel onverlet dat een actor verplicht kan zijn om andere voorzorgsmaatregelen te nemen. Het feit dat er onzekerheid is over de effectiviteit van voorzorgsmaatregelen, brengt niet met zich dat er in het geheel geen voorzorgsmaatregelen hoeven te worden genomen. Indien er geen bewijs is dat een bepaalde mate van reductie van de blootstelling leidt tot een veiliger situatie, maar het wel mogelijk is om blootstelling in het geheel te voorkomen, ligt het niet voor de hand om op basis van onzekerheid over de effectiviteit van een bepaalde mate van blootstellingsreductie de conclusie te trekken dat er te veel onzekerheden zijn over de effectiviteit van voorzorgsmaatregelen.

### **8.9 Conclusie**

Generalisering is een methode om bij het formuleren van (voor)zorgverplichtingen te abstraheren van bepaalde wetenschappelijke onzekerheden en onbekendheden. Wanneer men generaliseert bij de vaststelling van de vereiste omgang met een onzeker risico, denkt men een bepaalde onzekerheid als het ware weg bij het vaststellen van de vereiste omgang met het onzekere risico. De consequentie hiervan is dat een specifieke wetenschappelijke onzekerheid of onbekendheid over bepaalde aspecten van een risico, geen geldige reden vormt tot stilzitten. De mate waarin met behulp van een generaliseringstechniek van een onzekerheid kan worden geabstraheerd, verschilt per type onzekerheid. Met name wanneer er onzekerheid is over het bestaan van een gevaar en er onzekerheid is of een bepaalde mate van blootstelling schadelijk kan zijn, dient terughoudendheid te worden betracht met generalisering. Andere onzekerheden, zoals onzekerheid over de mate en frequentie van de facto blootstelling, onzekerheid over mogelijke blootstellingssituaties, effectonzekerheid en onzekerheid over de effectiviteit van bepaalde voorzorgsmaatregelen, kunnen onder in dit hoofdstuk geïdentificeerde voorwaarden worden weggedacht bij het bepalen van de vereiste omgang met een onzeker risico. Deze onzekerheden zullen dan ook minder snel een geldige reden tot stilzitten vormen.

## 9. Vaststelling van de geldende kennis en inzichten over een onzeker risico: de redelijk oordelende wetenschapper

### 9.1 Introductie

In de voorgaande hoofdstukken is besproken dat natuurwetenschappelijke kennis en inzichten van doorslaggevend belang zijn bij de vaststelling van de vereiste omgang met een onzeker risico.<sup>1</sup> De vaststelling wat (daadwerkelijk) als de kennis en inzichten over een onzeker risico heeft te gelden, is evenwel problematisch. Vaak kunnen aan dezelfde wetenschappelijke gegevens (of een gebrek daaraan) verschillende interpretaties worden gegeven, met als gevolg dat er (op natuurwetenschappelijke gronden) verschillende inzichten zijn over het bestaan, de aard, ernst, omvang en benodigde aanpak van een (onzeker) risico.<sup>2</sup>

In dit hoofdstuk worden factoren ontwikkeld om vast te stellen wat als wetenschappelijke kennis en inzichten over een risico heeft te gelden bij de formulering van een voorzorgverplichting. Eerst wordt besproken dat in de Nederlandse rechtspraak geen aanknopingspunten zijn te vinden voor factoren die behulpzaam zijn bij het vaststellen van de (natuurwetenschappelijke) validiteit en plausibiliteit van een bepaalde risico-inschatting (paragraaf 9.2). Wel zijn in de literatuur enkele aanknopingspunten te vinden (paragraaf 9.3). Vervolgens wordt, vanwege een gebrek aan Nederlandse oplossingen, een uitstap gemaakt naar de Verenigde Staten (paragraaf 9.4 e.v.).<sup>3</sup> Daar zijn in de zogeheten *Daubert*-jurisprudentie wel factoren ontwikkeld die het debat verder kunnen helpen (paragraaf 9.5 en 9.6). Op die rechtspraak, en de daarin ontwikkelde factoren, is evenwel de nodige kritiek geuit. Uit deze kritiek zullen lessen worden getrokken die worden meegenomen bij het ontwikkelen van factoren om de validiteit en

- 
- 1 Ten eerste zijn de bestaande wetenschappelijke kennis en inzichten bepalend voor het ontstaansmoment van een voorzorgverplichting. Zie hierover hoofdstuk 7. Ten tweede moet bij het bepalen van de geijkte voorzorgsmaatregelen mede aansluiting worden gezocht bij de geldende kennis en inzichten over wat als de benodigde aanpak van een onzeker risico heeft te gelden. Zie hierover hoofdstuk 11.
  - 2 Zo beriepen in de kortgedingprocedure tussen de KLM en een werknemer, *Felderhof/KLM*, die ging over de eventuele aanwezigheid van TCP's in de cabinelucht van vliegtuigen, beide partijen zich op een andere risico-inschatting. Volgens Felderhof waren er voldoende serieuze vermoedens dat de desbetreffende blootstelling aan TCP's schadelijk kan zijn. De KLM verweerde zich onder meer met de stelling dat het bewijs dat aantoonde dat de desbetreffende mate van blootstelling aan TCP's schadelijk zou zijn, te speculatief is om rechtens als uitgangspunt te nemen. Zie Voorzieningenrechter Amsterdam 18 september 2013, ECLI:NL:RBAMS:2013:5980, *JA* 2013/184.
  - 3 Deze rechtsvergelijkende stap is geïnspireerd door Franken 2010, p. 190. Zie in het algemeen over de rechtspraak ook De Bock 2011, p. 329. Zie voor een korte uitwerking ook De Jong 2014a, p. 388.

plausibiliteit van een risico-inschatting te bepalen (paragraaf 9.7). Daarna worden op basis van (natuur)wetenschapsfilosofische inzichten en de bevindingen uit de voorgaande paragrafen, factoren geformuleerd aan de hand waarvan kan worden vastgesteld wat rechtens als de bestaande natuurwetenschappelijke kennis en inzichten over een onzeker risico heeft te gelden (paragraaf 9.8 e.v.). Afgesloten wordt met een conclusie, waarin een lijst met concrete vragen is opgenomen die de rechter dient te stellen bij het beoordelen van wetenschappelijke (plausibiliteits) oordelen over een risico (paragraaf 9.12).

## **9.2 Elkaar tegensprekende deskundigen en Nederlands bewijsrecht**

### *9.2.1 De relevantie van het bewijsrecht*

De problematiek die zich aandient bij onzekere risico's (lees: wetenschappers die verschillende lezingen hebben van de bestaande kennis en inzichten) sluit nauw aan bij de problematiek van elkaar tegensprekende deskundigen in het bewijsrecht. Men zou dan ook in de veronderstelling kunnen verkeren dat in het Nederlandse bewijsrecht aanknopingspunten zijn te vinden voor factoren om de validiteit en plausibiliteit van een bepaalde risico-inschatting te bepalen. Indien (partij)deskundigen elkaar tegenspreken over het bestaan, de aard, ernst, omvang en benodigde aanpak van een (onzeker) risico, zal de rechter op de een of andere manier een keuze moeten maken tussen de verschillende risico-inschattingen. Zoals uit de (korte) bespreking hieronder blijkt, zal een rechter als gevolg van de toepasselijke motiveringsstandaarden niet snel worden gedwongen om op inhoudelijke gronden in te gaan op de risico-inschattingen van de (elkaar tegensprekende) deskundigen.

### *9.2.2 Toepasselijke motiveringseis bij elkaar tegensprekende deskundigen*

Het uitgangspunt bij elkaar tegensprekende (partij)deskundigen is dat de feitenrechter het door partijen aangedragen bewijs niet snel op natuurwetenschappelijk inhoudelijke gronden behoeft te beoordelen. Dit komt door de toepasselijke motiveringseisen. De Hoge Raad heeft bepaald dat in geval van elkaar tegensprekende (partij)deskundigen, het voor de hand ligt dat de rechter een derde deskundige aanstelt die commentaar levert (richting de rechter) op de zienswijze van de elkaar tegensprekende deskundigen.<sup>4</sup> Indien de rechter de zienswijze van de door hem aangewezen (derde) deskundige volgt, dan, zo heeft de Hoge Raad in meerdere arresten herhaald, 'behoeft de rechter zijn beslissing om de zienswijze van de laatstgenoemde deskundige te volgen in het algemeen niet verder te motiveren dan door te overwegen dat de door deze deskundige gebezigde motivering hem overtuigend voorkomt. Wel zal de rechter moeten ingaan op specifieke bezwaren van partijen tegen de zienswijze van de door de

---

4 PG nieuw bewijsrecht (1988), p. 316.



rechter benoemde deskundige, indien deze bezwaren een voldoende gemotiveerde betwisting inhouden van de juistheid van deze zienswijze.<sup>5</sup> Deze eis brengt met zich, aldus De Groot en De Bock, dat indien de rechter een redelijke mate van zekerheid heeft over de juistheid van het deskundigenadvies, voldoende is dat hij aangeeft dat hij zich verenigt met het oordeel van de deskundige.<sup>6</sup> Deze redelijke mate van zekerheid stelt hij vast op basis van zijn subjectieve overtuiging; inhoudelijke wetenschappelijke maatstaven hoeven niet aan het oordeel ten grondslag worden gelegd.

### 9.2.3 Verzwaring van de motiveringseis: drempel inhoudelijke beoordeling

Er bestaat echter een mogelijkheid dat een rechter toch wordt gedwongen om op inhoudelijke gronden in te gaan op de zienswijze van de deskundige. De toepasselijke motiveringseis wordt namelijk zwaarder als de rechter de door hem aangewezen deskundige en zijn zienswijze niet volgt. In dat geval dient hij zijn oordeel van een ‘zodanige motivering te voorzien, dat deze voldoende inzicht geeft in de daaraan ten grondslag liggende gedachtegang om deze zowel voor partijen als voor derden, daaronder begrepen de hogere rechter, controleerbaar en aanvaardbaar te maken’.<sup>7</sup> Deze ‘verzwaarde’ motiveringseis kan een rechter ertoe dwingen om alsnog een *inhoudelijk* oordeel te geven over de zienswijze van de deskundige zoals neergelegd in het deskundigenadvies.<sup>8</sup>

- 
- 5 HR 5 december 2003, ECLI:NL:HR:2003:AN8478, *NJ* 2004/74 (*Nieuw Vredenburg/Nieuwe Hollandsche Lloyd Schadeverzekering*); HR 8 juli 2011, ECLI:NL:HR:2011:BQ3514, r.o. 3.4.3, *NJ* 2011/311 (*NAK/Van Steenberg*); HR 9 december 2011, ECLI:NL:HR:2011:BT2921, r.o. 3.4.5, *NJ* 2011/599 (*X/ St. Flevoziekenhuis*). HR 3 mei 2013, ECLI:NL:HR:2013:BZ1468, *RvdW* 2013/673 (*Ziekenverpleging Aruba*). De rechter zal op specifieke bezwaren van partijen tegen de zienswijze van de door hem aangewezen deskundige moeten ingaan, als deze bezwaren een voldoende gemotiveerde betwisting inhouden van de juistheid van deze zienswijze.
- 6 HR 16 april 1999, ECLI:NL:HR:1999:ZC2887, *NJ* 1999/666, m.nt. P. Clausing. Zie ook Giesen 2001, p. 51-53 en De Groot 2008, p. 396 e.v.
- 7 HR 8 juli 2011, ECLI:NL:HR:2011:BQ3514, r.o. 3.4.3, *NJ* 2011/311 (*NAK/Van Steenberg*); HR 9 december 2011, ECLI:NL:HR:2011:BT2921, r.o. 3.4.5, *NJ* 2011/599 (*X/ St. Flevoziekenhuis*); HR 5 december 2003, ECLI:NL:HR:2003:AN8478, r.o. 3.6, *NJ* 2004/74 (*Nieuw Vredenburg/Nieuwe Hollandsche Lloyd Schadeverzekering*). A-G Wesseling-van Gent wilde, zoals het hof had gedaan, daarom, in tegenstelling tot de Hoge Raad, geen verzwaarde motiveringsplicht aannemen voor deze gevallen. Zie A-G Wesseling-van Gent, ECLI:NL:PHR:2003:AN8478, nr. 2.8 e.v., bij HR 5 december 2003, ECLI:NL:HR:2003:AN8478, *NJ* 2004/74 (*Nieuw Vredenburg/Nieuwe Hollandsche Lloyd Schadeverzekering*). Een andere mogelijke verklaring van de discrepantie tussen A-G en hof enerzijds en Hoge Raad anderzijds kan zijn dat de Hoge Raad de deskundige in de onderhavige zaak zélf niet geloofde. Helaas – en wellicht ook wel gelukkig – zullen we hier nooit inzicht in krijgen. Zie voor een uitwerking van de motiveringseis naar verschillende gevallen De Groot 2008, p. 402-427.
- 8 Deze motiveringseis is evenwel niet zwaarder dan de reguliere motiveringseis. De verzwaring is er alleen ten opzichte van de eerdere lichte motiveringseis bij elkaar tegensprekende deskundigen. De term verzwaarde is wat dat betreft enigszins misleidend. Zie Asser/Giesen 2015, nr. 461 e.v.

Met deze motiveringseis heeft de Hoge Raad evenwel een drempel voor de feitenrechter opgeworpen om af te wijken van de door hem aangewezen deskundige. De reden voor de rechter om de derde deskundige te raadplegen is er immers in gelegen dat hij een oordeel moet geven over materie waarvan hij geen of in mindere mate verstand heeft. Het ligt dan niet voor de hand dat hij vervolgens wél op inhoudelijke gronden gaat motiveren waarom hij het deskundigenadvies niet volgt – lees: onjuist acht.<sup>9</sup> Mocht hij dat al wel (willen) doen, dan is de vraag of hij zijn uitspraak ‘hoger-beroep-proof’ of ‘cassatie-proof’ kan maken zonder opnieuw een deskundigenadvies in te winnen.<sup>10</sup> Volgens menig auteur is het ook niet wenselijk dat een rechter een inhoudelijk oordeel gaat geven over materie waar hij géén tot niet voldoende verstand van heeft. Het is moeilijk te verdedigen dat een rechter op inhoudelijke gronden wél gaat bepalen wat juist is, aldus De Groot.<sup>11</sup> Een rechter mag niet zomaar zijn eigen oordeel in plaats van dat van de deskundige stellen wanneer de deskundigheid van de rechter niet voor zich spreekt. Al met al wordt de rechter dus niet gestimuleerd om een inhoudelijk oordeel te geven over wetenschappelijk bewijs en om expliciet inzicht te geven waarom hij van het deskundigenrapport uitgaat.<sup>12</sup> Mede als gevolg van de hierboven beschreven motiveringseisen zijn door de Hoge Raad en in de lagere rechtspraak geen criteria ontwikkeld die dienstbaar kunnen zijn bij de inhoudelijke beoordeling van de validiteit en plausibiliteit van een bepaalde risico-inschatting.<sup>13</sup>

Mede als gevolg van de hierboven beschreven benadering bij elkaar tegensprekende deskundigen, blijft het onduidelijk hoe men bepaalt welke risico-inschatting als uitgangspunt geldt bij de formulering van een voorzorgverplichting indien er meerdere gerechtvaardigde risico-inschattingen mogelijk zijn, die allen een verschillende aanpak met zich brengen. Doet, zoals Spier zich afvraagt, bijvoorbeeld ‘het aantal experts ertoe? Hun expertise? De overheersende opvatting in de wetenschap? En hoe gaan we om met minderheidsstandpunten?’<sup>14</sup>

---

9 Tenzij er evidente fouten in de gevolgtrekking zitten.

10 De Bock 2011, p. 31. HR 8 september 2006, ECLI:NL:HR:2006:AX3171, *NJ* 2006/493 (*Vakantiehuisen*); HR 24 december 2010, ECLI:NL:HR:2010:BO3528, *NJ* 2011/18 (*Desario bv*). Dit heet ook wel de deskundigenparadox.

11 De Bock wijst er echter op dat het in de aard van het inwinnen van een deskundigenbericht is gelegen dat de rechter de bevindingen van de deskundige juist niet toetst aan zijn rechterlijke overtuiging. De Bock 2011, p. 312-313. HR 19 oktober 2007, ECLI:NL:HR:2007:BB5172; HR 9 januari 2009, ECLI:NL:HR:2009:BF8875, r.o. 3.5.2, *NJ* 2011/252 (*Landskroon/BAM*).

12 De Groot 2008, p. 421.

13 De Bock 2011, 326.

14 Spier 2012, p. 63.

### 9.3 De Nederlandse academische discussie

In de wetenschap is ook aandacht voor de thematiek. Daar is, onder de vleugels van de civilologie-beweging,<sup>15</sup> de vraag gerezen hoe extra-juridische inzichten kunnen (en onder welke voorwaarden: mogen) worden geïncorporeerd in het juridische discours.<sup>16</sup> In essentie speelt bij onzekere risico's, en het vaststellen van de toepasselijke risico-inschatting, een soortgelijk 'vertaalprobleem'. Men moet namelijk vaststellen onder welke voorwaarden bepaalde natuurwetenschappelijke kennis en inzichten ten grondslag mogen worden gelegd aan de formulering van een voorzorgverplichting.

Giesen stelt, na een uitgebreide analyse van de vraag wanneer niet-juridische inzichten mogen worden geïncorporeerd in het juridische domein, een *due process approach* voor.<sup>17</sup> Volgens hem mag gebruik worden gemaakt van een extra-juridisch inzicht indien procedurele voorwaarden in acht zijn genomen. Volgens Giesen dient men de volgende vragen te stellen om te bepalen of extra-juridische inzichten in het juridische domein mogen worden geïncorporeerd:

- 'Is het desbetreffende empirische onderzoek relevant voor de rechtsvraag in kwestie?
- Is dat onderzoek conform de "state of the art" in het betrokken veld, qua methodologie, research design, implicaties, etc.?
- Is dat onderzoek als zodanig valide en betrouwbaar?
- Is er conflicterend materiaal over dezelfde kwestie?
- Is de studie gerepliceerd en bevestigd of niet, en zo nee, waarom niet?
- Is de studie een bouwsteen binnen een groter onderzoeksterrein dat als geheel nodig is om tot beleidsaanbevelingen te kunnen komen?
- Is de onderzoeker een expert, objectief en betrouwbaar etc.'<sup>18</sup>

Bij het toepassen van de criteria komt volgens Giesen veel aan op de motivering van degene die gebruik wil maken van het extra-juridische inzicht. Bovendien zal, gezien de aard van de hierboven opgenomen vragen, input nodig zijn van deskundigen uit de desbetreffende discipline. De door Giesen opgestelde lijst ziet met name op het bepalen van de betrouwbaarheid van een bepaalde risico-inschatting. Voor een deel is deze lijst, zo zal blijken vanaf paragraaf 9.7, ook voor het in dit hoofdstuk te behandelen probleem behulpzaam. Voor het vaststellen van de inhoudelijke plausibiliteit van een risico-inschatting dienen echter aanvullende criteria te worden gehanteerd.

15 Zie o.m. Van Boom, Giesen, Verheij 2013.

16 Giesen 2013; Leeuw 2015.

17 Giesen 2013, p. 228.

18 Giesen 2013, p. 229.

In zijn laatste Algemeen Deel ontwikkelt Vranken eveneens een benadering (er is volgens hem echter nog ‘veel denkwerk’<sup>19</sup> te verrichten) om te bepalen wanneer een vertaalslag van extra-juridische inzichten naar het juridische domein is ‘toegestaan’. Volgens Vranken moeten ‘de vertaalproblemen worden gekoppeld aan de uiteenlopende redenen om de extra-juridische inzichten te gebruiken’.<sup>20</sup> Zo zal iemand die zich door middel van natuurwetenschappelijke kennis en inzichten louter wil oriënteren op het probleem en mogelijke oplossingsrichtingen, volgens Vranken minder diep hoeven te graven. Dat geldt met name wanneer de grensoverschrijdende gegevens breed gedragen worden in de relevante discipline en steunen op diepgaand onderzoek. Dit zal evenwel niet snel het geval zijn bij onzeker-risicoproblemen. Men heeft hier de extra-juridische inzichten nodig voor het formuleren van een norm. Voor de moeilijker gevallen schetst Vranken geen oplossingsrichtingen. Er is volgens hem op dat vlak nog veel denkwerk te verrichten.<sup>21</sup>

#### 9.4 *Junk science* in de Verenigde Staten

In de Amerikaanse rechtspraak zijn wel criteria ontwikkeld die dienstbaar zijn bij de vaststelling wat als de kennis en inzichten heeft te gelden.<sup>22</sup> Deze criteria zijn met name ontwikkeld en relevant in *toxic tort cases*, waarbij het aangedragen wetenschappelijk bewijs op inhoudelijke gronden moet worden beoordeeld. Om in *toxic tort cases* een claim voor schadevergoeding tot een succesvol einde te brengen, dient de *plaintiff* onder meer aan te tonen dat de stof die bij het slachtoffer ingetreden effecten kán veroorzaken (*generic causation*), alsmede dat de blootstelling waarvoor de aangesproken actor verantwoordelijk is in het specifieke geval het negatieve effect heeft veroorzaakt (*specific causation*). Om zowel het bewijs van *generic* als *specific causation* te leveren, zullen partijen natuurwetenschappelijke partijdeskundigen en bewijs aandragen.

Dat een inhoudelijke beoordeling van natuurwetenschappelijk bewijs wordt geëist, heeft te maken met het Amerikaanse jurysysteem. In het merendeel van de gevallen is het uiteindelijk aan de jury om te beslissen of een *plaintiff* slaagt in het leveren van het bewijs dat (het plausibel is dat) er een generiek en/of specifiek causaal verband aanwezig is.<sup>23</sup> Er bestaan evenwel zorgen dat, indien er géén restricties worden gesteld aan het bewijs dat kan worden gepresenteerd aan een jury, onwetenschappelijk bewijs (zgn. *junk science*) aan de jury wordt

---

19 Asser/Vranken Algemeen deel\*\*\*\* 2014, nr. 179.

20 Asser/Vranken Algemeen deel\*\*\*\* 2014, nr. 178.

21 Vgl. Taekema & Van Klink 2009.

22 Frankens 2010, p. 187; De Bock 2011, p. 329. Zie ook Asser/Vranken Algemeen deel\*\*\*\* 2014, nr. 172.

23 Cranor 2008, p. 44 e.v.

gepresenteerd en de jury kan worden misleid.<sup>24</sup> Het gevolg zou kunnen zijn dat op onjuiste gronden een claim wordt af- of toegewezen. Hierop aansluitend leeft de angst dat als de poorten van bewijsvoering te wijd openstaan, er geprocedeerd wordt over risico's die niet bestaan of die in werkelijkheid kleiner en minder ernstig zijn dan de stellingen van de door *plaintiffs* aangedragen 'deskundigen' doen vermoeden. Als de claim dan toch wordt toegewezen kan dit tot een onwenselijke uitbreiding van het aansprakelijkheidsrecht leiden.<sup>25</sup> Men (lees: de wetgever en het *Supreme Court*)<sup>26</sup> wil daarom grenzen stellen aan de toelaatbaarheid van partijdeskundigen. Voorkomen moet worden dat jury's worden geconfronteerd met pseudowetenschappen (*junk science*) en op basis van schijnbaar wetenschappelijke informatie onjuiste beslissingen nemen. De rechter heeft daarom de taak gekregen om, alsof hij een poortwachter is, ervoor te waken dat louter 'adequaate en betrouwbaar' wetenschappelijk bewijs aan de jury wordt gepresenteerd.<sup>27</sup>

## 9.5 De *Daubert*-trilogie

### 9.5.1 *Introductie*

In zijn poortwachtersfunctie moet de rechter de wetenschappelijke validiteit en plausibiliteit van het aangedragen bewijs toetsen. In een drietal uitspraken (*Daubert*, *Joiner* en *Kumho Tire*) heeft het *Supreme Court* criteria ontwikkeld om het door partijen aangedragen bewijs op inhoudelijke gronden te beoordelen. Ingevolge de eerste uitspraak, *Daubert*, is een beoordeling van de wetenschappelijke validiteit en plausibiliteit van de *methode en bewijsmiddelen* die ten grondslag liggen aan het oordeel van de deskundige(n) vereist (paragraaf 9.5.2). *Joiner*, de tweede uitspraak, betreft de beoordeling van de validiteit en plausibiliteit van de door de deskundigen getrokken *conclusies* (paragraaf 9.5.3). Uitspraak nummer drie, *Kumho*, gaat over de mate waarin deskundigen elkaar redelijkerwijs mogen tegenspreken (paragraaf 9.5.4). Ten slotte is er in 2013 een uitspraak geweest die een nieuw hoofdstuk in de *Daubert*-rechtspraak inluidt: *Milward v. Acuity Specialty Products*. *Milward* gaat over de *argumentatiemethode* op basis waarvan conclusies worden getrokken. *Milward* brengt met zich dat aan bepaalde criteria die in *Daubert* zijn geïntroduceerd, géén of slechts in mindere mate gewicht moet toekomen (paragraaf 9.6).

24 Bernstein 2008, p. 73; Green 1996, p. 330. Dit leidde vervolgens tot een angst voor een zogeheten *phantom risk litigation*.

25 Bernstein 2008, p. 73.

26 Als in het vervolg van het *Supreme Court* wordt gesproken, wordt bedoeld op de meerderheid van het *Supreme Court* in de desbetreffende uitspraak.

27 *Daubert v. Merrell Dow Pharmaceuticals Inc*, 509 U.S. 579, 113 (1993).

### 9.5.2 *Daubert: inhoudelijke toetsing methode en bewijs*

In *Daubert v. Merrell Dow Pharmaceuticals Inc* werd door het *Supreme Court* de basis gelegd voor de huidige benadering bij het bepalen van de toelaatbaarheid van wetenschappelijk bewijs.<sup>28</sup> Rechters moeten ingevolge *Daubert* beoordelen of de methoden en bewijsmiddelen die aan het aangedragen bewijs ten grondslag liggen, wetenschappelijk valide zijn.

Aanleiding voor de procedure waren geboortefwijkingen van twee kinderen: Jason Daubert en Eric Schuller. Volgens de ouders waren deze afwijkingen ontstaan door het gebruik van het medicijn Benedictine. De kinderen en ouders stelden de producent van het medicijn (Merrel Dow Pharmaceuticals Inc) aansprakelijk. Een belangrijk twistpunt in de procedure was het bestaan van generieke causaliteit tussen de schadelijkheid van het geneesmiddel Benedictine, dat tijdens de zwangerschap werd gebruikt, en de geboortefwijkingen van de kinderen. Merrel Dow verweerde zich onder andere met de stelling dat er geen studies waren op basis waarvan het bestaan van generieke causaliteit kon worden aangetoond. In reactie hierop kwamen de *plaintiffs* met bewijs dat was gebaseerd op reageerbuisproeven, proefdierstudies, chemische structuuranalyses en ongepubliceerde heranalyses van eerder gepubliceerde epidemiologische studies over de schadelijkheid van Benedictine. Uit dit bewijs zou blijken dat Benedictine de ingetreden effecten kon hebben veroorzaakt. De vraag was vervolgens of dit bewijs valide en betrouwbaar moest worden geacht.

Zowel het *District Court* als het *Court of Appeals* sluit het door de *plaintiffs* aangedragen bewijs uit. Het *Court of Appeals* overweegt dat het aangedragen bewijs niet toelaatbaar is en baseert zich bij dit oordeel op een strafrechtelijke zaak uit 1923, *Freye*. De *Freye*-test houdt in dat het bewijs niet mag zijn gebaseerd op technieken die in de wetenschap niet algemeen aanvaard zijn.<sup>29</sup> Het *Supreme Court* oordeelt evenwel begrijpelijkerwijs dat *Freye* een te rigide – welke methode is in een snel veranderende technische en wetenschappelijke wereld nou daadwerkelijk algemeen aanvaard? – en niet meer de toepasselijke standaard is. Het *Supreme Court* verlangt een meer inhoudelijke en op de omstandigheden van het geval toegespitste toets en bepaalt dat de rechter ten eerste dient te oordelen ‘whether the reasoning or methodology underlying the testimony is scientifically valid’.<sup>30</sup> Het *Supreme Court* verlangt daarbij een ‘preliminary assessment’ van de betrouwbaarheid en wetenschappelijkheid van het aangedragen bewijs.<sup>31</sup> De

---

28 Berger merkt op dat *Daubert* nog steeds veel autoriteit geniet. Berger 2013, p. 18 en voetnoot 47 op die pagina. Zie hierover ook Asser/Vranken Algemeen deel\*\*\*\* 2014, nr. 172.

29 *Frye v. United States*, 293 Fed. 1013 (D.C.Cir 1923).

30 *Daubert v. Merrell Dow Pharmaceuticals Inc*, 509 U.S. 579, 113 (1993), p. 589. Daarnaast moet de rechter beoordelen of het gepresenteerde bewijs op de voorliggende feiten kan worden toegepast.

31 *Daubert v. Merrell Dow Pharmaceuticals Inc*, 509 U.S. 579, 113 (1993), p. 588.

rechter fungeert immers als poortwachter; de jury moet uiteindelijk de knoop doorhakken.

Het *Supreme Court* geeft vervolgens een aantal gezichtspunten waarmee kan worden beoordeeld of er sprake is van een wetenschappelijk valide redenering:<sup>32</sup>

1. Is de gebruikte methodologie falsificeerbaar?
2. Is de theorie of techniek onderwerp geweest van een *peer review* en zijn de resultaten gepubliceerd?
3. Wat zijn de bekende en potentiële foutenmarges van de gebruikte methodologie en het specifieke bewijsmiddel, en in hoeverre worden deze geadresseerd?
4. Wat is de af- of aanwezigheid van controlemechanismen bij de desbetreffende techniek om de (bekende) fouten te ondervangen? Zijn ze ook gehanteerd?
5. In hoeverre zijn de conclusies en methoden geaccepteerd in de relevante wetenschappelijke gemeenschap? Breed geaccepteerde conclusies en methoden kunnen eerder worden toegelaten, terwijl een methode die weinig acceptatie geniet met de nodige scepsis tegemoet moet worden getreden, aldus het *Supreme Court*.

De beoordeling is a ‘flexible one’. De criteria dienen niet als uitputtend, limitatief of definitief te worden beschouwd.<sup>33</sup> Een rechter mag de criteria verfijnen naar de specifieke omstandigheden van het geval. Na verwijzing concludeert het *Appellate Court* dat het aangedragen bewijs van de *plaintiffs* niet toelaatbaar is. Het bewijs is, aldus het *Appellate Court*, op geen enkele manier gepubliceerd, noch door de wetenschappelijke gemeenschap geverifieerd, noch is er door de wetenschappelijke gemeenschap op gereageerd. Daarmee is het geen product van wetenschappelijke kennisvergaring, maar het product van een juridische procedure. Men kan in deze overweging ook een extra criterium voor de beoordeling van bewijs lezen: de (aan- of afwezigheid van een) reactie in de wetenschap op het gepresenteerde bewijs.

### 9.5.3 *General Electric v. Joiner: data gaps*

*General Electric v. Joiner* vormt het tweede deel van de *Daubert*-trilogie.<sup>34</sup>

De kern van dit arrest is dat zowel de wetenschappelijkheid van de gebruikte methoden als de wetenschappelijkheid van de getrokken conclusies moet worden beoordeeld. De in *Joiner* centraal staande vraag is hoe groot het ‘*data gap*’ tussen de beschikbare data en de getrokken conclusies mag zijn om nog te kunnen spreken van een wetenschappelijk valide conclusie.

32 *Daubert v. Merrell Dow Pharmaceuticals Inc*, 509 U.S. 579, 113 (1993), p. 592-596.

33 *Daubert v. Merrell Dow Pharmaceuticals Inc*, 509 U.S. 579, 113 (1993), p. 594 voor ‘indicatoren’ en p. 588 voor ‘preliminary assessment’. Dit wordt later herhaald in *Kumho Tire Company LTD v. Carmichael*, 526 U.S. 1437 (1999), p. 1170. Zie voor een overzicht Berger 2013, p. 17.

34 *General Electric Co. v. Joiner*, 522 U.S. 136 (1996).

De 37-jarige Joiner – die als elektricien de elektriciteit-transformatiehuizen van de stad Thomasville beheerde en onderhield – claimde een specifieke longkanker te hebben ontwikkeld als gevolg van blootstelling aan een combinatie van PCB's, furaan, dioxides en andere schadelijke substanties. Van deze substanties staat afzonderlijk vast dat ze schadelijk kunnen zijn en bepaalde kankers kunnen veroorzaken.<sup>35</sup> Het was echter wetenschappelijk onzeker (beter gezegd: onbekend) of het specifieke type longkanker van Joiner veroorzaakt kan worden door blootstelling aan de combinatie van de PCB's en de andere stoffen.<sup>36</sup> Het probleem was dat de ziekte dusdanig weinig voorkomt dat direct bewijs (bijvoorbeeld een epidemiologische studie waarin uitsluitel wordt gegeven over de effecten van de combinatie van stoffen op mensen) moeilijk te verkrijgen was en dus ontbrak. Het bestaan van een generiek causaal verband kon daarmee alleen op basis van indirect bewijs (analogieën met andere situaties, dierproeven, structuuranalyses etc.) worden aangetoond. Aldus vormden niet zozeer de beschikbare data het probleem, maar ontstonden problemen omtrent de gevolgtrekking op basis van de gebruikte methode en beschikbare data.

In het geval van onzekere risico's heeft men vaak te maken met het hierboven beschreven probleem. Vermoedens over het bestaan van een risico zijn veelal gebaseerd op indirect bewijs. Dit vanwege het feit dat het doorgaans nog te vroeg is om de langetermijneffecten van een bepaalde gedraging op mensen te kunnen meten.

Het *District Court* wijst het gepresenteerde bewijs af omdat het zou zijn gebaseerd op 'ongefundeerde speculatie en subjectieve overtuigingen' van de partijdeskundigen. Het gebrek aan epidemiologisch bewijs waarin een relatie tussen de desbetreffende blootstelling en de specifieke kankersoort werd aangetoond, speelde bij dit oordeel een doorslaggevende rol. Ook het feit dat de *plaintiffs* zich baseerden op een hoge dosis dierproeven, de proefdieren waren blootgesteld aan een pure vorm van PCB's en niet aan de combinatie van stoffen waaraan Joiner was blootgesteld, en het feit dat de proefdieren een andere vorm van kanker hadden ontwikkeld dan Joiner had ontwikkeld, speelden een belangrijke rol bij dit oordeel. Het *Eleventh Circuit* vernietigt de beslissing. Het *Supreme Court* gaat, unaniem, mee met het initiële oordeel het *District Court*.

De meerderheid van het *Supreme Court* bepaalt dat een rechter dient te beoordelen of er niet een te groot analytisch gat zit tussen de beschikbare data en de getrokken conclusies in een concreet geval. De gebruikte methode of data kunnen dan wel valide zijn, daarmee is nog niet gezegd dat de getrokken conclusie in een concreet geval ook valide is. Deze regel brengt met zich dat de rechter zowel

---

35 Cranor 2011, p. 268.

36 In het kader van de specifieke causaliteitsvraag speelde ook nog dat het slachtoffer rookte.



de gehanteerde methoden en bewijsmiddelen als de getrokken conclusies moet beoordelen.<sup>37</sup> Een meerderheid van acht rechters, met uitzondering van *Justice Stevens*, beoordeelt vervolgens zélf of er in dit concrete geval sprake is van een te groot analytisch gat.<sup>38</sup> Men geeft per afzonderlijk bewijsstuk een afzonderlijk oordeel over de bewijskracht. Een voorbeeld vindt men met betrekking tot dierproeven. Er zit volgens de acht rechters een te groot analytisch gat tussen de data en conclusie, omdat de *plaintiffs* niet hebben uitgelegd of hebben kunnen uitleggen hoe en waarom de experts konden extrapoleren van dierproeven en zo konden concludeerden dát de desbetreffende blootstelling de specifieke kanker kon veroorzaken.<sup>39</sup>

Op deze manier van bewijswaardering is vanuit (natuur)wetenschapsfilosofische kringen veel kritiek gekomen. De consequentie van *Joiner* is dat alleen bewijs dat in directe zin een causaal verband aantoont, wetenschappelijk betrouwbaar (en dus toelaatbaar) wordt geacht. Echter, natuurwetenschappers maken – zeker in onzeker risicovolle situaties – juist gebruik van ‘indirecte bewijsmiddelen’. Natuurwetenschappers beoordelen bewijsstukken niet afzonderlijk van elkaar, maar in samenhang. Afzonderlijk kan men de bewijsmiddelen misschien wel als zwak bestempelen, maar in samenhang bekeken kunnen de verschillende bewijsmiddelen wel degelijk adequaat en betrouwbaar bewijs zijn. Zie nader hierover paragraaf 9.7 en 9.10.

#### 9.5.4 *Kumho Tire: mate van tegenspraak*

Een (voorlopig) einde aan de *Daubert*-trilogie kwam in de procedure *Kumho Tire Co. v. Carmichael*.<sup>40</sup> In deze uitspraak laat het *Supreme Court* zich onder meer uit over de aanvaardbaarheid van (een bepaalde mate van) onenigheid en tegenspraak tussen de deskundigen. *Kumho Tire* betrof een productaansprakelijkheidsprocedure van Carmichael tegen bandenfabrikant en -distributeur Kumho Tire. Op 6 juli 1993 was Carmichael aan het autorijden, waarbij de rechter achterkant en achterbanden van het voertuig losschoten. Als gevolg van het daaropvolgende ongeluk overleed één van de passagiers. De anderen raakten zwaargewond. Het bewijs van Carmichael dat het product defect was, rustte zwaar op observaties van technische deskundigen. Kumho Tire’s deskundigen betwistten de juistheid van deze observaties.

Het *Supreme Court* stelt voorop dat wetenschappers altijd van mening (kunnen) verschillen.<sup>41</sup> De tegenspraak moet evenwel binnen de grenzen van

37 Cranor 2013, p. 110.

38 Cranor 2008, p. 75.

39 Eaton 2003, p. 10.

40 *Kumho Tire Company LTD v. Carmichael*, 526 U.S. 1437 (1999).

41 Het *Supreme Court* stelt voorop dat *Daubert* ook van toepassing is op technische kennis en technische deskundigen.

tegenspraak vallen die redelijkerwijs binnen het wetenschappelijke proces kan worden verwacht. Het mag niet zijn gebaseerd op wetenschappelijk onredelijke gronden, aldus het *Supreme Court*. Om te bepalen of de tegenspraak op redelijke wetenschappelijke gronden is gebaseerd, komt het erop aan of de desbetreffende wetenschapper ‘employs in the courtroom the same level of intellectual rigor that characterizes the practice of an expert in the relevant field’.<sup>42</sup> Bewijs moet vervolgens worden uitgesloten indien het valt ‘outside the range where experts might reasonably differ, and where the jury must decide among the conflicting views of different experts, even though the evidence is shaky’.<sup>43</sup>

De mate waarin tegenspraak wordt geaccepteerd hangt samen met hoe men de zinsnede ‘intellectual rigor’ begrijpt.<sup>44</sup> In dat kader wordt ook wel gesteld dat men dient te waken voor een te rigide toepassing van de eis. Wetenschappelijke fouten en tegenstrijdige meningen hoeven niet te worden uitgesloten. De eis moet echter niet zo losjes worden begrepen dat in juridische procedures wetenschap wordt bedreven, alle verschillende wetenschappelijke zienswijzen over een bepaald probleem kunnen worden aangedragen en wordt getracht wetenschappelijke controverses op te lossen. Een bepaalde ‘rigide’ mate van zekerheid mag worden verwacht. De rechtbank is niet de plek om, weliswaar gerechtvaardigde, wetenschappelijke controverses op te lossen. Immers, om met de woorden van Posner te spreken, ‘Law Lags Science; it does not lead it.’<sup>45</sup>

## 9.6 *Milward v. Acuity*

In 2011 is er een belangrijke uitspraak gedaan door het *First Circuit: Milward v. Acuity Specialty Products*. *Milward* gaat over de *manier* van bewijswaardering en de manier van wetenschappelijk redeneren die daaraan ten grondslag ligt. In *Milward* wordt een stap terug gedaan ten opzichte van *Daubert* en staan de rechters een meer procedurele toetsing van het bewijs voor. Vanuit (natuur) wetenschappelijke kringen is enthousiast gereageerd op de uitspraak. Saillant detail daarbij is overigens dat de grootste pleitbezorger van deze benadering (Carl Cranor), in deze procedure als wetenschapsfilosofische deskundige heeft gefungeerd.<sup>46</sup>

Brian Milward had een bijzondere en uitzonderlijke vorm van leukemie ontwikkeld, naar eigen zeggen doordat hij was blootgesteld aan benzeenhoudende producten tijdens zijn werk als diepvriestechnicus van 1973 tot 2007. In de wetenschap was (is) er onzekerheid over het feit dat blootstelling aan benzeen de

---

42 *Kumho Tire Company LTD v. Carmichael*, 526 U.S. 1437 (1999), p. 152.

43 *General Electric v. Joiner*, 522 U.S. 146 (1996).

44 Cranor 2008, p. 74-75; Goodstein 2013, p. 53.

45 *Rosen v. Ciba-Geigy Corp.*, 78 F.3d. 316 (7<sup>th</sup> Cir. 1996), p. 319.

46 Zie bijvoorbeeld Cranor 2013b.

specifieke leukemie kan veroorzaken. Dat benzeen in het algemeen gevaarlijk is, staat vast. Het bewijs van een van de deskundigen, dr. Smith, was gebaseerd op de *weight of the evidence approach*, waaronder alle bewijsmiddelen in samenhang worden beoordeeld en a priori geen bewijs wordt uitgesloten.<sup>47</sup> Epidemiologisch bewijs was moeilijk te verkrijgen (onder meer vanwege de zeldzaamheid van de ziekte), waardoor het bewijs voor een generiek causaal verband moest worden gevonden in andere bewijsmiddelen, zoals dierproeven.

Het *District Court* oordeelt dat het door Milward aangedragen bewijs onbetrouwbaar en niet toelaatbaar is. Het *First Circuit Court of Appeals* vernietigt de uitspraak. Het *First Circuit* oordeelt dat de gebruikte bewijsmiddelen niet, per definitie, als onbetrouwbaar kunnen worden beoordeeld. Sterker nog, in de natuurwetenschappen (lees: toxicologie) is de gehanteerde methode het uitgangspunt bij het waarderen van wetenschappelijk bewijs, aldus *Chief Judge Lynch*. Ook indirect bewijs mag worden toegelaten en ook op het oog niet direct relevante informatie mag worden meegenomen.<sup>48</sup> Lynch overweegt, met verwijzing naar én afkeuring van de (in paragraaf 9.7.3 te bespreken) uitspraak *Merck & Co. Inc.*, dat de aanwezigheid van epidemiologische studies niet een noodzakelijke conditie is voor de wetenschappelijke betrouwbaarheid (en daarmee toelaatbaarheid) van het bewijs. Dat geldt in dit geval temeer omdat statistisch significante epidemiologische studies ontbreken aangezien de desbetreffende ziekte dusdanig zeldzaam is dat ‘it would be very difficult to perform an epidemiological study of the causes of APL that would yield statistically significant results’. Daarbij merkt zij logischerwijs wel op dat de aanwezigheid van, bevestigend of ontkennend, epidemiologisch bewijs niet kan worden genegeerd.<sup>49</sup>

Vernieuwend aan *Milward* is ten eerste dat de bewijsmiddelen niet zozeer op hun betrouwbaarheid als wel op hun relatieve sterkte moeten worden beoordeeld. Ten tweede volgt uit *Milward* dat deze sterkte niet zozeer op inhoudelijke gronden moet worden beoordeeld, als wel moet worden beoordeeld op grond van hoe andere wetenschappers oordelen over de betrouwbaarheid en validiteit van een methode en conclusie. Ingevolge *Milward* geldt dat bij het beoordelen van de validiteit van wetenschappelijk bewijs veel nadruk moet worden gelegd op de aanwezigheid van *peer review*, de mate van consensus over de juistheid van een bepaalde conclusie, de hoeveelheid en verscheidenheid aan gebruikte bronnen en argumenten en de reacties van wetenschappers op de gepresenteerde conclusies.

Uiteindelijk haalde de hierboven beschreven uitspraak *Milward* – tot nu toe – weinig voor Brian Milward uit. In 2012 werd door het *Supreme Court* besloten

47 Zie paragraaf 9.7.3.

48 Cold 2013, p. 22.

49 *Milward v. Acuity Specialty Products*, 639 F.3d 11 (1<sup>st</sup> Cir. 2011), p. 24.

om de zaak niet te behandelen. Op 6 september 2013 werd door het *District Court Massachusetts* geoordeeld over het bewijs voor *specific causation*. Het *District Court* oordeelt dat het slachtoffer ‘did not and could not quantify a threshold exposure level for benzene, Milward cannot posit that his cumulative exposure level crossed a relevant threshold’.<sup>50</sup>

## 9.7 Lessen uit de *Daubert*-rechtspraak

### 9.7.1 *Bekritiseerde rechtspraak*

Men dient een aantal lessen te trekken uit de *Daubert*-jurisprudentie. Deze lessen kunnen worden getrokken door ook de kritiek die is gegeven op de jurisprudentie te behandelen.

### 9.7.2 *Hanteer een procedurele toets*

De eerste les is dat men een procedurele toets moet hanteren bij de vaststelling wat als de kennis en inzichten heeft te gelden. Wat als de kennis en inzichten heeft te gelden, wordt in dit geval vastgesteld aan de hand van welke plausibiliteitsoordelen wetenschappers (in de relevante discipline) zelf al dan niet serieus nemen, waarom ze deze al dan niet serieus nemen en in hoeverre ze deze serieus nemen.<sup>51</sup> Men moet met name kijken naar wat het oordeel van natuurwetenschappers in de relevante discipline is over de betrouwbaarheid en plausibiliteit van een bepaalde risico-inschatting. Dit heeft ook implicaties voor de te hanteren criteria bij het vaststellen van de kennis en inzichten over een onzeker risico. Aansluiting moet worden gezocht bij criteria die behulpzaam zijn bij de vaststelling wat onder wetenschappers in de relevante discipline als meest plausibel wordt gezien. Hierbij kan men denken aan criteria als: is degene die een oordeel geeft gekwalificeerd? Wat is de mate van consensus onder de relevante wetenschappers over de juistheid van een bepaald plausibiliteitsoordeel? Is het plausibiliteitsoordeel gecontroleerd, bijvoorbeeld door middel van *peer review*, door andere wetenschappers? Wat is de hoeveelheid en verscheidenheid van de gebruikte bronnen?

Men kan ook op basis van de beschikbare bewijsmiddelen *zelf* een natuurwetenschappelijk inhoudelijk oordeel (proberen te) geven over de plausibiliteitsterkte van de bewijsmiddelen. Het geven van een dergelijk oordeel vergt een natuurwetenschappelijk inhoudelijke waardering van de beschikbare bewijsmiddelen en verdient géén navolging.<sup>52</sup> Een belangrijk kritiekpunt op de

---

50 *U.S. Steel Corp. v. Milward*, 132 S.Ct. 1002, 181 L.Ed.2d 734, 80 (D. Mass. 2012).

51 Zie ook Cranor 2008, p. 292.

52 Voor criteria die dienstbaar kunnen zijn bij een inhoudelijk beoordeling zie Resnik 2003, p. 139; Paterson 2011, p. 394-398; Rothman 2012, p. 32 e.v. Zie ook Giard 2013, p. 142-143; Van 2000, p. 141.

*Daubert*-jurisprudentie is dat toepassing van de criteria een inhoudelijk oordeel vereist over de wetenschappelijkheid van het gepresenteerde bewijs, maar dat een rechter daarvoor niet geschoold is. Dit zou bijvoorbeeld terug te zien zijn in de ontwikkelde criteria. Zo heeft het in *Daubert* aangenomen criterium ‘falsificatie’ kritiek ontvangen. Falsificatie zou in de natuurwetenschapsfilosofie niet (meer) het geldende uitgangspunt zijn.<sup>53</sup> Verificatie van een conclusie wordt, minstens, als even belangrijk gezien. Dit komt omdat, aldus Goodstein, net zoals het moeilijk is om aan te tonen dat een theorie juist is, het met dezelfde middelen moeilijk is om aan te tonen dat een theorie fout is.

Bovendien is falsificatie geen vaste praktijk in de wetenschap. Wetenschappers zullen niet al hun energie en middelen inzetten om aan te tonen dat een theorie fout is.<sup>54</sup> Sterker nog, confirmatie van een hypothese wordt als even belangrijk gezien. Juist de conclusies die geconformeerd worden door de data worden in wetenschappelijk zin als relatief ‘goed’ gezien, aldus Haack.<sup>55</sup> Goodstein merkt in dat verband treffend op: ‘Credit in science is most often given for offering correct theories, not wrong ones, or for demonstrating the correctness of unexpected predictions, not for falsifying them. I know of no example of a Nobel Prize awarded to a scientist for falsifying his or her own theory.’<sup>56</sup> Daarnaast blijkt dat deze benadering niet gehanteerd moet worden uit het feit dat rechters in de Verenigde Staten veelal een verkeerde visie op wetenschappelijk redeneren eropna houden, zo wordt besproken in de volgende paragraaf.

Aan de hiervoor beschreven les ligt bovenal het idee ten grondslag dat het onmogelijk is om op basis van een set van objectieve en inhoudelijke criteria, wetenschappelijke methodes en conclusies te onderscheiden van niet-wetenschappelijke methodes en conclusies. Wetenschappelijk redeneren en het vormen van plausibiliteitsoordelen moet worden begrepen als een ‘*adversarial and incremental*’ proces, waarin bovendien doorgaans op basis van dezelfde bewijzen altijd verschillende gerechtvaardigde conclusies kunnen worden getrokken.<sup>57</sup> Om die reden is een procedurele toets passend.

### 9.7.3 Hanteer de ‘weight of evidence approach’

Ten tweede moet men zich ervan bewust zijn dat de zogeheten *weight of evidence approach* moet worden gehanteerd. Om deze les te verduidelijken moet het verschil tussen de *slicing and dicing approach* en de *weight of evidence approach*

53 Cranor 2008, p. 68.

54 Goodstein 2013, p. 40 e.v.

55 Haack 2001, p. 232.

56 Goodstein 2013, p. 40-41.

57 Haack 2001, p. 232.

worden besproken.<sup>58</sup> Terwijl de laatste benadering in de natuurwetenschappen gebruikelijk is, hanteren rechters in de VS vaak de eerste benadering.

Bij de *slicing and dicing approach* wordt ieder bewijsstuk afzonderlijk en in absolute zin op zijn waarde beoordeeld. Er wordt gekeken of en in hoeverre een specifiek bewijsmiddel de conclusie rechtvaardigt dat er een causaal verband is.<sup>59</sup> De waardering van een bewijsmiddel spitst zich toe op de *directe* waarde van de afzonderlijke bewijsstukken voor de ondersteuning van de conclusie dat er sprake is van (generieke) causaliteit. Bewijs wordt met name valide geacht indien het direct een conclusie van generiek causaal verband ondersteunt. Een (hoge dosis) proefdierstudie zal ingevolge deze benadering in beginsel als onbetrouwbaar en wetenschappelijk niet-valide worden gezien, terwijl epidemiologisch bewijs (bewijs van effecten op mensen) eerder als betrouwbaar wordt gezien.

In de Amerikaanse rechtspraak bestaat er een voorkeur voor het hanteren van de *slicing and dicing approach*. Dit heeft als gevolg dat er een reële kans is dat bewijs dat onder wetenschappers algemeen geaccepteerd is, door rechters wordt afgewezen.<sup>60</sup> De benadering ligt bijvoorbeeld ten grondslag aan *Joiner*, waarin de meerderheid van het *Supreme Court* de bewijsmiddelen zelf afzonderlijk één voor één beoordeelt.<sup>61</sup> In 2011 gebruikte het *Supreme Court of Texas* in *Merck & Co. Inc v. Garza* ook deze benadering. Het nam zelfs een hiërarchie aan tussen verschillende bewijsmiddelen en stelde voorwaarden die a priori gelden voor de toelaatbaarheid van bewijs. In die uitspraak werd de eis gesteld dat, om bewijs betrouwbaar te achten, er minimaal sprake moet zijn van twee (relevante) epidemiologische studies die een significante relatie aantonen tussen blootstelling en effect in een gelijkwaardige groep slachtoffers.<sup>62</sup>

De eis van twee epidemiologische studies is (zeker in het licht van nieuwe technologieën) betwifelbaar en te rigide omdat epidemiologische studies in dit soort situaties vaak ontbreken en men bij het vergaren van kennis over de risico's aangewezen is op andersoortig bewijs. Andere voorbeelden van de *slicing and dicing approach* zijn te vinden in *DeLuca v. Merrel Dow Pharmaceuticals*, waarin werd geconcludeerd dat bewijs waarbij een substantie met andere chemische structuren wordt vergeleken, niet betrouwbaar is. Dat oordeel is ook gegeven in *Lofgren v. Motorol Inc*, waarin het *Supreme Court* oordeelde dat het onder wetenschappers niet algemeen geaccepteerd is 'to rely on data regarding one chemical to determine the carcinogenicity of another'.<sup>63</sup> Hierin wordt door

---

58 Berger 2013, p. 19.

59 Berger 2013, p. 19 en eerder al Berger 1997.

60 Cranor 2013b, p. 106-107.

61 Cranor 2008, p. 76-77.

62 *Merck & Co. Inc v. Garza*, 347 S.W.3d 256 (Tex. 2011).

63 Bernstein 2003, p. 64.

sommige auteurs de regel gelezen dat mechanistisch bewijs in principe als onbetrouwbaar bewijs moet worden gezien. Ook dit is echter een bewijsmiddel (denk aan de vergelijking tussen koolstofnanobuisjes en asbestdeeltjes) dat veel gebruikt wordt in toxicologische kringen.

Bij de *weight of evidence approach* worden de bewijsmiddelen in samenhang en op hun relatieve waarde beoordeeld. Onder deze benadering worden bewijsmiddelen ten opzichte van elkaar beoordeeld en is de vraag in hoeverre het geheel van de beschikbare bewijsmiddelen de conclusie van het bestaan van (generieke) causaliteit, indirect of direct, ondersteunt. Ook indirect bewijs is relevant en op voorhand worden geen bewijsmiddelen uitgesloten. Bewijsmiddelen worden daarmee niet zozeer op hun (on)betrouwbaarheid beoordeeld, als wel op hun relatieve sterkte. Dit betekent bijvoorbeeld dat een hoge dosis proefdierstudie wél als relevant en valide kan worden gezien, maar als minder sterk bewijs zal worden beoordeeld. Het gevolg is dat bewijsmiddelen in vergelijking met de *slicing and dicing approach* minder snel als onbetrouwbaar worden gezien. De *weight of evidence approach* ziet men nog niet veel in de rechtspraak, maar in *Milward v. Acuity Specialty Products* werd deze benadering wél omarmd.<sup>64</sup>

## 9.8 De redelijk oordelende wetenschapper

Nu de lessen zijn getrokken, wordt in de komende paragrafen besproken hoe dient te worden vastgesteld wat bij de formulering van voorzorgverplichtingen als de bestaande kennis en inzichten over een onzeker risico heeft te gelden. Bij die vaststelling dient de redelijk oordelende wetenschapper als maatman te worden gehanteerd. Om te bepalen van welke kennis en inzichten de rechter dient uit te gaan bij het beoordelen van onzeker risicovol gedrag, dient hij zich af te vragen van welke kennis en inzichten de redelijk oordelende wetenschapper zal uitgaan. De redelijk oordelende wetenschapper is een geïdealiseerd (maatman-achtig) figuur. Hij is op de hoogte van alle relevante (natuur)wetenschappelijke kennis en inzichten over een onzeker risico, schat deze kennis en inzichten te goeder trouw in en schat deze in op een wijze die in de relevante natuurwetenschappelijke gemeenschap als betrouwbaar en valide wordt gezien.

Toepassing van deze maatman vereist dat de rechter bij de beoordeling van wetenschappelijk bewijs over (het bestaan van) een risico, de pet van de redelijk oordelende wetenschapper opzet, de vragen stelt die de redelijk oordelende wetenschapper zal stellen en zodoende vaststelt welke waarde aan bepaalde wetenschappelijke oordelen over een risico moet worden gehecht. Zal een redelijk

64 *Milward v. Acuity Specialty Products*, 639 F.3d 11 (1<sup>st</sup> Cir. 2011). Overigens dient vermeld te worden dat Justice Stevens in *Joiner* opmerkt dat de *weight of evidence approach* niet onbetrouwbaar is, maar door wetenschappers juist vaak wordt gebruikt *General Electric Co. v. Joiner*, 522 U.S. 136 (1996), p. 153-154.

oordelende wetenschapper het plausibel achten dat nanodeeltjes een gevaar vormen of zal hij van oordeel zijn dat het te speculatief is om te concluderen dat er een gevaar is?

In de komende paragrafen wordt besproken welke vragen de redelijk oordelende wetenschapper zal stellen bij het waarden van wetenschappelijke oordelen over risico's. Er worden criteria behandeld die zijn gerelateerd aan de persoon van degene die een bepaald oordeel geeft (paragraaf 9.9), zijn argumentatiemethode (paragraaf 9.10) en de waardering van zijn inhoudelijke (plausibiliteits)oordeel (paragraaf 9.11). In de conclusie vindt men een concrete vragenlijst.

## **9.9 Eisen aan de persoon van de redelijk oordelende wetenschapper**

### *9.9.1 Basisbeginselen van (natuur)wetenschap*

De eerste set criteria is gerelateerd aan de persoon die een bepaald oordeel geeft. Niet ieder persoon en zijn risico-inschatting dient (even) serieus te worden genomen. Er is een aantal in de wetenschap geldende basisprincipes die aan personen en de manier waarop zij een plausibiliteitsoordeel geven, moeten worden gesteld. De criteria verschaffen aanknopingspunten voor de vaststelling *welke* wetenschapper serieus moet worden genomen en daarmee kunnen worden gezien als een redelijk oordelende wetenschapper.<sup>65</sup>

### *9.9.2 Titel en kwalificatie*

De redelijk oordelende wetenschapper is bovenal een vakbekwame wetenschapper. Van hem moet worden verwacht dat hij gekwalificeerd is en expertise heeft op het gebied waarop hij een plausibiliteitsoordeel geeft.<sup>66</sup> Een belangrijke indicatie dat een persoon is gekwalificeerd, is dat hij een (relevante) titel heeft op het vakgebied waarin het desbetreffende plausibiliteitsoordeel wordt gegeven. Een titel geeft uitdrukking aan het feit dat in de ogen van de wetenschappers die de titel afgeven iemand een bepaalde mate van expertise en autoriteit op het relevante vakgebied heeft. Titels, in het bijzonder een PhD, kunnen als een voorwaarde worden gezien om te worden toegelaten tot de relevante wetenschappelijke gemeenschap. De aanwezigheid van een titel of expertise betekent echter niet dat het oordeel van de desbetreffende wetenschapper (meer) plausibel is.

### *9.9.3 Objectiviteit en onafhankelijkheid van de wetenschapper*

Onafhankelijkheid is ook een criterium waaraan de redelijk oordelende wetenschapper dient te voldoen. Onafhankelijkheid is nauw verbonden met de eis van een objectieve redenering. Beide geven uitdrukking aan het feit dat (plausibili-

---

65 De criteria dienen dus *niet* om te bepalen of de desbetreffende persoon gelijk heeft.

66 Zie ook Giesen 2013, p. 229; Vranken 2009, p. 1090.



teits)oordelen dienen te worden gegeven op basis van een natuurwetenschappelijk verantwoorde interpretatie van de beschikbare bewijsmiddelen en niet op basis van andere, voor het geven van een plausibiliteitsoordeel niet relevante, invalshoeken. Eveneens houdt het in dat de wetenschapper de inhoud van zijn plausibiliteitsoordeel niet mag laten afhangen van belangen die een oneigenlijke invloed kunnen hebben op de inhoud van een plausibiliteitsoordeel.

Objectiviteit en onafhankelijkheid zijn in het geval van onzekere risico's belangrijke, maar ook moeilijk te hanteren criteria. Het belang van deze criteria is gerelateerd aan het voorkómen van schijn(on)zekerheid.<sup>67</sup> Schijn(on)zekerheid doet zich voor wanneer een actor, bijvoorbeeld door middel van pseudowetenschappers, de vorming van wetenschappelijke consensus over de kennis en inzichten aangaande een bepaald risico tracht te manipuleren. Juist om schijnonzekerheid tegen te gaan, zijn de eisen van objectiviteit en onafhankelijkheid van belang. De moeilijkheden bij toepassing van dit criterium ontstaan door het feit dat er vele verschillende risico-inschattingen verantwoord zijn, waardoor het lastig vast te stellen is of men te maken heeft met schijnonzekerheid. Teneinde de mate van onafhankelijkheid en objectiviteit van een persoon te beoordelen kan men, zoals het *Supreme Court* in de VS als (soortgelijk) criterium heeft aangenomen, in het bijzonder de vraag stellen of de desbetreffende persoon zijn plausibiliteitsoordeel geeft met 'the same level of intellectual rigor that he uses in his scientific practice'. Een indicatie van afhankelijkheid is er wanneer de gevolgtrekking valt 'outside the range where experts might reasonably differ'.<sup>68</sup> Om deze maatstaf nader invulling te geven moet worden gekeken naar de overeenkomsten tussen wetenschappelijk redeneren in vergelijkbare gevallen en de redenering in het voorliggende geval. Ook kan worden gekeken of, en in hoeverre, bestaande wetenschappelijke kennis wordt meegewogen in de redenering. Wordt bijvoorbeeld rekening gehouden met alle verschillende variaties en gevoeligheden in het wetenschappelijk bewijs? Sluit de redenering aan bij hetgeen wetenschappelijk bekend is? En wordt uitgelegd waarom bepaalde studies al dan niet worden meegewogen in de gevolgtrekking?<sup>69</sup>

In het kader van onafhankelijkheid zal met name ook van belang zijn wie het onderzoek financiert, de mogelijke belangen die de financier heeft bij een bepaalde uitkomst en de mate van invloed die de financier heeft op het plausibiliteitsoordeel.

#### 9.9.4 *Transparantie en controleerbaarheid*

Ten slotte is een redelijk oordelende wetenschapper transparant over de argumentatie en bewijsmiddelen die ten grondslag liggen aan zijn plausibiliteitsoordeel. Transparantie is van belang zodat de redeneringen, data, argumenten en aannames

67 Zie hierover paragraaf 2.8.5.

68 Zie paragraaf 9.5.4.

69 Zie ook *Lofgren v. Motorola Inc*, 1998 WL 299925 (Ariz. S. Ct. 1998).

die ten grondslag liggen aan een plausibiliteitsoordeel kunnen worden begrepen en gecontroleerd door andere wetenschappers. Transparantie is daarmee een essentiële voorwaarde voor controleerbaarheid. Controle en reactie door vakgenoten zijn op hun beurt essentieel voor het proces van wetenschappelijk redeneren dat ten grondslag ligt aan het geven van een plausibiliteitsoordeel. Zoals besproken in paragraaf 2.5 moet wetenschap worden gezien als een *incremental and adversarial* proces. Plausibiliteitsoordelen komen tot stand doordat wetenschappers op elkanders oordelen reageren en deze bekritisieren of juist kracht bijzetten. Daarmee zijn transparantie en controleerbaarheid basisvoorwaarden voor een wetenschappelijk valide redenering.

De eis van transparantie en controleerbaarheid brengt met zich dat de bewijsmiddelen en argumenten waar de redelijk oordelende wetenschapper zich op baseert, toegankelijk moeten zijn voor vakgenoten. Men kan zich in dat kader afvragen of een studie gepubliceerd is én wat de reacties, als die er zijn, op de publicatie zijn.<sup>70</sup> De afwezigheid van een reactie zegt iets over in hoeverre een studie of oordeel serieus wordt genomen. In het verlengde hiervan ligt het belang van (ruimte voor) controle door vakgenoten. Een redelijk oordelende wetenschapper laat zijn conclusies en argumenten door collega's controleren. Met name het proces van *peer review* is hierbij essentieel.<sup>71</sup> De gedachte achter *peer review* is dat vakgenoten elkaar beoordelen op de kwaliteit van het geleverde werk, teneinde ervoor te zorgen dat sterke argumenten van zwakke argumenten worden gescheiden en 'wetenschappelijke onzin' buiten de wetenschappelijke gemeenschap wordt gehouden.<sup>72</sup> Met andere woorden, de *peer review* dient, in theorie, een selectiedoeleinde en een kwaliteitsbevordering. Of dat in de praktijk ook daadwerkelijk zo is, hangt af van de mate waarin men *peer review* serieus neemt. De aanwezigheid van *peer review* zegt iets over de betrouwbaarheid van het plausibiliteitsoordeel, maar kan op zichzelf niet tot de conclusie leiden dat het plausibiliteitsoordeel moet worden gevolgd. De afwezigheid/aanwezigheid van *peer review* betekent niet dat het plausibiliteitsoordeel niet correct/correct is.<sup>73</sup> Met het oog op de eis van afhankelijkheid is ten slotte van belang dat er onafhankelijkheid is tussen degenen die een plausibiliteitsoordeel geven en degenen die de *peer review* uitvoeren.<sup>74</sup>

---

70 Giesen 2013, p. 229.

71 Zie *Daubert v. Merrell Dow Pharmaceuticals Inc*, 509 U.S. 579, 113 (1993).

72 Goodstein 2013, p. 44-45.

73 Goodstein 2013 p. 45.

74 Grassl & Metz 2013, p. 366.

## 9.10 Factoren gerelateerd aan de argumentatiemethode

In deze paragraaf worden factoren besproken die zijn gerelateerd aan de argumentatiemethode die een redelijk oordelende wetenschapper hanteert. Hoe selecteert en weegt een redelijk oordelende wetenschapper zijn bewijsmiddelen? Zoals blijkt uit de bespreking in paragraaf 9.7.3, zoekt een redelijk oordelende wetenschapper aansluiting bij de *weight of evidence approach*. Onder de *weight of evidence approach* worden alle relevante bewijsmiddelen samengevoegd, geïnterpreteerd en in *onderlinge samenhang* gewogen. Daarbij wordt een oordeel gegeven of en in hoeverre de beschikbare bewijsmiddelen een bepaald plausibiliteitsoordeel over (de verschillende aspecten van) een risico ondersteunen.<sup>75</sup> De *weight of evidence approach* wordt niet gestuurd door een vast (wiskundig) algoritme of een checklist, maar door een (niet-deductief) proces van weging van de bewijsmiddelen en argumentatie.<sup>76</sup> Dit houdt in dat een plausibiliteitsoordeel uiteindelijk wordt gevormd door hoe goed *in de ogen van een (natuur)wetenschapper* een conclusie voortvloeit uit de beschikbare bewijsmiddelen.<sup>77</sup>

Een eerste belangrijk aspect van de te hanteren argumentatiemethode betreft de selectie van de mee te wegen bewijsmiddelen. Bij de weging van de bewijsmiddelen zal een redelijk oordelende wetenschapper alle relevante bewijsmiddelen wegen. Een relevant bewijsmiddel is een bewijsmiddel dat enige, zowel ontkennende als bevestigende, invloed kan hebben op het plausibiliteitsoordeel.<sup>78</sup> Kortom, het is wetenschappelijke informatie die de argumentatielijnen op de een of andere manier kan beïnvloeden.<sup>79</sup> Bij het selecteren van bewijsmiddelen doet de redelijk oordelende wetenschapper niet aan *cherry picking* of *opinion shopping* (het zoeken en uitsluitend gebruiken van voor een bepaald standpunt gunstige bewijsmiddelen en conclusies). Alle mogelijke stukjes van de puzzel moeten worden meegewogen.<sup>80</sup> Bij het hanteren van de maatman van de redelijk oordelende wetenschapper zal men zich moeten afvragen of alle relevante indicaties zijn meegenomen bij het te vormen plausibiliteitsoordeel, en indien dat niet het geval is, waarom dat niet is gebeurd en of de hiervoor aangedragen redenen door andere wetenschappers als valide worden ervaren.

Bewijsmiddelen spreken niet (altijd) voor zich. Nadat de relevante bewijsmiddelen zijn geselecteerd, dienen ze te worden geïnterpreteerd en te worden gewogen.

75 Cranor 2013, p. 117.

76 Goodstein 2013, p. 44.

77 Haack 2001, p. 223; Cranor 2008, p. 228.

78 Cranor 2013, p. 124.

79 Dit betekent dat de aanwezigheid van epidemiologische studies die het bestaan van een gevaar aantonen niet een voorwaarde is om het bestaan van een gevaar vast te stellen. Wel is sterk epidemiologisch bewijs een sterk bewijsmiddel, zie Hungerford 2010, p. 75.

80 Zie voor de metafoer van de puzzel, paragraaf 2.5.2.

Er is een aantal uitgangspunten – en daaraan gerelateerde vragen – die gelden bij het wegen en interpreteren van de bewijsmiddelen. Ten eerste moeten de bewijsmiddelen in samenhang worden gewogen.<sup>81</sup> Het gaat – als gezegd – om de relatieve waarde van een bewijsmiddel. Afzonderlijk bezien kan een indicatie zwak of in het geheel géén bewijs vormen van het mogelijke bestaan van een risico, maar tezamen genomen kunnen de bewijsmiddelen tot een plausibel vermoeden van het bestaan van een risico leiden.<sup>82</sup> Ook indirecte indicaties (bijvoorbeeld dierproeven, etc.) die op het eerste gezicht minder relevant lijken te zijn, moeten dus (kunnen) worden meegewogen.<sup>83</sup> Het wegvallen van een enkel bewijsstuk betekent niet dat daarmee de on-plausibiliteit van een vermoeden is aangetoond. Het voorgaande brengt ook met zich dat een redelijk oordelende wetenschapper a priori geen beperkingen stelt ten aanzien van de mee te wegen bewijsmiddelen, mits de indicaties zijn gebaseerd op een (objectieve) wetenschappelijke evaluatie.<sup>84</sup>

Vervolgens gaat een redelijk oordelende wetenschapper op zoek naar alternatieve (ondersteunende of ontkrachtende) oordelen en/of verklaringen, en de bewijsmiddelen worden gewogen op hun *relatieve* waarde ten opzichte van deze verschillende mogelijke verklaringen.<sup>85</sup> Een redelijk oordelende wetenschapper kan zodoende bepalen welke verklaring het *meest* plausibel is. Daarbij moet men in ogenschouw houden dat een plausibiliteitsoordeel over (het mogelijke bestaan van) een risico nooit *zonder méér* voortvloeit uit de beschikbare bewijsmiddelen. Er is géén vaste checklist van objectief-inhoudelijke criteria bij het geven van een plausibiliteitsoordeel, waarvan men bij toepassing altijd tot hetzelfde plausibiliteitsoordeel zou komen.<sup>86</sup> Er zijn, zeker in gevallen van wetenschappelijke onzekerheid over de aspecten van een risico, blijvende onzekerheden die leiden tot *data gaps* (gaten tussen de beschikbare data en het specifieke plausibiliteitsoordeel). Vanwege het bestaan van deze *data gaps* is bij het ‘ranken’ van de verschillende alternatieve verklaringen altijd een mate van een *expert judgment* aanwezig. Als gevolg van deze *data gaps* ontstaat er ook ruimte voor verschillen in hoe wetenschappers de alternatieve verklaringen wegen. Het

---

81 Zie voor de tegenovergestelde benadering *General Electric Co. v. Joiner*, 522 U.S. 136 (1996), zoals besproken in paragraaf 9.5.3.

82 Berger 2013, p. 23; Cranor 2008, p. 292.

83 Cold 2013, p. 22.

84 Broadbent 2011, p. 8. Zie voor een illustratie waarin een hiërarchie tussen bewijsmiddelen wordt aangebracht; Bernstein 2008, p. 53.

85 Met relatief wordt bedoeld dat men zich afvraagt in hoeverre en met welke bewijskracht het bewijs een bepaalde conclusie ondersteunt. Onder een absolute waardering vraagt men zich alleen af *of* het bewijsmiddel afzonderlijk de conclusie ondersteunt. Als dat niet het geval is, is het middel irrelevant.

86 De risico-inschatting staat veelal nog in de kinderschoenen, met als gevolg dat er veel ruimte is verschillende wetenschappelijke gevolgtrekkingen. Zie Gezondheidsraad 2008b, p. 37.

geven van een plausibiliteitsoordeel komt uiteindelijk dan ook aan op, wat Cranor noemt, een ‘inference to the best explanation’.<sup>87</sup>

De laatste te zetten stap – het bepalen welke verklaring het meest plausibel is – wordt dan ook gezet door een combinatie van kennis, kwaliteiten, (wetenschappelijke) overtuigingen en ervaringen van de desbetreffende wetenschapper. Redelijke oordelende wetenschappers kunnen dan ook altijd van mening verschillen.<sup>88</sup> Om te bepalen of een afwijkende mening nog valt binnen hetgeen redelijk is, kan men een aantal vragen stellen: is er conflicterend materiaal en hoe is daarmee omgegaan? Sluit de redenering aan bij hetgeen wetenschappelijk al bekend is? En wordt uitgelegd waarom bepaalde studies al dan niet worden meegewogen in de waardering van verschillende oordelen? Verder moet worden gedacht aan vragen als: zijn alle mogelijke relevante verklaringen genoemd en gewogen? In hoeverre en waarom wordt verschillende of overeenkomstige waarde gehecht aan verschillende verklaringen? Welke redenen worden aangedragen om de ene studie belangrijker te vinden dan de andere?<sup>89</sup>

Een voorbeeld kan het voorgaande verhelderen. In 2009 publiceerden Song & Du een studie in *The European Respirator Journal* waarin ze concludeerden dat ze een relatie hadden gevonden tussen werkgerelateerde blootstelling aan nanodeeltjes en negatieve gezondheidseffecten bij Chinese arbeiders. Ze concludeerden zelfs dat ze de eerste ‘nano-doden’ hadden gevonden.<sup>90</sup> Mocht deze conclusie juist zijn dan vormt dit een serieus vermoeden van het bestaan van een ernstig risico voor de gezondheid. De Song & Du studie is echter, met name in relatie tot de bredere relevantie van de schadelijkheid van nanomaterialen, kritisch ontvangen. De impact van de conclusie(s) dient, volgens de critici, niet te worden overschat. Alike, Kulinowski, Oberdörster, Stone en Maynard stellen dat het onderzoek verscheidene tekortkomingen heeft en dat de conclusies daarom niet goed zijn onderbouwd. Zo wordt gesteld dat bij het onderzoek niet de precieze samenstelling van de nanodeeltjes in ogenschouw is genomen, waar dat wel had moeten. Verder zouden de onderzoekers de blootstellingsniveaus niet adequaat hebben gemeten. Bovendien, en dit is allicht het belangrijkste kritiekpunt, zou volgens de critici de dood van de werknemers eerder gerelateerd zijn aan slecht management van bekende industriële gevaren, dan dat de studie het bewijs vormt van de gevaarlijke aard van de desbetreffende nanodeeltjes.<sup>91</sup> Met meer oog voor een goede hygiëne hadden de gevolgen kunnen worden voorkomen, aldus Oberdörster. In de ogen van andere wetenschappers hebben Song & Du, met

87 Zie ook Giard 2010, p. 157.

88 Cranor 2008, p. 151.

89 Cranor 2008, p. 292.

90 Song & Du 2009.

91 Maynard 2009.

andere woorden, belangrijke alternatieve verklaringen ten onrechte niet gewogen. Het voorgaande brengt met zich dat men sceptisch dient te staan tegen over een plausibiliteitsoordeel over de schadelijkheid van bepaalde nanodeeltjes dat zwaar rust op deze studie.

## **9.11 Factoren gerelateerd aan de inhoudelijke waardering van een oordeel**

### *9.11.1 Introductie*

De laatste te bespreken factoren zijn gerelateerd aan het inhoudelijke (plausibiliteits)oordeel zelf. Het gaat hier om de factoren die gehanteerd kunnen worden om de inhoud van bepaald oordeel over een risico te waarderen.

### *9.11.2 Mate van consensus*

Met name is de mate van consensus in de relevante wetenschappelijke discipline over de juistheid van een bepaald oordeel van belang om te bepalen welke waarde aan dat oordeel moet worden gehecht.<sup>92</sup> Consensus (of een gebrek daaraan) kan zich richten op verschillende (plausibiliteits)oordelen en zich in verschillende mate voordoen. Er kan bijvoorbeeld een verregaande mate van consensus zijn over het oordeel dat er thans nog veel onzekerheid is over de schadelijkheid van nanodeeltjes. In dat geval is er consensus over het bestaan van onzekerheid, of beter gezegd: over de ontoereikendheid van de data om definitieve conclusies te trekken. Er kan ook consensus zijn over het feit dat er een plausibel vermoeden is dat bepaalde nanodeeltjes een gevaar vormen voor mensen. Ook kan er consensus zijn over de effectiviteit of ineffectiviteit van bepaalde voorzorgsmaatregelen.

Indien veel wetenschappers een bepaald plausibiliteitsoordeel onderschrijven dan is dit een reden om waarde te hechten aan dat (specifieke) plausibiliteitsoordeel. Indien een wetenschappelijke studie of een door wetenschappers geuit plausibiliteitsoordeel door andere erkende wetenschappers niet serieus wordt genomen of zelfs heftig wordt bekritiseerd en als onjuist wordt gezien, dan dient aan die specifieke studie en het daarin geuite specifieke plausibiliteitsoordeel rechtens minder waarde te worden gehecht.

Bij het formuleren van zorgverplichtingen is met name de mate van consensus over de juistheid van het plausibiliteitsoordeel dat er een risico bestaat van belang, zoals is besproken in paragraaf 7.3.<sup>93</sup> Ingevolge de maatstaf van plausibiliteit is géén verregaande mate van consensus over het bestaan van een risico vereist. Voldoende is dat er een begin van consensus is over het bestaan van een risico.

---

92 Cranor 2008, p. 292. Zie ook *Milward v. Acuity Specialty Products*, 639 F.3d 11 (1<sup>st</sup> Cir. 2011); paragraaf 9.6.

93 Het feit dat er over een bepaalde conclusie nog géén consensus is, betekent overigens niet dat daarmee de conclusie rechtens niet relevant is.

De Gezondheidsraad stelt in dat verband dat ‘als vuistregel zou kunnen gelden dat er sprake is van enige plausibiliteit als ten minste enkele erkende experts op het betreffende vakgebied zich zorgen maken over de dreiging’.<sup>94</sup>

Er zijn verschillende manieren om zicht te krijgen op de mate van consensus over een bepaald plausibiliteitsoordeel. Bij de vaststelling van de mate van consensus dient in het bijzonder waarde te worden gehecht aan de opvatting van gespecialiseerde (onafhankelijke) kennisinstituten. Men mag aannemen dat kennisinstituten gespecialiseerd zijn in het vakgebied, bestaan uit experts op het vakgebied en bij het opstellen van hun rapporten streven naar consensus.<sup>95</sup> Deze eigenschappen van kennisinstituten brengen met zich dat kennisinstituten met name robuuste kennis willen presenteren en minder snel radicale opvattingen zullen verdedigen. Een opvatting van een kennisinstituut over een onzeker risico is daarmee misschien niet de meest vooruitstrevende of radicale, maar wel eentje die – naar waarschijnlijkheid – wordt gedragen binnen de wetenschappelijke wereld.<sup>96</sup> In de rechtspraak wordt (impliciet) reeds belang gehecht aan de opvatting van kennisinstituten. Zo wordt in de in hoofdstuk 7 besproken *RSI*-arresten veel waarde gehecht aan de opvatting van de Gezondheidsraad.<sup>97</sup> In het verlengde van het voorgaande geldt dat de omstandigheid dat de overheid (veelal via een gespecialiseerd kennisinstituut) zich bepaalde risico’s gaat aantrekken of reeds aantrekt ook een indicatie van het bestaan van een plausibel vermoeden is.<sup>98</sup>

Zoals in paragraaf 7.3 ook al is aangestipt, valt op basis van de hiervoor beschreven factoren te betogen dat zowel de vermoedens over het bestaan van een risico bij TCP’s als bij bepaalde nanodeeltjes, voldoende plausibel zijn om te vereisen dat voorzorgelijk wordt gehandeld. Er zijn meerdere (erkende) experts die zich op basis van grondige wetenschappelijke studies zorgen maken over de veiligheid van TCP’s en bepaalde nanodeeltjes en de risico’s reëel achten,<sup>99</sup> kennisinstituten onderschrijven deze zorgen én de overheid onderneemt actie en erkent daarmee

94 Gezondheidsraad 2006, p. 17.

95 Maxim & Van der Sluijs 2013, p. 14.

96 Anderzijds moet men zich bij *consensus-based* studies er wel van bewust zijn dat door te veel focussen op consensus, belangrijke minderheidsopvattingen verloren kunnen gaan.

97 Op basis van een rapport van de Gezondheidsraad waarin wordt geconcludeerd dat er te veel onzekerheid is over de risicofactoren van RSI en er daarom geen normen kunnen worden opgesteld, komen rechters tot de conclusie dat een (voor)zorgplichtschending door de werkgever niet kan worden vastgesteld. Zie paragraaf 7.4.

98 Bijvoorbeeld opinie van deskundigen Hof Leeuwarden 18 september 2012, ECLI:NL:GHLEE:2012:BX7965, nr. 7, *JA* 2012/220. Men dient zich ervan bewust te zijn dat het feit dat de overheid beleid uitvoert dat gebaseerd is op het verzorgsbeginsel, niet wil zeggen dat daarmee ook het wetenschappelijke bewijs van het bestaan van een gevaar is geleverd. Om sociale onrust te voorkomen kan de overheid er soms voor kiezen om te reageren op risico’s waarvan het bestaan wetenschappelijk niet kan worden onderbouwd.

99 Zie over het belang van het type onderzoek en de verslaglegging paragraaf 9.11.4.

de noodzaak tot handelen.<sup>100</sup> Dat zijn tezamen sterke redenen om aan te nemen dat er een plausibel vermoeden van het bestaan van een risico aanwezig is.

Tot slot is van belang om te vermelden dat het feit dat de conclusies en methoden worden geaccepteerd door de (relevante) gemeenschap, weliswaar een goede aanwijzing is dat het bewijs wetenschappelijk is, maar andersom geldt niet zonder meer hetzelfde. Men dient zich er dus van bewust te zijn dat het gebrek aan consensus niet betekent dat de conclusie onwetenschappelijk is. Voor een groot deel wordt (een verregaande mate van) consensus bereikt door en na een langdurig debat. Consensus is het mogelijke eindpunt van een wetenschappelijk debat. Situaties die tot een juridisch dispuut (over een voorzorgverplichting) leiden, bevinden zich echter aan het beginpunt van een wetenschappelijk debat. Dit betekent evenwel niet dat de gegeven plausibiliteitsoordelen onwetenschappelijk zijn. Zoals het *First Circuit* in *Milward* opmerkt: ‘lack of certainty is not, for a qualified expert, the same thing as guesswork’.<sup>101</sup> Een probleem kan zich bijvoorbeeld voordoen wanneer verschillende kennisinstituten verschillende meningen zijn toegeedaan over de bewijssterkte voor het bestaan van een onzeker risico.<sup>102</sup> In dat geval ligt het minder snel voor de hand om aan te nemen dat een vermoeden plausibel is.

### 9.11.3 Staat van dienst (ervaring & expertise) van de wetenschappers

Bij het wegen van plausibiliteitsoordelen en de kritiek daarop, is de staat van dienst van de desbetreffende wetenschapper(s) een criterium dat zijdelings mee dient te wegen. Zeker indien een aanzienlijk aantal wetenschappers met een bepaalde staat van dienst een bepaalde opvatting is toegeedaan, mag, naar het mij voorkomt, eerder van deze opvatting worden uitgegaan. Aan de opvatting van een student moet rechtens minder waarde worden gehecht dan aan, bijvoorbeeld, de opvatting van een gerenommeerde hoogleraar.<sup>103</sup>

Op het eerste gezicht lijkt het hiervoor gepresenteerde criterium tegenstrijdig met de aard van wetenschap. Wetenschap gaat immers om de inhoud van de redenering, niet om de autoriteit van degene die een bepaalde redenering verdedigt. Bovendien hebben autoriteiten het niet altijd bij het juiste eind. Desalniettemin is toepassing van dit criterium vanuit juridische optiek niet meteen een probleem. Men dient ten eerste het doel van toepassing van de redelijk oordelende wetenschapper in ogenschouw te nemen. Een juridisch plausibiliteitsoordeel strekt er niet toe dat wordt vastgesteld wie van de wetenschappers gelijk heeft. Er dient een solide basis te worden gevonden voor een juridisch oordeel, namelijk of er voldoende zorgen zijn zodat het bestaan van een voorzorgverplichting is gerechtvaardigd.

---

100 Zie hierover hoofdstuk 12.

101 *Milward v. Acuity Specialty Products*, 639 F.3d 11 (1<sup>st</sup> Cir. 2011).

102 Hungerford 2010, p. 73.

103 Dit neemt uiteraard niet weg dat de onderzoeksstudent ‘gelijk’ kan hebben.



Ten tweede geldt dat een wetenschapper (deels) juist autoriteit geniet door erkenning van zijn vakgenoten ten aanzien van de kwaliteit van het geleverde wetenschappelijke werk. Erkenning is daarmee een indicatie van kwaliteit.<sup>104</sup> Dit gegeven neemt uiteraard niet weg dat de autoriteit van een wetenschapper als zodanig niet een doorslaggevend gezichtspunt dient te zijn. De onderliggende redenering van de wetenschapper moet uiteraard wetenschappelijk gezien valide en plausibel zijn. De staat van dienst dient al met al dan ook als een steunargument te worden gezien om een bepaalde risico-inschatting al dan niet serieus te nemen.

#### 9.11.4 *Verslaglegging en type onderzoek*

De waarde die moet worden toegekend aan een bepaald plausibiliteitsoordeel wordt ook bepaald door het type onderzoek en de manier van verslaglegging van de resultaten.<sup>105</sup> Zo kan men kijken naar de aard van het onderzoek; betreft het een proefschrift of een redactioneel artikel? Indirect kan men, in lijn met dit criterium, ook waarde hechten aan de staat van dienst van het tijdschrift waarin een bepaald onderzoek is gepresenteerd. De staat van dienst van een bepaald tijdschrift kan namelijk iets zeggen over de strengheid van de *peer review* en de kwaliteit van de stukken. Voorts is er het type onderzoek op basis waarvan een plausibiliteitsoordeel tot stand is gekomen. Is het plausibiliteitsoordeel gebaseerd op anekdotisch materiaal of op een grondige natuurwetenschappelijke studie? En is dit een meta-analyse of slechts een analyse van een groot geval? Doorgaans zal een meta-analyse van de problematiek relevanter zijn dan een enkele *case study* en anekdotisch materiaal.

## 9.12 Conclusie

In dit hoofdstuk is betoogd dat bij de vaststelling wat als de kennis en inzichten over een onzeker risico heeft te gelden, de redelijk oordelende wetenschapper als maatman dient te worden gehanteerd. Toepassing van deze maatman vereist van de rechter dat hij bij de beoordeling van wetenschappelijk bewijs over een risico, de pet van de redelijk oordelende wetenschapper opzet, de vragen stelt die de redelijk oordelende wetenschapper zal stellen en zodoende de waarde van bepaalde wetenschappelijke (plausibiliteits)oordelen over een risico vaststelt. De vragen die de rechter, eventueel hulp van deskundigen, hierbij dient te stellen zijn gerelateerd aan de persoon die een bepaald oordeel geeft, de argumentatiemethode die hierbij wordt gehanteerd en de inhoudelijke waardering van het oordeel. Concreet gaat het om de volgende vragen.

#### *Factoren gerelateerd aan de persoon*

- Is de persoon onafhankelijk en objectief?
- Wie financiert het onderzoek en wat zijn de belangen van de financier?

104 Uitzonderingen daargelaten.

105 Zie ook Van Dam 2013, nr. 810-4.

- Is de persoon transparant over zijn argumenten en redeneringen?
- Zijn de argumenten en redeneringen controleerbaar (is het materiaal bijv. gepubliceerd)?
- Heeft de persoon kritiek en reactie mogelijk gemaakt (heeft *peer review* plaatsgevonden)?
- Is de persoon vakbekwaam en gekwalificeerd (heeft hij een relevante titel)?

*Factoren gerelateerd aan de argumentatiemethode*

- Zijn alle relevante bronnen en bewijsmiddelen meegenomen bij de risico-inschatting? Wordt – op aanvaardbare wijze – uitgelegd waarom bepaalde studies al dan niet worden meegewogen bij het geven van het plausibiliteitsoordeel?
- Zijn de bewijsmiddelen in samenhang en op hun relatieve waarde gewogen? (Houd hierbij in gedachte dat afzonderlijk iets als zwak bewijs kan worden gezien, maar tezamen iets sterk bewijs kan vormen.)
- Wat zijn alternatieve verklaringen die kunnen worden gegeven?
- Zijn alle alternatieve verklaringen gewogen?
- Welke redenen worden aangedragen om de ene verklaring belangrijker te vinden dan de andere?
- Hoe is omgegaan met conflicterend materiaal?
- Wat is de reactie van wetenschappers over en weer op specifieke risico-inschattingen? (Welke studies nemen wetenschappers zelf serieus? Welke redenen worden aangedragen om de ene studie belangrijker te vinden dan de andere?)

*Factoren gerelateerd aan inhoudelijk oordeel*

- Wat is de mate van consensus in de relevante discipline over de juistheid van een bepaalde risico-inschatting?
- Wat is de opvatting van kennisinstututen over een bepaalde risico-inschatting? (Hieraan moet veel waarde worden gehecht.)
- Wat is de (re)actie van de overheid?
- Wat is de expertise en staat van dienst van de wetenschapper die een bepaald oordeel geeft?
- Manier en medium van verslaglegging onderzoek: betreft het een grondig artikel in een vooraanstaand blad of een redactioneel artikel?
- Het type onderzoek; is het een meta-analyse of een analyse van een concreet geval?

## 10. Vereiste kennisniveau van de actor

### 10.1 Introductie

In de voorgaande hoofdstukken is aandacht besteed aan het wetenschappelijke kennisniveau over een onzeker risico in relatie tot de vaststelling vanaf welk moment een actor voorzorgelijk dient te handelen. Het ging hier over de wetenschappelijke bekendheid *van* een onzeker risico. In de jurisprudentie<sup>1</sup> en de literatuur<sup>2</sup> is breed geaccepteerd dat voor het aannemen van een verplichting tot het nemen van voorzorgsmaatregelen, ook van belang is dat een actor weet of behoort te weten dat er een risico dreigt. Het gaat hier om de vereiste kennis van een actor *met* een onzeker risico. In dit hoofdstuk staat centraal hoe dient te worden vastgesteld of een actor bekend is of behoort te zijn met een onzeker risico. Daarbij wordt eerst een onderscheid gemaakt tussen twee typen kennisniveaus: het subjectieve en het geobjectiveerde kennisniveau (paragraaf 10.2). Vervolgens wordt de blik gericht op het geobjectiveerde kennisniveau en worden verschillende gezichtspunten besproken die moeten worden gehanteerd bij de vaststelling of een actor bekend behoort te zijn met de bestaande kennis en inzichten over een onzeker risico (paragraaf 10.3 e.v.)

### 10.2 Subjectieve en geobjectiveerde kennisniveau

#### 10.2.1 Introductie

Bij de vaststelling wat de vereiste kennis van een actor met een onzeker risico is, zijn twee typen kennisniveaus van belang: het ‘subjectieve kennisniveau’ en het ‘geobjectiveerde kennisniveau’.<sup>3</sup> Bij beide typen wordt het (vereiste) kennisniveau aan de zijde van een actor op een verschillende manier vastgesteld.

- 
- 1 HR 27 januari 1984, ECLI:NL:HR:1984:AG4748, *NJ* 1984/536 m.nt. VDG (*Verstekeling*); HR 23 juni 1989, ECLI:NL:HR:1989:AJ6863, r.o. 3.3, *VR* 1991/154 (*Surfplank*); HR 22 april 1994, ECLI:NL:HR:1994:ZC1347, r.o. 3.4.3, *NJ* 1994/624, m.nt. C.J.H. Brunner (*Taxus*); HR 7 april 2006, ECLI:NL:HR:2006:AU6934, *NJ* 2006/244 (*Koprot*). HR 17 december 2004, ECLI:NL:HR:2004:AR3290, r.o. 6.2 e.v., *NJ* 2006/147, m.nt. C.J.H. Brunner (*Hertel/Van der Lugt*); HR 25 november 2005, ECLI:NL:HR:2005:AT8782, r.o. 3.3, *NJ* 2009/103, m.nt. I. Giesen (*Eternit/Horsting*); HR 7 juni 2013, ECLI:NL:HR:2013:BZ1721, *NJ* 2014/99, m.nt. T. Hartlief (*Lansink/Ritsma*). Zie in het bijzonder ook uitgebreid A-G Verkade, ECLI:NL:PHR:2005:AT8782, bij HR 25 november 2005, ECLI:NL:HR:2005:AT8782, *NJ* 2009/103, m.nt. I. Giesen (*Eternit/Horsting*) en A-G Keus, ECLI:NL:PHR:2011:BP0567, onder nr. 2.2. e.v., bij HR 29 april 2011, ECLI:NL:HR:2011:BP0567, *NJ* 2011/40, m.nt. T.F.E. Tjong Tjin Tai (*Melchemie/Delbanco c.s.*); A-G Spier, ECLI:NL:PHR:2013:BZ1721, nr. 5.1, bij HR 7 juni 2013, ECLI:NL:HR:2013:BZ1721, *NJ* 2014/99, m.nt. T. Hartlief (*Lansink/Ritsma*).
  - 2 Op alfabetische volgorde en niet uitputtend: Bolt & Spier 1996, p. 160; Van Dam 2000, nr. 801; Hartlief 2002, p. 483; Jansen 2006, p. 55-56; Jansen 2012, p. 367 en 377; Scholten 1914-1954, p. 130-131; Schut 1963, p. 59; Tjong Tjin Tai 2005, p. 148; Vranken 1990, in het bijzonder p. 213 e.v.
  - 3 Van Dam 2013, nr. 811-1 en nr. 811-2. Zie ook Jansen 2012, p. 533 e.v.

### 10.2.2 Subjectieve kennisniveau

Het subjectieve kennisniveau van een actor bestaat uit de kennis en inzichten over een onzeker risico die *daadwerkelijk* aanwezig zijn bij een specifieke actor ten tijde van de gewraakte onzeker risicovolle gedraging. Dat een actor (intern) kennis heeft over een onzeker risico, kan onder meer worden opgemaakt uit het feit dat de actor voorzorgsmaatregelen neemt ter beheersing van het onzekere risico, uit interne documenten (zoals beleidsnotities) waarin het onzekere risico wordt besproken,<sup>4</sup> resultaten uit eigen onderzoek die duiden op onzekere risico's,<sup>5</sup> of bedrijfsmedici die congressen bezoeken en tijdens deze congressen worden gewezen op onzekere risico's.<sup>6</sup> De situatie dat een actor de facto kennis heeft van een onzeker risico, zal zich met name kunnen voordoen ten aanzien van het gespecialiseerde bedrijfsleven. Zoals besproken in paragraaf 2.8.5 genereren bedrijven vaak zélf tijdens de *research-and-development-fase* van een product, productiewijze of -proces, informatie over mogelijke risico's.<sup>7</sup>

### 10.2.3 Geobjectiveerde kennisniveau

Het geobjectiveerde kennisniveau omvat de kennis en inzichten die een actor geacht wordt en behoort te hebben over een onzeker risico. Het gaat hier om de kennis en inzichten over een onzeker risico die in generieke zin – dus zowel buiten als binnen Nederland<sup>8</sup> – aanwezig zijn, waarvan bekendheid aan de actor wordt toegedicht zonder dat hoeft te worden vastgesteld dat de actor daadwerkelijk op de hoogte is van deze kennis en inzichten.<sup>9</sup> Het juridisch-praktisch belang van het geobjectiveerde kennisniveau is, ex post, in schadevergoedingsprocedures groot. Het komt niet zelden voor dat een actor (ex post) de stelling betreft dat hij onbekend is met het bestaan van een (onzeker) risico en om die reden rechtens niet van hem kan worden verwacht dat hij voorzorgsmaatregelen neemt. In dat geval dient te worden beoordeeld of de actor toch bekend behoorde te zijn met de bestaande kennis en inzichten over het onzekere risico.<sup>10</sup> In het vervolg van dit

---

4 Zie voor voorbeelden HR 9 oktober 1992, ECLI:NL:HR:1992:ZC0707, *NJ* 1994/286 (Steedijkpolder I); HR 9 oktober 1992, ECLI:NL:HR:1992:ZC0710, *NJ* 1994/289. Zie ook Vranken 1989, p. 158.

5 HR 25 juni 1993, ECLI:NL:HR:1993:AD1907, *NJ* 1993/686, m.nt. P.A. Stein (*Cijsouw I*).

6 HR 25 november 2005, ECLI:NL:HR:2005:AT8782, *NJ* 2009/103, m.nt. I. Giesen (Eternit/Horsting). Ook het starten van een juridische procedure kan subjectieve kennis vestigen.

7 Kamerstukken II 2011/12, 22112, 1506, p. 7.

8 HR 6 april 1990, ECLI:NL:HR:1990:AB9376, r.o. 3.3.2, *NJ* 1990/573, m.nt. P.A. Stein (*Janssen/Nefabas*).

9 Van Dam 2013, nr. 810 e.v.; Van Dam 2015, p. 229; Jansen 2012, p. 531. Zie in internationaal verband ook ICJ 2008, p. 17-18.

10 Indien een zorgverplichting ex ante in een gebods- of verbodsprocedure dient te worden geformuleerd, zal het vereiste kennisniveau aan de zijde van de actor veel minder snel een punt van discussie zijn. Reeds door het starten van een procedure mag de aangesproken actor bekend worden geacht met het bestaan van het onzekere risico. De eisende partij kan bovendien de verweerder tijdens de procedure wijzen op de bestaande kennis en inzichten over een onzeker risico. Een betoog van de kant van de gedaagde dat hij het onzekere risico niet kent en niet

hoofdstuk wordt besproken hoe het geobjectiveerde kennisniveau dient te worden vastgesteld en hoe men moet vaststellen of een actor bekend behoort te zijn met het onzekere risico.

#### 10.2.4 Een proactief kennismanagement (en de afbakening daarvan)

Uit het feit dat generiek beschikbare informatie aan een actor kan worden toegedicht, kan men opmaken dat een actor er goed aan doet om een (beleid van) proactief kennismanagement eropna te houden. De implicatie van de vraag of een actor kennis heeft of behoort te hebben van een onzeker risico, is dat van actoren een zekere mate van informatiemanagement over de onzekere risico's die verbonden zijn aan hun bedrijfsmatige activiteiten mag worden verwacht.<sup>11</sup> Uit het arrest *Janssen/Nefabas* blijkt bijvoorbeeld dat actoren zich, onder meer door voorlichting door deskundigen, vroegtijdig op de hoogte moeten stellen van kennis over mogelijke risico's.<sup>12</sup> Het kan hierbij gaan om het bijhouden van verschillende kennisbronnen, waaronder:<sup>13</sup>

- Wetenschappelijke publicaties over het onzekere risico, zoals overzichtsartikelen, meta-analyses, *case studies* of rapporten van kennisinstituten.<sup>14</sup> Dit is in het kader van onzekere risico's een belangrijke informatiebron. Veelal staan publicaties van wetenschappelijke aard aan de wieg van vermoedens over het bestaan van een risico.
- Informatieverschaffing door de overheid, brancheorganisaties,<sup>15</sup> (arbeids) inspecties, bedrijven,<sup>16</sup> verzekeraars en ngo's, waarin wordt gewezen op onzekere risico's en effectieve omgangsvormen daarmee.<sup>17</sup>

---

behoort te kennen, zal in deze situatie tamelijk kansloos zijn. De discussie zal zich in deze gevallen veel eerder toespitsen op de vraag wat de bestaande kennis en inzichten daadwerkelijk vertellen (bestaat er een risico of niet?) en welke mate van wetenschappelijke zekerheid over het bestaan van een risico benodigd is om een voorzorgverplichting in werking te laten treden.

11 Barendrecht e.a. 2002, p. 157; Van Boom 2001, p. 10-11; Van Dam 2000, nr. 915; Jansen 2006, p. 59; Jansen 2012, p. 380; Tjittes 2001, p. 45-48; WRR 2008, p. 125.

12 Zie paragraaf 6.2.2.

13 Deze lijst is niet als uitputtend bedoeld, maar volgens mij zijn dit wel de meest belangrijke informatiebronnen die bekendheid met een onzeker risico kunnen geven.

14 Men kan zich voorstellen dat in gevallen van onzekere risico's handboeken minder relevant zullen zijn wanneer er nog veel discussie is over wat de bestaande kennis en inzichten daadwerkelijk vertellen.

15 HR 29 november 2002, ECLI:NL:HR:2002:AE5162, *NJ* 2003/549, m.nt. J.M.B. Vranken (*Legionella*). Bekendheid met de desbetreffende risico's werd in dit arrest onder meer aangenomen op basis van handleidingen van brancheorganisaties over hoe legionellabesmettingen te voorkomen.

16 Zie ook A-G Spier bij HR 2 oktober 1998, ECLI:NL:HRZC:1998:2721, nr. 5.16, *NJ* 1999/683, m.nt. J.B.M. Vranken (*Cijsouw II*). Zo vermelden sommige bedrijven in het kader van nanodeeltjes welke onzekere risico's er volgens hen spelen en geven ze waarschuwingen af. Zie hierover paragraaf 3.6.7.

17 Zie nader hoofdstuk 12.

- Ontwikkelingen in het beleid of in de rechtspraak ten aanzien van een bepaald onzeker risico. Het feit dat de overheid beleid ontwikkelt, kan voor een actor duidelijk maken dat er een onzeker risico is.
- Feitelijke gebeurtenissen die voor een actor aanleiding zouden moeten zijn om zich zorgen te maken over de mogelijke schadelijkheid van een bepaalde gedraging. Men kan denken aan bedrijfsartsen die worden geconfronteerd met schadegevallen en op basis van (een natuurwetenschappelijke interpretatie van) deze schadegevallen vermoedens over het bestaan van een risico zouden moeten hebben. De situatie ten aanzien van TCP's is illustratief. Een indicatie die duidt op de schadelijkheid van blootstelling aan lage concentraties TCP's zijn claims van piloten en (tot op zekere hoogte) *frequent flyers* dat ze negatieve gezondheidseffecten ondervinden als gevolg van langdurige blootstelling aan lage concentraties TCP's.<sup>18</sup>
- Voorlichting door deskundigen over het onzekere risico.
- Algemene bekendheid van het onzekere risico. Men mag bijvoorbeeld aannemen dat het algemeen bekend is dat er reeds jaren gediscussieerd wordt over de mogelijke schadelijkheid van straling van mobiele telefoons.<sup>19</sup>

Het feit dat er informatie over een onzeker risico in generieke zin beschikbaar is, betekent evenwel niet zonder meer dat een actor op de hoogte behoort te zijn van deze informatie. Niet iedere actor wordt geacht evenveel kennis te hebben over een (onzeker) risico. De hiervoor aangehaalde informatiebronnen verschillen wat betreft de mate van eenduidigheid van de informatie, de expertise die nodig is om de informatie te kunnen inschatten en de mate waarin de informatie voor een actor toegankelijk is. Daarmee verschilt ook per type actor de vaststelling of zij met de desbetreffende informatiebron bekend mogen worden geacht. In de komende paragrafen worden gezichtspunten behandeld die dienstbaar zijn bij de vaststelling welke kennis een actor behoort te hebben over een onzeker risico.

### 10.3 Kennis in de maatschappelijke kring

Bij de vaststelling welke kennis een actor wordt geacht te hebben over een onzeker risico, moet als eerste aansluiting worden gezocht bij de kennis die aanwezig mag worden geacht bij de relevante beroepsgroep en/of maatschappelijke kring waartoe de aangesproken actor behoort.<sup>20</sup> Zo is in de asbest-jurisprudentie een vaste overweging van de Hoge Raad dat vanaf het moment waarop binnen de *maatschappelijke kring* waartoe de aangesprokene bekend moet worden

---

<sup>18</sup> Overigens bestonden er in de jaren vijftig van de vorige eeuw, op basis van wetenschappelijk onderzoek, al indicaties van het bestaan van een risico. Zie paragraaf 1.5.3.

<sup>19</sup> Zie voor een overzicht Hardell, Carlberg & Gee 2013.

<sup>20</sup> Asser-Hartkamp/Sieburgh 6-IV\*, nr. 74; Van Dam 2000, nr. 909 e.v.; Van Dam 2013, nr. 810-811. Ook in internationaal verband wordt dit erkend. Zie Spier 2012, p. 89; Vgl. ook PETL 3:201 sub a.

geacht [...] een zorgverplichting heeft te gelden.<sup>21</sup> Ook in het *Legionella*-arrest werd de aangesproken actor bekend geacht met de relevante gevaren van legionellabesmetting, omdat deze gevaren naar het oordeel van het hof in de whirlpool-sector bekend waren.<sup>22</sup> Tot welke maatschappelijke kring een specifieke actor behoort, wordt bepaald door de (aard van de) activiteiten die de actor ontplooit en de branche waarin hij dat doet. De aard van de activiteiten die een actor ontplooit is vervolgens bepalend voor de aard van het specialisme dat van een actor mag worden verwacht.<sup>23</sup> Zo zal de kennis die aanwezig wordt geacht te zijn over de onzekere risico's van nanodeeltjes bij een bedrijf dat koolstofnanobuisjes produceert, dienen te worden vastgesteld door te kijken naar wat in kringen van producenten van koolstofnanobuisjes bekend mag worden geacht ten aanzien van de onzekere risico's. Dit (de mate van specialisme aan de zijde van de actor over een onzeker risico) is dan meteen het volgende te behandelen gezichtspunt.

## 10.4 Mate van specialisme

### 10.4.1 Mate van specialisme van het bedrijf

Het volgende gezichtspunt dat gehanteerd dient te worden bij de vaststelling welke kennis een actor behoort te hebben, is de mate van specialisme die aan de zijde van de actor aanwezig geacht wordt te zijn over de onzekere risico's.<sup>24</sup> In dit verband moet een onderscheid worden gemaakt tussen gespecialiseerde bedrijven en minder tot niet-gespecialiseerde bedrijven.

### 10.4.2 Gespecialiseerde ondernemingen

Gespecialiseerde ondernemingen worden geacht op de hoogte te zijn van de kennis en inzichten over een onzeker risico, die in kringen van wetenschappers op het relevante vakgebied bekend zijn.<sup>25</sup> In aansluiting op de in hoofdstuk 9 geïntroduceerde figuur van de redelijk oordelende wetenschapper, kan worden gesteld dat het gespecialiseerde bedrijfsleven het kennisniveau van een redelijk oordelende wetenschapper geacht wordt te hebben. Een belangrijke overweging waarom asbestproducerende en -verwerkende bedrijven in de rechtspraak worden

21 HR 17 december 2004, ECLI:NL:HR:2004:AR3290, *NJ* 2006/147, m.nt. C.J.H. Brunner (*Hertel/Van der Lugt*); HR 25 november 2005, ECLI:NL:HR:2005:AT8782, *NJ* 2009/103, m.nt. I. Giesen (*Eternit/Horsting*); HR 17 februari 2006, ECLI:NL:HR:2006:AU6927, *NJ* 2007/285, m.nt. C.J.H. Brunner (*Heesbeen/Van Buuren*), r.o. 4.7. Zie ook HR 4 juni 2004, ECLI:NL:HR:2004:AO4596, *JAR* 2004/287 (*Broug/Gemex*); HR 11 november 2005, ECLI:NL:HR:2005:AU3313, *JA* 2006/11, m.nt. VB (*Bayar/Wijnen*).

22 HR 29 november 2002, ECLI:NL:HR:2002:AE5162, *NJ* 2003/549, m.nt. JMBV (*Legionella*).

23 HR 17 februari 2006, ECLI:NL:HR:2006:AU6927, r.o. 4.7, *NJ* 2007/285, m.nt. C.J.H. Brunner (*Heesbeen/Van Buuren*); De Lange & Sap 2008, p. 62.

24 Barendrecht e.a. 2002, p. 157; Van Dam 1994, p. 255; Van Dam 2000, nr. 915; Jansen 2012, p. 372; Tjittes 2001, p. 45-48.

25 Van Dam 2013, nr. 810-4; A-G Spier, nr. 5.6.1, ECLI:NL:PHR:2013:BZ1721, bij HR 7 juni 2013, ECLI:NL:HR:2013:BZ1721, *NJ* 2014/99, m.nt. T. Hartlief (*Lansink/Ritsma*).

geacht bekend te zijn met de desbetreffende gevaren van asbest ten tijde van de gewraakte gedraging, is dat het internationaal opererende bedrijven betreft waarvan mag worden verwacht dat ze bekend zijn met de laatste kennis en inzichten over de desbetreffende asbestgevaren. Asbestproducerende en -verwerkende bedrijven zoals Eternit en Nefalit worden geacht na het verschijnen van kennis en inzichten over de relevante gevaren hiermee bekend te zijn.<sup>26</sup> Zo werd in *Eternit/Horsting* geoordeeld dat van Eternit als internationaal opererend bedrijf wordt verwacht dat het zich actief op de hoogte stelde van (wetenschappelijke) informatie over de gevaren van asbest die ten tijde van de relevante blootstelling in de internationale wetenschappelijke literatuur beschikbaar was.<sup>27</sup> Op basis van deze rechtspraak wordt ook in de literatuur gesteld dat van het gespecialiseerde bedrijfsleven wordt verwacht dat zij zich op de hoogte houden van de laatste mondiale ontwikkelingen in de internationale wetenschap en andere (mondiale) informatiestromen.<sup>28</sup>

#### 10.4.3 Minder gespecialiseerde ondernemingen

Van minder gespecialiseerde (veelal kleine) bedrijven moet (en kan) niet worden verwacht dat ze het kennisniveau van een redelijk oordelende wetenschapper hebben. Steun voor deze opvatting kan men ten eerste vinden in het arrest *Broug/Gemex*.<sup>29</sup> In deze procedure werd een kleine zelfstandige garagehouder aangesproken voor de gevolgen van blootstelling aan wit asbest bij een van zijn werknemers.<sup>30</sup> Bij het hof kwam de vraag aan de orde of Gemex bekend had behoren te zijn met de gevaren van wit asbest tussen 1965 en 1979. Het hof stelde vast dat pas eind jaren tachtig van de vorige eeuw het verband tussen blootstelling aan wit asbest en mesothelioom in breder verband (lees: buiten de natuurwetenschappelijke gemeenschap) bekend was. Wél wees het *International Agency for Research on Cancer* in 1977 op de relatie tussen blootstelling aan wit asbest en mesothelioom. Gemex hoefde van deze kennis echter geen weet te hebben, aldus het hof.<sup>31</sup> Ten tweede kan steun voor deze eis worden gevonden in het arrest *Lansink/Ritsma*. In die procedure werd een middelgroot schildersbedrijf aangesproken voor de schadelijke gevolgen van blootstelling aan bepaalde stoffen bij een van zijn werknemers tijdens de schilderwerkzaamheden. A-G Spier

26 Bijvoorbeeld Hof Arnhem 17 juni 2010, ECLI:NL:GHARN:2010:BM5180, r.o. 4.11. Er worden op dit punt geen cassatieklachten aangevoerd. Zie voor het cassatie-arrest HR 2 december 2011, ECLI:NL:HR:2011:BR5216; Hof Den Haag 3 april 2012, ECLI:NL:GHSGR:2012:BW0093, r.o. 10, *JA* 2012/118.

27 HR 25 november 2005, ECLI:NL:HR:2005:AT8782, *NJ* 2009/103, m.nt. I. Giesen (*Eternit/Horsting*); zie ook Rb. Den Haag 17 maart 2010, ECLI:NL:RBSGR:2010:BM2286, *NJF* 2010/174; De Kezel 2013, p. 32 e.v.

28 Van Dam 1989, p. 152; Van Dam 2000, nr. 915; Tjittes 2001, p. 45-48; Barendrecht e.a. 2002, p. 157; WRR 2008, p. 125; Jansen 2012, p. 380.

29 HR 4 juni 2004, ECLI:NL:HR:2004:AO4596, *JAR* 2004/287 (*Broug/Gemex*).

30 Gemex werkte niet met blauw asbest, waarvan de schadelijkheid ten tijde van de gewraakte gedraging wel bekend was.

31 De klacht tegen dit onderdeel sluit af op het feitelijke karakter van 's hof oordeel.



stelt dat het niet voor de hand ligt om van een klein schildersbedrijf dezelfde inspanningen te verlangen als van een groot aannemersbedrijf.<sup>32</sup> Het is volgens hem niet reëel van een dergelijk bedrijf te verwachten dat het op de hoogte is van de laatste stand van zaken in de wetenschap (in casu onder meer een bijdrage in het *Tijdschrift voor Sociale Geneeskunde* uit 1961), een stelling die door Hartlief in zijn noot bij het arrest wordt onderschreven.<sup>33</sup> De Hoge Raad oordeelt dat het hof te gemakkelijk heeft aangenomen dat, op basis van deze informatie, de aangesproken actor op de hoogte behoorde te zijn en rekening behoorde te houden met de desbetreffende gevaren.<sup>34</sup>

## 10.5 Verspreiding van de informatie

### 10.5.1 *Mate van toegankelijkheid informatie*

Een minimumeis die logischerwijs aan de informatie moet worden gesteld, (alvorens kennis hiervan aan een actor kan worden toegedicht) is dat de informatie daadwerkelijk toegankelijk is voor een actor. Het valt moeilijk te rechtvaardigen dat een actor op de hoogte dient te zijn van informatie die de facto niet tot zijn beschikking kan staan.<sup>35</sup> Het feit dat bepaalde informatie over een onzeker risico (in theorie) toegankelijk is voor een actor, brengt niet meteen met zich dat bekendheid hiervan aan een actor kan worden toegedicht. Er dient te worden vastgesteld of de desbetreffende informatie dusdanig toegankelijk voor de actor is dat hij ervan op de hoogte behoort te zijn. Bij die vaststelling moet (wederom) een onderscheid worden gemaakt tussen het gespecialiseerde bedrijfsleven en het minder gespecialiseerde bedrijfsleven.

### 10.5.2 *Mate van toegankelijkheid informatie voor gespecialiseerde ondernemingen*

Aangezien het gespecialiseerde bedrijfsleven het kennisniveau van een redelijk oordelende wetenschapper wordt geacht te hebben, is bij de vaststelling van hun kennisniveau de vraag welke kennis en inzichten een redelijk oordelende wetenschapper zal hebben. Op basis van hoofdstuk 9 kan worden gesteld dat een redelijk oordelende wetenschapper op de hoogte is van de laatste relevante ontwikkelingen in de (internationale) wetenschap en andere (mondiale) informatiestromen, zoals

32 HR 4 juni 2004, ECLI:NL:HR:2004:AO4596, *JAR* 2004/287 (*Broug/Gemex*); A-G Spier, ECLI:NL:PHR:2013:BZ1721, nr. 6.39, bij HR 7 juni 2013, ECLI:NL:HR:2013:BZ1721, *NJ* 2014/99, m.nt. T. Hartlief (*Lansink/Ritsma*).

33 Noot Hartlief bij HR 7 juni 2013, ECLI:NL:HR:2013:BZ1721, nr. 15, *NJ* 2014/99, m.nt. T. Hartlief (*Lansink/Ritsma*).

34 HR 7 juni 2013, ECLI:NL:HR:2013:BZ1721, *NJ* 2014/99, m.nt. T. Hartlief (*Lansink/Ritsma*).

35 Zie ook HvJEG 29 mei 1997, ECLI:EU:C:1997:255, r.o. 29, *NJ* 1998/522 (*Commissie/Verenigd Koninkrijk*).

rapporten van overheden en internationale organisaties.<sup>36</sup> Aan de andere kant wordt van een redelijk oordelende wetenschapper niet verwacht dat hij kennis heeft van elke wetenschappelijke publicatie over het desbetreffende onzekere risico. Van een redelijk oordelende wetenschapper kan niet worden verwacht dat hij allerlei vreemde talen beheerst en alle publicaties bijhoudt die over het desbetreffende onzekere risico verschijnen. Het is bijvoorbeeld niet reëel om te verwachten dat een redelijk oordelende wetenschapper op de hoogte is van dat ene artikel over de mogelijke risico's van nanodeeltjes uit China dat in het Chinees en in een Chinees blad is gepubliceerd.<sup>37</sup> Wél mag van hem worden verwacht dat hij op de hoogte is van alle *relevante* kennis en inzichten over het onzekere risico.<sup>38</sup>

Bij de vaststelling of iets een relevant bewijsmiddel is, dient men (met behulp van deskundigen) onder meer te kijken naar de mate waarin een artikel of beleidsrapport aandacht heeft gekregen in de relevante wetenschappelijke gemeenschap. Veel aandacht voor een publicatie in de relevante discipline is een indicatie dat het informatie is waarmee een *redelijk oordelende wetenschapper* bekend is. Voorts vormt de autoriteit die de opstellers van de informatie in een bepaald vakgebied genieten (bijvoorbeeld een internationaal gerenommeerd kennisinstituut) een indicatie van het feit in hoeverre een *redelijk oordelende wetenschapper* bekend zal zijn met de betreffende informatie.<sup>39</sup>

### 10.5.3 *Mate van toegankelijkheid informatie voor minder gespecialiseerde ondernemingen*

Uit de rechtspraak zijn geen criteria te destilleren om te bepalen wanneer kennis en inzichten voldoende toegankelijk zijn voor minder gespecialiseerde bedrijven, alvorens zij hiermee bekend kunnen worden geacht. Uit de in paragraaf 10.4.3 besproken arresten *Broug/Gemex* en *Lansink/Ritsma* ontstaat in ieder geval het beeld dat terughoudendheid dient te worden betracht bij het toedichten van kennis van wetenschappelijke aard aan een (klein en) minder gespecialiseerd bedrijf. Aan de andere kant kan worden gesteld dat hoe meer verspreid de informatie over het onzekere risico is, des te minder gewicht toekomt aan het (beperkte) specialisme van een bedrijf. Bij het toedichten van bepaalde kennis aan een minder gespecialiseerde actor kan dan ook met name van belang zijn of bepaalde informatie nadrukkelijk is gericht op de bedrijfssector waartoe de actor behoort.

---

36 De kennis waarmee een gespecialiseerde actor bekend mag worden geacht, laat zich dan ook niet snel regionaliseren. Ontleend aan Dommering-van Rongen 1991, p. 238.

37 Zie ook A-G Tesaro bij HvJEG 29 mei 1997, ECLI:EU:C:1997:255, nr. 21 e.v., *NJ* 1998/522 (*Commissie/Verenigd Koninkrijk*).

38 Zie hierover ook paragraaf 9.10.

39 Men kan zich voorstellen dat publicaties van het IARC (*International Agency for Research on Cancer*) eerder bekend zijn bij experts, dan een publicatie van een masterstudent.

Een in dat verband interessante ontwikkeling, die nader wordt besproken in hoofdstuk 12, is dat ten aanzien van de risico's van nanotechnologie, overheden nadrukkelijk het midden- en kleinbedrijf trachten te informeren (bijvoorbeeld door middel van communiqués, rapporten etc.) over mogelijke risico's van het werken met nanodeeltjes en over de te nemen voorzorgsmaatregelen. Een soortgelijke rol is weggelegd voor brancheorganisaties, vakbonden en verzekeraars; ook zij verspreiden informatie over de mogelijke risico's van bepaalde nanodeeltjes. Men mag aannemen dat de kennis die in deze kennisverspreiding ontsloten wordt, aan de bedrijven waarop deze kennis is gericht, kan worden toegedicht. Daarnaast zijn de kleine(re) omvang en gebrek aan specialisme van een actor niet relevant indien het bestaan van het onzekere risico (in de maatschappelijke kring waartoe de actor behoort) *algemeen* bekend mag worden geacht.<sup>40</sup>

## 10.6 Eenduidigheid van de informatie

### 10.6.1 Feitelijke ambiguïteit bij onzekere risico's

Eveneens van belang bij het toedichten van kennis over een onzeker risico aan een actor is de eenduidigheid van de beschikbare informatie. Het moet voor de aangesproken actor op basis van de informatie die hem bekend is of behoort te zijn, duidelijk kunnen zijn welke dreigingen en risico's er zijn en hoe hij met het risico geacht wordt om te gaan. In dat verband is relevant dat kennis over een onzeker risico niet per se leidt tot meer duidelijkheid over het bestaan van en de vereiste omgang met dat risico. Sterker nog, vanwege de ruimte voor verschillende interpretaties van wetenschappelijke kennis, is het goed denkbaar dat meer kennis tot meer onduidelijkheid leidt. Het gevaar bestaat dat deze ambiguïteit (ex post – wanneer het risico is ingetreden) wordt weggedacht, met als gevolg dat (te) gemakkelijk wordt aangenomen dat de actor ex ante had kunnen en behoren te weten dat en hoe hij het onzekere risico had behoren af te wenden. Hoe met dit gevaar dient te worden omgegaan bij de vaststelling of een actor bekend behoort te zijn met een onzeker risico, verschilt (wederom) per type actor.

### 10.6.2 Eenduidigheid informatie voor gespecialiseerde ondernemingen

Ten aanzien van het gespecialiseerde bedrijfsleven dient in het kader van de eenduidigheid van de informatie te worden vastgesteld hoe een redelijk oordelende wetenschapper de bij hem bekende informatie zou inschatten en of deze informatie voor een redelijk oordelende wetenschapper begrijpelijk is. Bij deze vaststelling dient aansluiting te worden gezocht bij hetgeen is besproken in hoofdstuk 9.

---

40 Mijns inziens is zulks het geval ten aanzien van de mogelijke risico's van blootstelling aan straling van mobiele telefoons.

### 10.6.3 Eenduidigheid informatie voor minder gespecialiseerde ondernemingen

In het kader van het kennisniveau van het mkb is de vraag of de informatie van dien aard is dat een in de relevante natuurwetenschappelijke discipline ondeskundig persoon redelijkerwijs kan begrijpen dat er een onzeker risico dreigt en dat (en hoe) er gehandeld moet worden.

Om vast te stellen of informatie al dan niet begrijpelijk is, kan men ten eerste een denkoefening uitvoeren. Deze denkoefening houdt in dat men op basis van de ten tijde van gewraakte gedraging beschikbare informatie aangeeft of, en zo ja welke voorzorgsmaatregelen een actor dient te nemen en hoe hij dient om te gaan met het onzekere risico.<sup>41</sup> Indien men niet of slechts met moeite kan aangeven hoe met het desbetreffende onzekere risico dient te worden omgegaan, is dit een indicatie dat dit ook niet voor de aangesproken actor duidelijk is (geweest). Bij deze positieve normformulering kan de rechter zich onder meer baseren op aanbevelingen van kennisinstituten, vakorganisaties, NGO's en de overheid over de te nemen voorzorgsmaatregelen.

Ten tweede is de begrijpelijkheid van het type informatiebron van belang. Zo mag men aannemen dat wetenschappelijke publicaties van toxicologische aard over het desbetreffende onzekere risico, voor het mkb minder snel begrijpelijk zijn. Dit geldt ook voor feitelijke gebeurtenissen die erop zouden duiden dat er mogelijk een risico is.<sup>42</sup> Van een minder gespecialiseerde actor mag minder snel worden verwacht dat hij verbanden legt tussen zijn gedrag (bijvoorbeeld: het gebruiken van verf met nanodeeltjes) en bepaalde schadevoorvallen (bijvoorbeeld: het intreden van een kanker bij een zijn werknemers). Dit geldt zeker indien in de wetenschap dergelijke verbanden nog niet zijn bewezen. Anderzijds geldt dat van minder gespecialiseerde actoren mag worden verwacht dat zij zich laten voorlichten door deskundigen.<sup>43</sup> Deze deskundigen kunnen enige ambiguïteit wegnemen. Daar komt bij dat concrete aanbevelingen en kennisdeling door de overheid minder gespecialiseerde actoren duidelijkheid kunnen geven over het bestaan van en de geïndiceerde omgang met een onzeker risico.<sup>44</sup> Als natuurwetenschappelijk ondeskundig persoon moet een actor goede redenen hebben om van een andere risico-inschatting uit te gaan dan risico-inschattingen van deskundigen, bijvoorbeeld het RIVM.

---

41 HR 7 juni 2013, ECLI:NL:HR:2013:BZ1721, NJ 2014/99, m.nt. T. Hartlief (*Lansink/Ritsma*). Zie eerder in algemene zin Van Boom 2003, p. 32. Het arrest *Lansink/Ritsma* lijkt te zijn gebaseerd door Van Boom's pleidooi.

42 Zie paragraaf 10.2.4.

43 Zie ook HR 6 april 1990, ECLI:NL:HR:1990:AB9376, NJ 1990/573, m.nt. P.A. Stein (*Janssen/Nefabas*).

44 Zie nader paragraaf 12.5.3.

## 10.7 Conclusie

Een verplichting tot voorzorgelijk handelen zal voor een actor pas kunnen ontstaan als een actor weet of behoort te weten dat er een onzeker risico dreigt. Bij de vaststelling wat een actor weet of behoort te weten over een risico, zijn ten eerste van belang de kennis en inzichten over een onzeker risico die daadwerkelijk aanwezig zijn bij een actor ten tijde van de gewraakte onzeker risicovolle gedraging (het subjectieve kennisniveau). Ten tweede zijn van belang de kennis en inzichten die aanwezig behoren te zijn bij een actor (het geobjectiveerde kennisniveau). Dit geobjectiveerde kennisniveau is het meest relevant bij onzekere risico's en houdt in dat bekendheid met de beschikbare kennis en inzichten over een onzeker risico wordt toegedicht aan een actor zonder dat vaststaat dat de actor daadwerkelijk kennis heeft van het onzekere risico. Om te bepalen in hoeverre bepaalde kennis en inzichten aan een actor kunnen worden toegedicht, dient men allereerst te kijken naar het geheel van de beschikbare informatiebronnen over een onzeker risico. Vervolgens moet aan de hand van verschillende gezichtspunten worden bepaald of bekendheid met een bepaalde kennisbron aan een actor kan worden toegedicht. Met name zijn daarbij van belang het specialisme van de actor en de verwachte eenduidigheid van de desbetreffende informatiebron voor de actor. Van het gespecialiseerde bedrijfsleven wordt verwacht dat ze het kennisniveau van een redelijk oordelende wetenschapper over het onzekere risico hebben. Wetenschappelijke artikelen zullen met name voor deze bedrijven van belang zijn. Ten aanzien van het mkb wordt een lager kennisniveau vereist. Zij worden geacht het kennisniveau te hebben van een in de relevante natuurwetenschap ondeskundig persoon. Voor hen zal met name de eenduidigheid van wetenschappelijke informatie over het bestaan van en de gewenste omgang met het onzekere risico een probleem kunnen worden. Informatie die in begrijpelijke taal voorlichting verschaft over onzekere risico's zal voor het kennisniveau van het mkb dan ook het meest van belang zijn.



# 11. Voorzorgsmaatregelen

## 11.1 Introductie

In de voorgaande hoofdstukken zijn gezichtspunten besproken die van belang zijn voor het bepalen van het ontstaansmoment van een voorzorgverplichting. Als is vastgesteld dat voorzorgelijk moet worden gehandeld, dient te worden bepaald hoe dit handelen gestalte moet worden gegeven. In het komende hoofdstuk worden de uitgangspunten en gezichtspunten besproken die dienstbaar zijn bij de vaststelling welke concrete voorzorgsmaatregel een actor in een specifieke onzeker risicovolle situatie dient te nemen. Eerst wordt besproken dat aan de vaststelling welke voorzorgsmaatregelen genomen dienen te worden, een keuze tussen twee voorzorgbenaderingen ten grondslag ligt: de sterke en de zwakke voorzorgbenadering. Betoogd wordt dat de zwakke voorzorgbenadering – die inhoudt dat men met gepaste voorzorg moet reageren op een onzeker risico – moet worden aangehangen. Vervolgens komen de uitgangspunten (paragraaf 11.3) en gezichtspunten aan de orde die dienen te worden gehanteerd bij de vaststelling wat gepaste voorzorg in een bepaald geval inhoudt (paragraaf 11.4). Afgesloten wordt met een conclusie, waarin de gezichtspunten worden opgesomd (paragraaf 11.5).

## 11.2 Concretisering van voorzorg

### 11.2.1 Twee voorzorgbenaderingen

Aan de vaststelling welke voorzorgsmaatregelen dienen te worden genomen, ligt een belangrijke normatieve keuze ten grondslag. Het betreft hier de keuze tussen twee voorzorgbenaderingen: de sterke en de zwakke benadering.<sup>1</sup> Welke benadering men aanhangt, is bepalend voor de eisen die men stelt aan de omgang met onzekere risico's. Beide benaderingen zijn gebaseerd op een bepaalde attitude jegens technologische vooruitgang.

### 11.2.2 (On)zin van de sterke benadering

De sterke voorzorgbenadering staat voor een sceptische houding ten opzichte van technologische vooruitgang. Onder deze benadering houdt de gevergeve voorzorg in dat zolang er géén (verregaande) wetenschappelijke zekerheid is over de veiligheid van een activiteit, de actor dient af te zien van deze activiteit.<sup>2</sup> Markintroductie van nanoproducten en het werken met nanodeeltjes is in deze benadering verboden totdat er voldoende zekerheid is dat de desbetreffende

---

1 Cousy 2008, p. 13; Sunstein 2005, p. 18 e.v.

2 Wiener 2002a, p. 320-321.

gedraging niet schadelijk is.<sup>3</sup> Volkswijsheden als ‘bij twijfel niet oversteken’ horen bij deze voorzorgbenadering.<sup>4</sup>

De sterke voorzorgbenadering krijgt noch in de praktijk noch in de literatuur (veel) bijval.<sup>5</sup> Ten eerste ligt aan de sterke voorzorgbenadering de assumptie ten grondslag dat een (onzeker-)risicovrije wereld haalbaar is en dat alle (onzekere) risico’s kunnen en moeten worden weggenomen. Deze assumptie is onhoudbaar. Het wegnemen van alle risico’s impliceert dat men een nul-risico niveau kan en moet bereiken. Dat is echter, in zijn algemeenheid, in technische en wetenschappelijke zin onmogelijk en (vaak) ook onwenselijk. Een stop op een activiteit heeft per definitie als nadeel dat onzekere voordelen worden misgelopen. Goede en kwade kansen zijn vaak in één en dezelfde onzeker risicovolle gedraging verbonden. Het stoppen van een onzeker risicovolle gedraging neemt weliswaar de specifieke kwade kansen weg, maar ook de goede kansen.<sup>6</sup>

Bovendien kan het stoppen met een activiteit, zeker in geval van veelbelovende technologieën, zelf ook nieuwe risico’s in het leven roepen of oude risico’s nieuw leven inblazen.<sup>7</sup> Een voorbeeld: nanozilver, waarvan wetenschappelijk onzekere indicaties bestaan dat het schadelijk *kan* zijn voor de gezondheid, wordt onder meer gebruikt in zonnebrandcrèmes. Zonnebrandcrème wordt gebruikt om het risico op huidkanker te verkleinen. Met een verbod op nanozilver in zonnebrandcrème, zou het risico op huidkanker kunnen worden vergroot.<sup>8</sup> Het voorgaande roept uiteindelijk de paradox in het leven dat bij een strenge voorzorgbenadering het voorzorgsbeginsel zijn eigen toepassing verbiedt.<sup>9</sup> Ingevolge een sterke voorzorgbenadering moet iedere handeling waarvan er vermoedens zijn dat die schade toebrengt, worden gestopt totdat er voldoende zekerheid is dat de activiteit niet schadelijk is. Echter, omdat het niet-uitvoeren van bepaald onzeker risicovolle gedrag ook schadelijk is of kan zijn, moet men zich ‘onthouden van het onthouden

---

3 Dana 2009, p. 9.

4 Althans, voor iemand uit het Noorden van het land is dit een volkswijsheid. Of men daar in Amsterdam ook zo over denkt...

5 Zie onder veel meer Faure 2014a, p. 274; Gezondheidsraad 2008, p. 55; Jongejan 2012, p. 108; WRR 2008, p. 131-132; Sunstein 2005, p. 18 e.v.

6 WRR 2008, p. 116-117; Faure 2014a, p. 274.

7 Gezondheidsraad 2008, p. 55.

8 Een ander voorbeeld waaruit blijkt dat een sterke benadering onhoudbaar is, geeft Fleurke. ‘Het debat rond genetisch gemodificeerd voedsel levert een illustratief voorbeeld op van deze kritiek [op de sterke voorzorgbenadering; EDJ]. Risico’s voor ecologische waarden, biodiversiteit en gezondheid van de mens door de cultivatie van gengewassen zijn onbewezen en dus nog onzeker en onduidelijk. Een sterke variant van voorzorg zou een verbod, of in ieder geval een stringent regime van toelating, vereisen. Voorstanders van genetisch gemodificeerd voedsel wijzen echter terecht op tal van plaatsvervangende risico’s, zoals wereldhonger, ziekte door slechte voeding en een toename in landbouwgrond.’ Fleurke 2010, p. 101.

9 Cousy 2008, p. 57; Sunstein 2005, p. 29-34.



van onzeker risicovol gedrag'. Het voorzorgsbeginsel verbiedt daarmee zijn eigen toepassing.

### 11.2.3 Zwakke voorzorgbenadering

Onder de zwakke voorzorgbenadering wordt het toepassen van voorzorg gezien als een voorwaarde voor de acceptatie van onzekere risico's. De zwakke benadering houdt enerzijds in dat onzekere risico's vroegtijdig moeten worden beheerst en anderzijds dat innovatie moet worden gefaciliteerd.<sup>10</sup> Voorzorg staat in dit geval voor een positieve houding ten aanzien van technologische innovatie en het uitvoeren van proactieve voorzorg is een rechtvaardiging voor het accepteren van de onzekere risico's.<sup>11</sup> Mede vanwege het feit dat onder deze zwakke benadering voldoende ruimte bestaat voor het najagen van technologische vooruitgang, dient bij de formulering van voorzorgverplichtingen deze benadering te worden gehanteerd.

Het uitgangspunt bij de zwakke benadering is dat men op de omstandigheden van het geval toegespitste voorzorgacties onderneemt. De Gezondheidsraad spreekt treffend van gepaste voorzorg.<sup>12</sup> De concrete voorzorgactie die dient te worden ondernomen, kan verschillende vormen aannemen.<sup>13</sup> Hierbij kan men denken aan:

- Een proactief kennismanagement, door bijvoorbeeld wetenschappelijke artikelen en rapporten van kennisinstututen of beroepsorganisatie bij te houden. Ook kan worden gedacht aan het monitoren van blootgestelde personen, blootstellingniveaus en -situaties. Een actor die kennis vergaart en de kennisontwikkeling bijhoudt over risico's en onzekerheden, maakt tijdige (zelf)correctie mogelijk en kan, daar waar nodig, zo vroeg mogelijk ingrijpen om schade te voorkomen. Uit het in hoofdstuk 10 besproken kennisvereiste vloeit voort dat van een actor mag worden verwacht dat hij er een proactief kennismanagement op na houdt.<sup>14</sup> Voor de omvang van deze eis wordt verwezen naar hoofdstuk 10.

10 Gezondheidsraad 2008, p. 43 e.v.; WRR 2008, p. 119; De Jong 2011, p. 2840; De Vries 2010. Een voorbeeld van deze voorzorgopvatting vindt men bij de Nederlandse overheid op het gebied van nanotechnologie. Zo stelt het kabinet dat de kansen van nanotechnologie niet kunnen worden benut indien de veiligheid van natuur en mens niet zijn gewaarborgd. Het verkrijgen van duidelijkheid over de risico's is een belangrijke randvoorwaarde voor het maximaal benutten van de kansen van nanotechnologie. Zie hierover nader hoofdstuk 12. *Kamerstukken II* 2009/10, 29338, 93, p. 5; *Kamerstukken II* 2010/11, 29338, 105, p. 2.

11 Comest 2005, p. 16; Gezondheidsraad 2008, p. 55.

12 Gezondheidsraad 2008, p. 14-15.

13 Com (2000) 1, p. 15; Comest 2005, p. 13; SER 2009, p. 33; De Vries 2010, p. 160; Whiteside 2006, p. 53; WRR 2008, p. 147.

14 Van Boom 2001, p. 10-11; Van Dam 2000, nr. 915; Barendrecht e.a. 2002, p. 157; Jansen 2006, p. 59; Tjittes 2001, p. 47; WRR 2008, p. 125.

- Reduceren van wetenschappelijke onzekerheden over een risico, zoals het reduceren van onzekerheid over het bestaan van een gevaar of onzekerheid over blootstellingsituaties en/of -niveaus.<sup>15</sup> In lijn met het voorzorgsbeginsel kan men stellen dat in geval van gereede twijfel (in de vorm van plausible vermoedens dat er een ernstig risico is), het voor de hand ligt om van actoren te vereisen dat ze onderzoek doen naar de gegrondheid van deze vermoedens.<sup>16</sup>
- Fysieke veiligheidsmaatregelen met een direct risicobeheersend effect, zoals het beperken van het aantal blootstellingsmomenten aan een gevaar, het implementeren van alternatieve processen, producten en productiemiddelen en ten slotte een (tijdelijk) verbod op de onzeker risicovolle gedraging.<sup>17</sup> Zo kan men van een actor vereisen dat, nu er indicaties bestaan dat koolstofnanobuisjes gevaarlijk zijn maar het bestaan van het gevaar van koolstofnanobuisjes onzeker is, hij zich inspant om blootstelling van risicosubjecten (bijvoorbeeld: een werknemer) aan deze deeltjes zo veel mogelijk te voorkomen, in ieder geval zolang de onzekerheid voortduurt. Wanneer de geschikte data zijn verzameld, kan worden beoordeeld of blootstelling nog steeds moet worden voorkomen.<sup>18</sup>
- Fysieke veiligheidsmaatregelen met een indirect risicobeheersend effect, waarbij kan worden gedacht aan het verstrekken van materialen aan risicosubjecten waarmee zij blootstelling kunnen voorkomen (denk aan de werkgever die mondkapjes geeft om blootstelling aan nanodeeltjes te voorkomen) en het verstrekken van informatie (in de vorm van een waarschuwing) over de onzekere risico's.<sup>19</sup>

### 11.3 Uitgangspunten bij concretisering van voorzorg

Bij de vaststelling welke voorzorgsmaatregelen in een specifieke onzeker risicovolle situatie dienen te worden genomen, dient men een tweetal uitgangspunten in acht te nemen.<sup>20</sup>

Het eerste uitgangspunt is dat de voorgenomen voorzorgactie in een evenredige verhouding moet staan tot de mogelijke dreiging.<sup>21</sup> De mate waarin een voorzorgactie bijdraagt aan het beschermen van de fysieke veiligheid, moet in een evenredige verhouding staan tot de mate waarin deze voorzorgactie (eventueel) afbreuk doet aan andere belangen die gediend worden met de onzeker risicovolle gedraging. De effecten en kosten van het nemen van een

---

15 Franken 2010, p. 193; Gezondheidsraad 2015, p. 5; WRR 2008, p. 109-110.

16 Van Dam 2015, p. 230 e.v.; Franken 2010, p. 192; Olaerts 2003, p. 118.

17 De Vries 2010, p. 204.

18 Shaughnessy 2013, p. 49.

19 HR 28 mei 2004, ECLI:NL:HR:2004:AO4224, NJ 2005/10, m.nt. C.J.H. Brunner (*Jetblast*); HR 11 november 2005, ECLI:NL:HR:2005:AU3313 (*Bayar/Wijnen*).

20 Deze uitgangspunten zijn ontleend aan (beleidskundige) literatuur over het voorzorgsbeginsel.

21 Comest 2005, p. 13; COM 2000 (1), p. 19.

bepaalde voorzorgsmaatregel moeten worden gewogen tegen de effecten en kosten van het niet nemen van de voorzorgsmaatregel.<sup>22</sup> Zoals Faure stelt is ‘een belangrijk knelpunt bij de toepassing van het voorzorgsbeginsel (...) dat een ongenueanceerde toepassing (...) tot hoge kosten aanleiding zou kunnen geven.’<sup>23</sup> Met het maken van de hiervoor bedoelde kosten-batenanalyse volgt men ‘een eenvoudige economische logica die erin bestaat dat voorzorg niet ten alle prijs kan worden nagestreefd, maar dat de kosten van voorzorgmaatregelen ook tegen de verwachte baten dienen te worden afgewogen.’<sup>24</sup> Voorts is van belang dat deze kosten-batenanalyse plaatsvindt tegen de achtergrond van de *maatschappelijke* kosten en baten die de desbetreffende voorzorgsmaatregel met zich kan brengen. Maatregelen kunnen weliswaar effectief en wenselijk zijn met betrekking tot het afwenden van een specifiek risico, maar vanuit een breder perspectief kunnen ze te kostbaar en onwenselijk zijn bijvoorbeeld omdat ze nieuwe risico’s in het leven roepen of maatschappelijk (te) bezwaarlijke effecten hebben.

Evenredigheid is in gevallen van wetenschappelijke onzekerheid een ogenschijnlijk moeilijk toe te passen uitgangspunt. Het veronderstelt dat men de ernst en omvang van de schade kán afwegen tegen de bezwaarlijkheid van de maatregelen en de mate van risicoreductie die de maatregel met zich brengt. Een voorwaarde hiervoor is dat men een bepaalde mate van zekerheid heeft over de effectiviteit van de desbetreffende voorzorgsmaatregel. Vaak bestaat over dit punt evenwel onzekerheid.<sup>25</sup> Dit kan problemen opleveren. Hoe stelt men bijvoorbeeld de evenredigheid van een onderzoeksmaatregel vast waarvan de effectiviteit onzeker is? Hetzelfde geldt voor andere maatregelen. Fysieke veiligheidsmaatregelen zullen als doeleinde hebben het voorkomen van schade of het verminderen van risico’s.<sup>26</sup> Het succes van risicoreductie en schadevoorkoming rust echter op de premisse dat de concrete voorzorgsmaatregel risico verminderend zal werken en/of schade zal voorkomen.<sup>27</sup> Die premisse is moeilijk te toetsten als gevolg van wetenschappelijke onzekerheden.

Er is desalniettemin een aantal manieren om de mate van evenredigheid van een voorzorgsmaatregel te beoordelen. Ten eerste kan de evenredigheid van een voorzorgsmaatregel worden vastgesteld indien de voorzorgsmaatregel an sich niet bezwaarlijk is. Een voorbeeld is in Gray’s ogen het gebruik nanozilverdeeltjes in zonnebrandcrème. Gray stelt dat met behulp van een simpele aanpassing in de gebruikte deeltjes, de mogelijke schadelijkheid van zonnebrandcrème waarin

22 Pieterman 2008, p. 15 e.v.; Renn 2006, p. 34 e.v. Zie ook *Kamerstukken II* 2008/09, 28 089, nr. 23, p. 6.

23 Faure 2014a, p. 274.

24 Faure 2014a, p. 274; Sunstein 2005, p. 129 e.v.

25 Zie paragraaf 2.7.7. Zie ook Hartlief 2014, p. 123; De Jong 2011, p. 2841.

26 Helsloot, Pieterman & Hanekamp 2010, p. 68-69.

27 Bergkamp & Hanekamp 2003, p. 123-127.

nanodeeltjes zijn verwerkt, kan worden verkleind zonder dat dit nadelige effecten heeft op de goede eigenschappen van het product.<sup>28</sup> Ten tweede kan men de evenredigheid van een maatregel beoordelen wanneer een voorzorgsmaatregel (evident) *onevenredig* is. Dit kan bijvoorbeeld het geval zijn indien er andere effectieve(re) voorzorgsmaatregelen beschikbaar zijn die minder bezwaarlijk zijn dan de voorgestelde voorzorgsmaatregel. Een verbod op vliegen vanwege de onzekere risico's van TCP's in de cabinelucht van vliegtuigen is onevenredig, aangezien er minder bezwaarlijke manieren zijn om het risico af te wenden, zoals het verschaffen van mondkapjes of het verbeteren van de motorolie of motoren. Ten slotte kan men de evenredigheid van een voorzorgsmaatregel beoordelen door kwetsbaarheid als uitgangspunt te nemen. In dat verband kan men stellen; hoe kwetsbaarder het risicosubject, hoe ingrijpender voorzorgsmaatregelen mogen worden vereist. In het kader van chemische substanties wordt bijvoorbeeld algemeen aangenomen dat kinderen een kwetsbare groep vormen waarvan men weet dat ze eerder schade kunnen oplopen dan volwassenen.<sup>29</sup> Men kan dan ook stellen dat in gevallen van kwetsbaarheid een actor eerder fysieke veiligheidsmaatregelen moet nemen, bijvoorbeeld door zich in te spannen om blootstelling te voorkomen.

Als tweede uitgangspunt heeft te gelden dat de voorgenomen voorzorgactie aanpasbaar dient te zijn.<sup>30</sup> In onzeker risicovolle situaties kan, naast het feit dat het bestaan van een risico onzeker is, op voorhand veelal niet worden bepaald welke voorzorgsmaatregel (het meest) effectief en wenselijk is. Ook kunnen de (positieve en negatieve) effecten van voorzorgsmaatregelen (nog) niet (altijd) worden bepaald. Om die reden zullen in beginsel voorzorgsmaatregelen moeten worden genomen die (althans waarvan de gevolgen) aanpasbaar zijn. Er moeten maatregelen worden genomen om de periode van wetenschappelijke onzekerheid te overbruggen en om, mochten dingen mis (dreigen te) gaan, vroegtijdige correctie mogelijk te maken.<sup>31</sup> Zodra er voldoende zekerheid is kan de effectiviteit, noodzakelijkheid en wenselijkheid van de voorzorgsmaatregelen (opnieuw en definitief) worden beoordeeld.

## **11.4 Gezichtspunten bij concretisering van voorzorg**

### *11.4.1 Verschillende gezichtspunten*

Niet in iedere situatie hoeft even voorzorgelijk te worden gehandeld. Om nader te bepalen welke voorzorgsmaatregelen in een specifieke onzeker risicovolle situatie dienen te worden genomen, dient men te kijken naar enkele gezichtspunten

---

28 Gray 2013, p. 47.

29 Cranor 2011a, p. 263 e.v.

30 Com (2000) 1, p. 20; Gezondheidsraad 2008, p. 22; Sandin 2006, p. 175.

31 De Jong 2014a, p. 386.

die hieronder worden behandeld. Deze gezichtspunten, die zijn geïnspireerd op gezichtspunten die in het kader van (onder meer) de gevaarzettingsleer zijn ontwikkeld,<sup>32</sup> zijn specifiek toegespitst op vragen die zich in situaties van onzekere risico's voordoen.

#### 11.4.2 *Verwachte effectiviteit van de voorzorgsmaatregel: een paradox*

Het eerste gezichtspunt dat van belang is, is de verwachte effectiviteit van de voorzorgsmaatregel. Het betreft hier ten eerste de verwachte effectiviteit van een voorzorgsmaatregel in relatie tot het specifieke doel waarvoor de voorzorgsmaatregel wordt genomen (bijvoorbeeld de mate waarin toepassing van een onderzoekstechniek naar verwachting zal bijdragen aan onzekerheidsreductie). Ten tweede gaat het om de verwachte effectiviteit van een voorzorgsmaatregel om vroegtijdig schade te voorkomen. In dat kader geldt ten eerste dat, zoals is besproken in paragraaf 7.4, een voorzorgsmaatregel waarvan in het geheel geen bewijs is dat deze effectief is, in beginsel niet hoeft te worden genomen. Ten tweede is de verwachte effectiviteit van belang in het kader van een verplichting tot het afgeven van een waarschuwing. Een gebrek aan (verwachte) effectiviteit van een waarschuwing kan er, zo ligt eveneens besloten in het *Jetblast*-arrest<sup>33</sup> en het arrest *Bayar/Wijnen*,<sup>34</sup> toe leiden dat fysieke veiligheidsmaatregelen met een direct risicoreducerend effect genomen dienen te worden.<sup>35</sup> In onzeker risicovolle situaties roept dit uitgangspunt echter een paradoxale situatie in het leven.

Een veel voorkomend probleem bij onzekere risico's is dat er wetenschappelijke onzekerheid bestaat over de effectiviteit van verschillende voorzorgsmaatregelen.<sup>36</sup> Vaak is onzeker of en in hoeverre voorzorgsmaatregelen 'risicoverminderend' zullen werken. Zo is er in de context van bepaalde nanodeeltjes onzekerheid over veilige blootstellingsniveaus in omgevingen waar wordt gewerkt met nanodeeltjes.<sup>37</sup> Men zou kunnen stellen dat in deze situatie (waarin de effectiviteit van bepaalde fysieke veiligheidsmaatregelen onzeker is) het afgeven van een waarschuwing voor de hand ligt.<sup>38</sup> De waarschuwing zal dan zowel moeten slaan op de mogelijke schadelijkheid van een product, productieproces of werkwijze,

32 Zoals in paragraaf 6.2.3 is betoogd, is het gerechtvaardigd om de gevaarzettingsleer en de in dat kader ontwikkelde gezichtspunten te hanteren bij de beoordeling van onzekere risico's.

33 HR 28 mei 2004, ECLI:NL:HR:2004:AO4224, *NJ* 2005/10, m.nt. C.J.H. Brunner (*Jetblast*). Giesen is kritisch over dit aspect van het *Jetblast*-arrest. Volgens hem maakt de eis van verwachte effectiviteit van een waarschuwing de norm onhanteerbaar. Zie nader Giesen 2005, p. 54 e.v.

34 HR 11 november 2005, ECLI:NL:HR:2005:AU3313 (*Bayar/Wijnen*). Zie ook Hartlief 2014, p. 871.

35 Franken 2010, p. 193.

36 Bergkamp & Hanekamp 2003, p. 123-127; Hartlief 2014, p. 123; Smale & Van der Sluijs 2010, p. 153. Zie eerder ook De Jong 2011, p. 2841.

37 Paragraaf 2.7.4.

38 A-G Verkade, ECLI:NL:PHR:2005:AT8782, nr. 5.44, bij HR 25 november 2005, ECLI:NL:HR:2005:AT8782, *NJ* 2009/103, m.nt. I. Giesen (*Eternit/Horsting*).

als op de onzekerheid over deze schadelijkheid. Men dient zich evenwel te realiseren dat wetenschappelijke onzekerheid ook invloed heeft op de mate waarin het verstrekken van informatie (naar verwachting) leidt tot de gewenste gedragsverandering. Zo is in paragraaf 3.8 een studie besproken waaruit blijkt dat na informatieverschaffing over de voor- en nadelen van nanotechnologie, de verschillen in inzicht over (het dreigen van) nanorisico's tussen de proefpersonen juist *toenamen*. Het antwoord op de vraag of er een (ernstig) risico was dat vermeden diende te worden, werd met name bepaald door het wereldbeeld van de ondervraagde personen en verschilde per ondervraagde persoon. Perceptie speelt bij onzekere risico's een belangrijke rol bij de gevoelde noodzaak tot handelen.<sup>39</sup> Dit betekent eveneens dat de effectiviteit van een waarschuwing voor een bepaalde groep personen naar verwachting afneemt naarmate de informatie betrekking heeft op onzekere, complexere en moeilijker te doorgronden materie.<sup>40</sup>

Het voorgaande roept een paradoxale situatie in het leven: enerzijds kan er de verplichting bestaan om bij een gebrek aan verwachte effectiviteit van een waarschuwing fysieke veiligheidsmaatregelen te nemen, terwijl anderzijds vanwege onzekerheid over de effectiviteit van fysieke veiligheidsmaatregelen de verplichting tot het afgeven van een waarschuwing kan ontstaan. Brengt dit met zich dat het afgeven van een waarschuwing voldoende is? Of moet juist worden ingezet op *nóg* strengere maatregelen (bijvoorbeeld een verbod)? Of bestaat in deze situatie in het geheel geen verplichting om voorzorgsmaatregelen te nemen?

In het kader van het voorgaande dient men zich er ten eerste van bewust te zijn dat het feit dat een specifieke voorzorgsmaatregel vanwege te grote onzekerheid over de effectiviteit van de voorzorgsmaatregel niet hoeft te worden genomen, niet met zich brengt dat er in het geheel geen effectieve voorzorgsmaatregelen hoeven te worden genomen. Er zijn vaak ook voorzorgsmaatregelen beschikbaar waarvan minder onzeker is of ze effectief zijn.<sup>41</sup> In de situatie waarin er in het geheel geen effectieve voorzorgsmaatregelen beschikbaar zijn, kan in uitzonderlijke gevallen een verbod gerechtvaardigd zijn, maar ligt het eerder voor de hand dat een actor gerechtvaardigd is om te wachten op nieuwe en betere technieken om tot gepaste verzorg te komen.

---

39 Lebet & Van der Sluijs 2010, paragraaf 1.3.

40 Franken 2010, p. 193-194. Zie in het algemeen over deze problematiek onder meer Giesen 2005 en Pape 2006.

41 Denk aan het bijhouden van de kennisontwikkeling, het implementeren van alternatieven voor het onzeker risicovolle gedrag, het voorkomen van blootstelling en in uitzonderlijke gevallen een verbod op de onzeker risicovolle gedraging. Een voorbeeld vindt men bij TCP's. Zo zouden maskers ter beschikking kunnen worden gesteld en kunnen filters worden geïnstalleerd, volgens Horrington & Schmidt 2010, p. 5.

### 11.4.3 Wachten op betere en effectieve(re) voorzorgsmaatregelen?

In het verlengde van hetgeen is besproken in de vorige paragraaf, dient de vraag te worden beantwoord of, en zo ja welk, gewicht toekomt aan de verwachting dat op termijn voorzorgsmaatregelen beschikbaar komen die goedkoper en/of effectiever zijn in de omgang met het onzekere risico, dan de technieken die op het moment van de gewraakte gedraging beschikbaar zijn.<sup>42</sup> Een actor kan dan bijvoorbeeld stellen dat hij thans geen voorzorgsmaatregelen hoeft te nemen omdat naar verwachting op termijn effectieve(re) (en wellicht ook goedkopere) voorzorgsmaatregelen beschikbaar komen. Men moet niet te snel waarde hechten aan dit argument. Zolang de techniek voortschrijdt – en dat is altijd zo –, kan het argument altijd naar voren worden gebracht. Bovendien zullen als gevolg van het wachten op nieuwe technieken de kosten van het nemen van voorzorgsmaatregelen veelal worden doorgeschoven naar de toekomst en anderen, terwijl het onzekere risico blijft bestaan.<sup>43</sup> Om te bepalen in hoeverre aan de verwachting dat betere technieken beschikbaar komen gewicht moet toekomen, kan men de volgende gezichtspunten hanteren.

Als eerste kan worden gekeken naar de sterkte en concreetheid van de verwachting dat er nieuwe voorzorgsmaatregelen beschikbaar komen. Aan vage verwachtingen ('er komt een techniek beschikbaar') dient geen gewicht toe te komen. Ten tweede is de beschikbare tijd om de effecten af te wenden van belang (anders gesteld: de mate van afwendbaarheid van de effecten). Het wachten op een nieuwe techniek mag geen afbreuk doen aan het beschermingsniveau dat kan worden behaald ten behoeve van thans blootgestelde personen. Met andere woorden: indien wordt gewacht op nieuwe technieken, moet de voorzorgsmaatregel waarop wordt gewacht ook bescherming bieden aan risicosubjecten die thans worden blootgesteld. Daarop aansluitend zal ten derde moeten worden gekeken naar de termijn waarop de nieuwe techniek naar verwachting ter beschikking zal komen. Op het moment dat de nieuwe techniek beschikbaar komt, moet het gewenste veiligheidsniveau nog wel kunnen worden gehaald.<sup>44</sup> Voorts is, als vierde gezichtspunt, het voordeel dat naar verwachting wordt behaald met het wachten op een betere techniek, in termen van beheersbaarheid van het onzekere risico in vergelijking met de thans beschikbare voorzorgsmaatregelen, van belang. Is de verwachting dat door te wachten een hoger veiligheidsniveau wordt behaald, of maakt wachten geen verschil uit voor het te behalen veiligheidsniveau en is

42 Rb. Den Haag 24 juni 2015, ECLI:NL:RBDHA:2015:7145, nr. 4.72; Spier 2012, p. 172-173; De Jong 2015b, p. 322-323.

43 Dit punt diende zich bijvoorbeeld aan in de *Urgenda*-procedure. De rechtbank overweegt dat uit rapporten van het UNEP en het IPCC blijkt 'dat later ingrijpen de noodzaak van nieuwe technologieën vergroot, terwijl de risico's en mogelijkheden daarvan onzeker zijn'. Mede om die reden is wachten niet verantwoord in de ogen van de rechtbank. Rb. Den Haag 24 juni 2015, ECLI:NL:RBDHA:2015:7145, r.o. 4.72.

44 Rb. Den Haag 24 juni 2015, ECLI:NL:RBDHA:2015:7145, nr. 4.72.

het wachten met name ingegeven door financiële overwegingen? In het laatste geval ligt het minder snel voor de hand dat een actor mag wachten. Ten vijfde dient bij de beoordeling of een actor gerechtvaardigd is om te wachten op betere technieken, te worden gekeken naar de (mate van zekerheid over de) effectiviteit van voorzorgsmaatregelen die thans beschikbaar zijn. Indien er thans effectieve voorzorgsmaatregelen beschikbaar zijn om het gewenste veiligheidsniveau te behalen, ligt het minder voor de hand om gewicht toe te kennen aan de verwachting dat een nieuwe, betere, techniek ter beschikking komt. Anderzijds kan bij een grote mate van natuurwetenschappelijke onzekerheid over de effectiviteit van de bestaande voorzorgsmaatregelen juist gewicht toekomen aan de verwachting dat er betere technieken beschikbaar komen. Als zesde gezichtspunt kan gedacht worden aan het type voorzorgsmaatregel waarop men wil wachten. Wachten op een betere techniek zou eerder toegestaan moeten zijn ten aanzien van onderzoeksmaatregelen waarvan de effectiviteit onzeker is, dan wachten op fysieke voorzorgsmaatregelen.<sup>45</sup> Dit geldt in het bijzonder indien men tijdens het wachten op betere onderzoeksmethoden, al wel fysieke veiligheidsmaatregelen neemt of kan nemen. Ten slotte dient te worden gekeken naar de additionele kosten en risico's die ontstaan door het wachten, evenals voor wiens rekening deze kosten komen. Worden de kosten van het nemen van voorzorgsmaatregelen doorgeschoven naar andere actoren of naar de risicosubjecten? Wachten op een betere techniek mag niet te gemakkelijk een reden zijn om anderen voor de kosten van het niet nemen van een voorzorgsmaatregel op te laten draaien.<sup>46</sup>

#### 11.4.4 *Mate van afwendbaarheid van de effecten*

Een derde gezichtspunt is de verwachte mate van *afwendbaarheid* van de effecten.<sup>47</sup> Onzekere risico's zijn vaak langetermijnrisico's. Ze materialiseren zich doorgaans pas lange tijd na de blootstelling.<sup>48</sup> Dat gegeven verschaft in bepaalde gevallen, vooral in de beginfase van een onzeker risicovolle gedraging, mogelijkheden om de onzeker risicovolle gedraging toch uit te voeren en mocht dat nodig blijken later (ingrijpendere) fysieke veiligheidsmaatregelen te nemen. Men kan dan volstaan met de vinger aan de pols te houden. In sommige gevallen bestaat er echter in het geheel geen ruimte voor wachten. Een voorbeeld vindt men bij blootstelling aan asbestdeeltjes en de mogelijkheid dat dit leidt tot het

45 Immers is het uitgangspunt dat fysieke veiligheidsmaatregelen de voorkeur genieten boven bijvoorbeeld onderzoeksmaatregelen. Zie paragraaf 11.2.3.

46 Een probleem kan zijn dat de uitwerking van de hiervoor besproken factoren (ex ante) onduidelijk is, wat uiteindelijk ertoe kan leiden dat actoren ervoor kiezen te wachten op betere technieken en methoden. Men dient, zoals is besproken aan het begin van deze paragraaf, evenwel in ogenschouw te houden dat als uitgangspunt heeft te gelden dat niet snel waarde moet worden gehecht aan de verwachting dat nieuwe technieken en methoden beschikbaar komen.

47 Hiermee wordt bedoeld op de tijd en mogelijkheden die er naar verwachting zijn om de mogelijke effecten af te wenden indien er geen voorzorgsmaatregelen worden genomen. Men kan ook spreken van de onomkeerbaarheid van effecten.

48 Dit geldt zowel ten aanzien van de mogelijke risico's van nanodeeltjes als van TCP's.



intreden van mesothelioom. Een kleine, eenmalige, blootstelling aan asbest, is voldoende om mesothelioom te kunnen laten intreden.<sup>49</sup>

Indien er in het licht van de bestaande wetenschappelijke kennis en inzichten nog voldoende tijd en ruimte is om te kunnen reageren en de mogelijke (ernstige) effecten af te wenden, kan een actor eerder volstaan met minder verregaande voorzorgsmaatregelen.<sup>50</sup> Een actor kan in dit geval bijvoorbeeld voorzorgsmaatregelen nemen die het mogelijk maken om de ‘hand aan de kraan’ te houden. Een actor moet in dit geval de voorzorgsmaatregelen nemen die het mogelijk maken om in de toekomst in te grijpen, mochten dingen later mis (dreigen te) gaan. In dit geval zou het doen van onderzoek in combinatie met, bijvoorbeeld, het afgeven van waarschuwingen, het meten van blootstellingsniveaus, en monitoren van effecten voldoende kunnen zijn. In de tegenovergestelde situatie – de situatie waarin er naar verwachting géén of weinig ruimte en tijd is om mogelijke effecten af te wenden – verdienen ingrijpende risicoreducerende voorzorgsmaatregelen de voorkeur, desnoods een (tijdelijke) stopzetting van de activiteit die tot de onzekere risico’s leidt.

#### *11.4.5 Risicomigratie: nieuwe risico’s als gevolg van voorzorgsmaatregelen*

Een voorzorgsmaatregel kan ook (nieuwe) risico’s in het leven roepen. Dit fenomeen, genaamd risicomigratie, dient ook te worden betrokken bij de vaststelling hoe met een onzeker risico dient te worden omgegaan. Risicomigratie houdt in dat als gevolg van het reduceren of het uitbannen van één specifiek risico, andere (nieuwe) risico’s kunnen ontstaan. Neem nanozilver, waarvan wetenschappelijk onzekere indicaties bestaan dat het schadelijk (bijvoorbeeld in de vorm van kanker) *kan* zijn voor de gezondheid. Dat wordt onder meer gebruikt in zonnebrandcrèmes. Zonnebrandcrème wordt gebruikt om het risico op huidkanker te verkleinen. Met een stop op nanozilver in zonnebrandcrème, zou het risico op huidkanker kunnen worden vergroot. De mogelijkheid van risicomigratie brengt met zich dat om de vereiste omgang met een onzeker risico te bepalen, ook dient te worden gekeken naar de risico’s die de voorzorgsmaatregelen met zich kunnen brengen. Soms ligt het bij eerste lezing voor de hand om een voorzorgsmaatregel voor één risico te nemen en te vereisen, terwijl wanneer men het perspectief iets breder trekt dit helemaal niet (meer zo) voor de hand ligt.

49 Hetzelfde geldt voor het voorkomen van een gevaarlijke klimaatverandering. Naar gangbare inzichten dienen nu ingrijpende voorzorgsmaatregelen te worden genomen om het intreden van gevaarlijke klimaatverandering over 50 jaar te voorkomen. IPCC 2014, p. 24; Oslo principles 2015, p. 58; Rb. Den Haag 24 juni 2015, ECLI:NL:RBDHA:2015:7145 r.o. 4.65.

50 Daarbij is ook de mate van blootstelling die al plaatsvindt, van belang.

Ook in de jurisprudentie zijn voorbeelden van risicomigratie te vinden. Zo signaleren Van Boom en Giard risicomigratie in het *Skeeler*-arrest.<sup>51</sup> In het *Skeeler*-arrest was een vrouw tijdens een skeelerles ongelukkig op haar hoofd gevallen en overleden aan de gevolgen van deze val. De echtgenoot stelt de sportschool aansprakelijk omdat de school tekort zou zijn geschoten in zijn zorgverplichting. Het hof stelt vast dat op de sportschool (op zijn minst genomen) de verplichting rustte om de cursisten dringend te adviseren een valhelm te dragen. De Hoge Raad verwerpt het cassatieberoep.<sup>52</sup> Naar aanleiding van dit arrest stellen van Boom en Giard dat voor de beantwoording van de vraag of het ter beschikbaar stellen van een veiligheidshelm verplicht was, ook van belang is welke risico's met deze veiligheidsmaatregel in het leven worden geroepen. Van Boom en Giard: 'Het is mogelijk dat het laten dragen van een helm de kans op claims ter zake van schedelletsels vermindert, maar die betreffende nekletsel vergroot! Dat kan toch niet de bedoeling zijn. Wij bepleiten dat ook dergelijke substitutierisico's in de afweging betrokken worden.'<sup>53</sup>

Een ander aansprakelijkheidsrechtelijk voorbeeld waarin risicomigratie aan de orde was, vindt men in het arrest *Dordtse paalrot*.<sup>54</sup> Het betrof daar een claim tegen de gemeente Dordrecht als opstalbeheerder van een vermeend gebrekkig riool. Als gevolg van dit vermeend gebrekkige riool, zou de grondwaterstand jarenlang te laag zijn geweest. Een te langdurige (volgens eiser tussen de 10 en 20 jaar, volgens de gemeente tussen de 15 en 20 jaar) lage grondwaterstand kan schimmelvorming (paalrot) veroorzaken, die schadelijk is voor huizen die zijn gefundeerd op houten funderingspalen. De herstelwerkzaamheden van het riool zouden evenwel schadelijk zijn voor de huizen die zijn gefundeerd op staal. Onder meer vanwege deze risicomigratie en de beperkte financiële publieke middelen die de gemeente ter beschikking staan, laat het hof – met instemming van de Hoge Raad – de gemeente veel beleidsvrijheid en wijst het aansprakelijkheid af.<sup>55</sup>

De kernvraag bij risicomigratie is of een voorzorgsmaatregel (ondanks de risicomigratie) toch moet worden genomen of juist achterwege moet worden gelaten. Bij het beantwoorden van die vraag heeft wat mij betreft als uitgangspunt te gelden dat het *enkele feit* dat als gevolg van de voorzorgsmaatregel een nieuw (en groter) risico ontstaat, niet de conclusie rechtvaardigt dat het initiële (onzekere) risico aanvaardbaar is. Het gaat om de afzonderlijke beheersbaarheid van beide risico's. Posner stelt in dat verband treffend dat 'to reason that if risk

51 Giard & Van Boom 2006, p. 364. Zij spreken overigens over substitutierisico. Zie ook Van Boom 2003, p. 27, met verwijzing naar Hof Leeuwarden 21 augustus 2002, ECLI:NL:GHLEE:2002:AE6799.

52 HR 25 november 2005, ECLI:NL:HR:2005:AU4042, JA 2006/1 (*Skeeler*).

53 Giard & Van Boom 2006, p. 364.

54 HR 30 november 2012, ECLI:NL:HR:2012:BX7487, NJ 2012/689 (*Dordtse Paalrot*). Zie specifiek over het aspect van risicomigratie De Jong 2013, p. 501.

55 HR 30 november 2012, ECLI:NL:HR:2012:BX7487, r.o. 4.5, NJ 2012/689 (*Dordtse Paalrot*).

A is greater than risk B one should pay no attention to B, whatever its absolute size, is like telling a person who has cancer not to seek treatment for a broken arm'.<sup>56</sup> Risicomigratie legt pas gewicht in de schaal indien, om met de metafoor van Posner te blijven spreken, met het nemen van een voorzorgsmaatregel voor een gebroken arm afbreuk wordt gedaan aan de kans op een succesvolle operatie voor kanker.<sup>57</sup>

Om een specifieke risicomigratie te beoordelen moet vervolgens een risicovergelijking worden uitgevoerd. Het initiële onzekere risico moet worden gewogen tegenover het substitutierisico. In essentie moet hierbij worden beoordeeld of het substitutierisico *in vergelijking* met het initiële (onzekere) risico aanvaardbaar, tolerabel of onaanvaardbaar is. Hierbij komt het in het bijzonder aan op de ernst van het effect, de aard van het gevaar en de mate van wetenschappelijke (on)zekerheid over het bestaan van het substitutierisico in vergelijking met het initiële risico; de kans op het intreden van het substitutierisico als gevolg van het nemen van de voorzorgsmaatregel in vergelijking met de kans op het intreden van het initiële risico als de voorzorgsmaatregel niet wordt genomen; de beschikbaarheid en bezwaarlijkheid van (alternatieve) voorzorgsmaatregelen om het substitutierisico te beheersen, in vergelijking met de beschikbaarheid en bezwaarlijkheid van voorzorgsmaatregelen voor de omgang met het initiële risico. Bij dit alles is het vereiste kennisniveau van de actor over de mogelijke risicomigratie van belang. Indien de actor niet bekend is en niet behoort te zijn met de mogelijke risicomigratie die gepaard kan gaan met een voorzorgsmaatregel, kan van hem niet worden verwacht dat hij rekening houdt met risicomigratie.<sup>58</sup>

#### 11.4.6 *Verhouding tussen de betrokkenen*

Een belangrijk gezichtspunt bij het vaststellen van de vereiste omgang met een bepaald onzeker risico is de verhouding tussen de risicoveroorzaker en het risicosubject.<sup>59</sup> Om deze verhouding te duiden, dient men te kijken naar de mate van afhankelijkheid van de gelaedeerde en naar de mate van nabijheid tussen de onzeker-risicoveroorzaker en het onzeker-risicosubject. Macht en afhankelijkheid zijn attributen die men in een risicorelatie aan een risicoveroorzaker en een risicosubject kan toekennen. Afhankelijk van de mate waarin één van deze

<sup>56</sup> Posner 2004, p. 116.

<sup>57</sup> Een voorbeeld van deze drogeden vindt men ook bij A-G Spier, ECLI:NL:PHR:2013:BZ1721, nr. 6.25.1. en 6:28.2, bij HR 7 juni 2013, ECLI:NL:HR:2013:BZ1721, *NJ* 2014/99, m.nt. T. Hartlief (*Lansink/Ritsma*). Daar bracht de aangesproken werkgever naar voren dat schilders geen onaanvaardbaar risico op urotheelkanker liepen aangezien obers, medewerkers in de tabaksindustrie, schoorsteenvegers en kappers een veel hoger risico op urotheelkanker liepen. Terecht stelt A-G Spier dat voor de beoordeling van de omvang van het risico van schilders op kanker en de zorgverplichtingen die in dat verband gelden, niet relevant is dat schoorsteenvegers, kappers en anderen (nog) grotere risico's lopen of liepen.

<sup>58</sup> Zie hierover hoofdstuk 10.

<sup>59</sup> Zie ook Franken 2010, p. 190-191.

attributen zich aandient in een specifiek geval, is een hoger voorzorgniveau vereist. Beide termen worden hieronder uitgewerkt.

Ten eerste is de mate van nabijheid tussen de onzeker-risicoveroorzaker en het risicosubject van belang bij het vaststellen van hoe een actor met een onzeker risico dient om te gaan.<sup>60</sup> De term ‘mate van nabijheid’ kan op twee manieren worden begrepen. Als eerste kan de bedoelde mate van nabijheid worden begrepen in termen van *zeggenschap en controle* die de risicoveroorzaker heeft over het doen en laten van het risicosubject in een onzeker risicovolle situatie. Hoe meer zeggenschap en controle de risicoveroorzaker heeft over het doen en laten van een risicosubject, des te hoger het voorzorgniveau dat van hem mag worden verwacht. Zo rust vanwege de zeggenschap van de werkgever over het doen en laten van de werknemer tijdens zijn werkzaamheden, op de werkgever een verregaande verplichting om zijn werknemers te beschermen tegen schade in de uitoefening van hun werkzaamheden.<sup>61</sup> Denk hierbij aan de verhouding tussen een werkgever en een werknemer die met nanodeeltjes werkt. Om die reden lag het ook voor de hand dat de voorzieningenrechter te Amsterdam de KLM (als werkgever) ertoe verplichtte de blootstellingsniveaus aan TCP’s in de cabinelucht te onderzoeken.<sup>62</sup>

De mate van nabijheid kan daarnaast worden begrepen in termen van fysieke nabijheid. Denk hierbij aan de verhouding tussen een vliegtuigmaatschappij en frequent flyers in de context van de onzekere risico’s van TCP’s in de cabinelucht van vliegtuigen. Ook indien dit type nabijheid zich voordoet, kan van een onzeker-risicoveroorzaker een hoog voorzorgniveau worden vereist met het oog op de bescherming van de belangen van degenen die zich in de fysieke nabijheid van het onzekere risico bevinden en die kunnen worden blootgesteld aan het onzekere risico. Een uitwerking van deze gedachte vindt men in het arrest *Hertel/Van der Lugt*, waarin de werknemer die schade ondervond als gevolg van blootstelling aan asbest, niet zijn formele en/of materiële werkgever aansprak maar degene die de werknemer op de werkvloer had blootgesteld aan de desbetreffende asbestdeeltjes, namelijk Hertel.<sup>63</sup> Naar het oordeel van de Hoge Raad rustte op Hertel een

---

60 Het gaat hier om een vorm van, wat de Engelsen noemen, het *proximity*-vereiste. Zie hierover Van Dam 2013, p. 102 e.v.; Tjong Tjin Tai 2007, p. 146 en p. 154.

61 HR 12 december 2008, ECLI:NL:HR:2008:BD3129, r.o. 3.5.3, *NJ* 2009/332, m.nt. T. Hartlief (*Maatzorg/Van der Graaf*); HR 11 april 2008, ECLI:NL:HR:2008:BC9225, r.o. 3.5.3, *NJ* 2008/465, m.nt. HvV (*Tarioui/Vendrig*). Zie ook HR 11 november 2011, ECLI:NL:HR:2011:BR5223, *NJ* 2011/598, m.nt. T. Hartlief (*TBS-instelling*). Daarnaast blijkt het vereiste hoge zorgniveau uit het feit dat de eigen verantwoordelijkheid van een werknemer slechts onder uitzonderlijke omstandigheden invloed heeft op het voorzorgniveau dat van een werkgever wordt vereist. Zie hierover in onzeker risicovolle situaties Franken 2010, p. 191.

62 Voorzieningenrechter Amsterdam 18 september 2013, ECLI:NL:RBAMS:2013:5980, *JA* 2013/184.

63 Zie hierover nader Hartlief 2005; Meijer & Lindenbergh 2008. Het voornaamste verschil tussen art. 7:658 BW en art. 6:162 BW is gelegen in het (voor de werknemer) gunstige bewijsregime dat

verhoogde zorgvuldigheidsnorm en had Hertel zich meer moeten inspannen om te voorkomen dat Van der Lugt zou worden blootgesteld aan asbestdeeltjes.

Naast de mate van nabijheid is de mate van afhankelijkheid van het risicosubject van belang. Hiermee wordt bedoeld op de mate waarin het risicosubject in staat is om zonder hulp van de risicoveroorzaker de (kans op) onaanvaardbare effecten te beheersen en te reduceren tot een aanvaardbaar niveau.<sup>64</sup>

Afhankelijkheid doet zich vaak voor in onzeker risicovolle situaties en heeft een aantal kenmerken. Een eerste kenmerk van afhankelijkheid is gerelateerd aan kennis over het mogelijke bestaan van een onzeker risico. Veelal weten risicosubjecten niet dat ze een onzeker risico lopen, terwijl de risicoveroorzakers (lees: bedrijven intern) hiervan wél kennis hebben of kunnen hebben. Ewald benoemt dit kenmerk van asymmetrie als volgt: ‘This aspect of asymmetry, with the attendant notion of dependence, lies at the core of the highly publicized cases that have been making headlines in France since the early 1990s: Contaminated blood, asbestos, and mad cow disease. The victims realize that they have been placed in a risky situation, where the individual in control of the industrial process was fully cognizant of the risks and that that same individual chose to make them assume the risk without necessarily informing them of it.’<sup>65</sup>

De gedachte dat de hiervoor bedoelde afhankelijkheid, in combinatie met nabijheid, een verplichting tot het nemen van voorzorgsmaatregelen met zich brengt, ligt bijvoorbeeld ook ten grondslag aan het arrest *Eternit/Horsting*, waarin Eternit in zijn hoedanigheid als asbestproducent en -leverancier werd aangesproken.<sup>66</sup> Eternit had tot en met 1974 asbestcementafval *om niet* ter beschikking gesteld aan de omwonenden van de Eternitfabriek in Goor. Een omwonende werd vervolgens blootgesteld aan asbest en ontwikkelde mesothelioom. De Hoge Raad overweegt

---

onder 7:658 BW van toepassing is.

64 Ontleend aan Tjong Tjin Tai 2007, p. 97 e.v. Zie ook Van Dam, 1989 p. 97; Sieburgh 2000, p. 16; Tjong Tin Tai 2007, p. 146; Tjong Tjin Tai 2005, p. 367. Tjong Tjin Tai schrijft hier specifiek over een buitencontractuele zorgplicht, maar het idee gaat mijns inziens ook op voor (ongeschreven) zorgverplichtingen die voortvloeien uit een contractuele grondslag, zoals bijvoorbeeld de zorgplicht van een werkgever jegens zijn werknemer ex. art. 7:658 lid 1 BW.

65 Ewald 2000, p. 376.

66 Een ander voorbeeld waar afhankelijkheid en een afwezigheid van kennis van bepalend belang voor het vereiste zorgniveau zijn, vindt men in het *Natronloog*-arrest. Aan de uitkomst van dat arrest ligt, aldus Vranken, de gedachte ten grondslag dat de onbekendheid van de laedens met het feit dat er natronloog in het emmertje zat, niet voor rekening van de vuilnismen behoort te komen, omdat deze vuilnismen het risico onvrijwillig loopt, zelf ook onbekend is met het gevaar, de laedens zijn onbekendheid over de aanwezig zijnde gevaren gemakkelijk had kunnen wegnemen en de vuilnismen voor zijn veiligheid afhankelijk is van het feit of de laedens zich ook daadwerkelijk inspant om deze onbekendheid weg te nemen. HR 8 januari 1982, ECLI:NL:HR:1982:AG4306, *NJ* 1982/614, m.nt. C.J.H. Brunner (*Natronloog*). Vranken 1990, p. 197; Vranken 1989, p. 157.

dat het hof terecht heeft overwogen dat er ‘een verhoogde zorgvuldigheidsnorm had te gelden met het oog op de belangen van diegenen die zich bevinden in de directe nabijheid van een plaats waar met asbest wordt gewerkt.’<sup>67</sup> In casu bestond deze verhoogde zorgvuldigheidsnorm in ieder geval uit het afgeven van een waarschuwing over de aanwezig zijnde gevaren.<sup>68</sup>

Een tweede kenmerk van afhankelijkheid bij onzekere risico’s kan zijn dat een risicosubject géén of weinig – financiële en praktische – middelen ter beschikking heeft om het onzekere risico af te wenden of te reduceren. In dit verband is met name van belang of en hoeveel middelen en alternatieven een risicosubject ter beschikking staan om het onzekere risico af te wenden.

#### *11.4.7 Overheidsbeleid*

Tot slot is het overheidsbeleid in de relevante bedrijfssector waartoe een actor behoort van belang voor de vaststelling hoe met een onzeker risico moet worden omgegaan. Gegeven het voorzorgbeleid dat de Nederlandse overheid thans op het gebied van onzekere risico’s (proactief) voert, wordt aan dit gezichtspunt een afzonderlijk hoofdstuk besteed.<sup>69</sup>

### **11.5 Conclusie**

Bij de vaststelling hoe een actor dient te handelen, geldt als uitgangspunt dat een actor met gepaste voorzorg op het onzekere risico dient te reageren. Deze gepaste voorzorg kan gestalte krijgen door het nemen van verschillende voorzorgsmaatregelen, zoals een proactief kennismanagement, het reduceren van wetenschappelijke onzekerheden en het nemen van risicoreducerende voorzorgsmaatregelen. Bij de vaststelling wat gepaste voorzorg is in een specifiek geval, gelden twee uitgangspunten. Ten eerste moeten de voordelen van het nemen van de desbetreffende voorzorgsmaatregel in een evenredige verhouding staan tot de mate waarin de voorzorgsmaatregelen (eventueel) afbreuk doet aan andere belangen die gediend worden met de onzeker risicovolle gedraging. Ten tweede dient de voorzorgactie aanpasbaar te zijn. Er moet ruimte overblijven om een andere weg in te slaan. Als er meer wetenschappelijke zekerheden zijn over de effectiviteit en noodzaak van een voorzorgsmaatregel, kan vervolgens worden bepaald welke maatregelen definitief moeten worden genomen. Bij de vaststelling welke voorzorgsmaatregel(en) in een specifiek geval geïndiceerd is (zijn), kunnen vervolgens de volgende gezichtspunten van belang zijn: de verwachte effectiviteit van de voorzorgsmaatregel, de verwachting dat er op

---

67 HR 25 november 2005, ECLI:NL:HR:2005:AT8782, NJ 2009/103, r.o. 3.3, m.nt. I. Giesen (*Eternit/Horsting*).

68 Zie ook A-G Verkade, ECLI:NL:PHR:2005:AT8782, nr. 5.44, bij HR 25 november 2005, ECLI:NL:HR:2005:AT8782, NJ 2009/103, m.nt. I. Giesen (*Eternit/Horsting*).

69 Hoofdstuk 12.

termijn betere technieken beschikbaar komen, de mate van afwendbaarheid van de effecten, de mogelijkheid dat nieuwe risico's in het leven worden geroepen door het nemen van de voorzorgsmaatregelen, de verhouding tussen degene die het onzekere risico veroorzaakt en degene die het onzekere risico loopt (hetgeen zich laat uitdrukken in termen van nabijheid en afhankelijkheid) en ten slotte het beleid dat de overheid voert, zoals wordt behandeld in het volgende hoofdstuk.





## 12. Van voorzorgbeleid naar zorgverplichting

### 12.1 Introductie<sup>1</sup>

Bij het bepalen van de gewenste omgang met een onzeker risico is ook een belangrijke verantwoordelijkheid voor de overheid weggelegd.<sup>2</sup> In dit hoofdstuk wordt uiteengezet dat het beleid dat de overheid voert om invulling te geven aan deze verantwoordelijkheid, van bepalend belang kan zijn voor de vaststelling hoe men rechtens met een onzeker risico dient om te gaan. Met andere woorden: in dit hoofdstuk staat de wisselwerking tussen voorzorgbeleid en zorgverplichting centraal. Daarbij wordt in het bijzonder behandeld hoe de beleidsinstrumenten die worden ingezet om de omgang met onzekere risico's gestalte te geven, de inhoud van zorgverplichtingen kunnen beïnvloeden. Het beleid dat gevoerd wordt ten aanzien van de onzekere risico's van nanotechnologie dient hierbij als voorbeeld. De inzichten die worden besproken in dit hoofdstuk zijn ook relevant voor de betekenis van overheidsbeleid voor zorgverplichtingen in de context van andere onzekere risico's.<sup>3</sup>

Aangevangen wordt met een uiteenzetting van de relevantie van door de overheid gevoerd beleid voor de formulering van zorgverplichtingen. Daarbij wordt een onderscheid gemaakt tussen de situatie waarin de overheid géén beleid voert en de situatie waarin de overheid wél beleid voert ten aanzien van onzekere risico's (paragraaf 12.2). Deze laatste situatie doet zich de laatste jaren voor bij onzekere risico's en zal centraal staan in dit hoofdstuk. Besproken wordt dat de overheid het zorgbeginsel als leidend ziet bij de (beleidsmatige) omgang met onzekere risico's (paragraaf 12.3). Om het zorgbeginsel te operationaliseren, hanteert ze verschillende beleidsinstrumenten. Er worden vier beleidsinstrumenten onderscheiden (paragraaf 12.4). Op verscheidene manieren kunnen deze beleidsinstrumenten invloed hebben op de vaststelling hoe men rechtens met een onzeker risico behoort om te gaan. Per geïdentificeerd beleidsinstrument wordt besproken hoe het de inhoud van een zorgverplichting kan beïnvloeden (paragraaf 12.5). Afgesloten wordt met een conclusie (paragraaf 12.6).

---

1 Dit hoofdstuk is deels gebaseerd op De Jong 2014b.

2 Zie art. 21 Grondwet, het Europese recht en art. 2 en art. 8 van het Europees Verdrag voor de Rechten van de Mens. Zie over het mensenrechtelijke aspect ook Gijsselaar & De Jong 2016, p. 42 e.v. Zie ook paragraaf 5.1.

3 Bijvoorbeeld voor de problematiek bij TCP's.

## 12.2 Relevantie van overheidsbeleid bij onzekere risico's

De relevantie van overheidsbeleid en de opvatting van de overheid over een onzeker risico bij de vaststelling van de vereiste omgang met zo'n risico, laat zich verduidelijken door een onderscheid te maken tussen twee situaties.

Ten eerste is er de situatie waarin de overheid géén of slechts in verwaarloosbare mate oog heeft voor (onzekere) risico's.<sup>4</sup> Wat de betekenis is van deze situatie voor de vaststelling hoe men rechtens met een onzeker risico moet omgaan, kan worden afgeleid uit de asbestjurisprudentie. Een verweer van aangesproken actoren in asbest-procedures was dat men geen voorzorgsmaatregelen had behoren te nemen, omdat het gebruik van asbest van overheidswege werd gestimuleerd, niemand in de sector voorzorgsmaatregelen nam en het gebruik van asbest algemeen geaccepteerd was. De Hoge Raad wilde niks van dit verweer weten en oordeelde dat de omstandigheid dat maatschappelijke druk of aandacht ten aanzien van de risicovolle gedraging ontbreekt of dat de risicovolle gedraging van overheidswege wordt gestimuleerd, niet met zich brengt dat het risicovolle gedrag van de actor rechtmatig is.<sup>5</sup> Het feit dat anderen een risico niet serieus nemen, betekent niet dat de verantwoordelijkheid van een actor vervalt. Dit geldt zeker indien op andere gronden (bijvoorbeeld: de wetenschappelijke kennis en inzichten over een risico) maatregelen geïndiceerd zijn.

Een ander oordeel over de betekenis van maatschappelijke acceptatie van risicovol gedrag vindt men in het arrest *Staat/Shell*.<sup>6</sup> In dat arrest oordeelde de Hoge Raad dat de maatschappelijke acceptatie van het storten van een gevaarlijke stof in de bodem ten tijde van het storten, eraan in de weg staat dat het storten van de stoffen door Shell als onrechtmatig jegens de Staat dient te worden bestempeld.<sup>7</sup> Van belang voor dit oordeel was dat ten tijde van het storten van de desbetreffende stoffen bekend was dat ze *in het algemeen* een ernstig gevaar opleverden voor de volksgezondheid. Het begraven en storten van de stoffen werd echter juist gezien als een methode om te voorkomen dat mensen aan de stoffen konden

---

4 Deze situatie heeft zich in het verleden vaak voorgedaan. Zo constateerde de Onderzoeksraad voor Veiligheid recent dat het veiligheidsbelang onvoldoende aandacht kreeg in de besluitvorming over gasboringen. Onderzoeksraad voor Veiligheid 2015, p. 88. Soortgelijke conclusies – namelijk dat de overheid te veel oog heeft (gehad) voor de goede kansen en te weinig oog heeft (gehad) voor de kwade kansen van een gedraging – zijn getrokken in de context van bijvoorbeeld de omgang met asbest en CO<sub>2</sub>-uitstoot. Zie met betrekking tot asbest: Gee & Greenberg 2001, p. 52-63; De Kezel 2013, p. 703 e.v.; Ruers 2012, p. 475-478. Zie met betrekking tot klimaatverandering onder meer Grassl & Metz 2013, p. 340-378.

5 HR 2 oktober 1998, ECLI:NL:HRZC2721, *NJ* 1999/683, m.nt. J.B.M. Vranken (*Cijsouw II*).

6 HR 30 september 1994, ECLI:NL:HR:1994:ZC1460, *NJ* 1996/196, m.nt. C.J.H. Brunner (*Staat/Shell*).

7 HR 30 september 1994, ECLI:NL:HR:1994:ZC1460, r.o. 3.8.4-3.8.6, *NJ* 1996/196, m.nt. C.J.H. Brunner (*Staat/Shell*).

worden blootgesteld.<sup>8</sup> Eveneens van belang is dat men destijds geen redelijke alternatieven zag om de stoffen op te bergen, de storting geschiedde met behulp van deskundigen en op een door de overheid aangewezen stortplaats.

Er zijn – wat betreft het belang dat aan de acceptatie van een risico door de overheid moet worden gehecht – twee belangrijke verschillen tussen het arrest *Staat/Shell* en de asbestproblematiek. Ten eerste werd het gebruik van asbest niet gezien als een veiligheidsmaatregel voor de risicosubjecten, terwijl het storten van de afvalstoffen wél werd gezien als een beschermingsmaatregel.<sup>9</sup> Een tweede wezenlijk verschil is dat in *Staat/Shell* de Staat compensatie probeerde te krijgen voor schade aan (eigen) belangen die hijzelf heeft verwaarloosd, onder meer door de plaats waar kon worden gestort aan te wijzen. In de context van asbest had het gebrek aan (onder meer ook politieke) aandacht voor de gevaren van asbest, negatieve gevolgen voor derden, zoals werknemers. Met andere woorden: in het geval van asbest werden de negatieve gevolgen van de acceptatie geëxternaliseerd.

Indetweedesituatie is de overheid de opvatting toegedaan dat voorzorgsmaatregelen moeten worden genomen voor een onzeker risico en neemt zij een proactieve houding in ten opzichte van bepaalde onzekere risico's. Dit is thans het geval in het Nederlandse overheidsbeleid bij nieuwe technologieën, zoals nanotechnologie. In de komende paragrafen wordt besproken hoe dit beleid de voorzorgverplichting van private actoren kan beïnvloeden. Daarbij wordt eerst stilgestaan bij de achtergrond van dit beleid.

## 12.3 Voorzorgbeleid

### 12.3.1 De acceptatie van het voorzorgsbeginsel bij de overheid

In overheidskringen is men de opvatting toegedaan dat onzekere risico's vroegtijdig moeten worden beheerst en dat het voorzorgsbeginsel leidend is bij het bepalen van de (beleidsmatige) omgang met onzekere risico's.<sup>10</sup> Deze opvatting heeft men al enkele jaren. Zo hebben de WRR en de Gezondheidsraad in 2008, op aanvraag van het (destijds zittende) kabinet de aanbeveling gedaan om het voorzorgsbeginsel ten grondslag te leggen aan het beleid bij nieuwe technologieën en hebben zij tevens de globale uitwerkingen van dit voorzorgbeleidsparadigma geschetst. Het kabinet heeft destijds onderstreept dat het beginsel en de voorgestelde uitwerkingen daarvan als uitgangspunt dienen bij de regulering van

8 HR 30 september 1994, ECLI:NL:HR:1994:ZC1460, r.o. 3.8.5, *NJ 1996/196*, m.nt. C.J.H. Brunner (*Staat/Shell*).

9 Men kan zelfs stellen dat de specifieke gedraging in *Staat/Shell* ten tijde van de storting niet als schadelijk werd gezien.

10 *Kamerstukken II 2008/09*, 28089, 23; *Kamerstukken II 2012/13*, 29338, 124, p. 1; *Kamerstukken II 2013/14*, 28663, 55, p. 11-12.

nieuwe technologieën.<sup>11</sup> Dat men het voorzorgsbeginsel relevant acht voor de beleidsmatige omgang met onzekere risico's, blijkt (meer recentelijk) ook uit het feit dat in de nota 'Bewust omgaan met veiligheid' – die als aanzet dient voor een breed afwegingskader voor veiligheids- en risicobeleid – als uitgangspunt is opgenomen dat het voorzorgsbeginsel moet worden gehanteerd.<sup>12</sup>

Twee aspecten van de lezing die men in overheidskringen geeft aan het voorzorgsbeginsel zijn hier met name van belang. Ten eerste geeft men met toepassing van het voorzorgsbeginsel uitdrukking aan het idee dat onzeker risicovolle handelingen zowel goede als kwade kansen herbergen en dat door vroegtijdig de kwade kansen te beheersen, de goede kansen kunnen worden benut.<sup>13</sup> Het tweede aspect is dat men een nieuwe verantwoordelijkheidsverdeling en nieuwe vormen van samenwerkingen tussen publieke en private actoren voor ogen heeft.<sup>14</sup> De gedachtegang die men in beleidskringen terugvindt, is dat niet alleen de overheid verantwoordelijk is voor het (de facto) waarborgen van de fysieke veiligheid, maar dat het bedrijfsleven mede en soms zelfs primair daarvoor verantwoordelijk is.<sup>15</sup> Een proactieve omgang met onzekere risico's wordt gezien als een gedeelde verantwoordelijkheid van overheden en het bedrijfsleven, waarbij het bedrijfsleven (nadrukkelijk) primair de verantwoordelijkheid krijgt toegewezen.<sup>16</sup>

Een voorbeeld van de beleidsmatige toepassing van het voorzorgsbeginsel vindt men bij nanotechnologie. Het kabinet streeft bij de ontwikkeling van nanotechnologie 'naar een situatie waarin mens en milieu geen of slechts verwaarloosbare risico's lopen bij de toepassing van nanodeeltjes'. Men beseft dan ook dat 'stilzitten' géén optie is. Het kabinet acht een proactieve omgang met de onzekere risico's een belangrijke voorwaarde voor het maximaal benutten van de goede kansen van nanotechnologie.<sup>17</sup> Het is bovendien aannemelijk dat in de toekomst een zelfde benadering wordt gekozen bij de regulering van andere nieuwe technologieën. Het kabinet heeft de wens uitgesproken om, indien het

---

11 *Kamerstukken II* 2008/09, 29338, 80, p. 1 e.v.

12 Bijlage, 'Bewust omgaan met veiligheid rode draden', *Kamerstukken I* 2014/15, 32862, bijlagennummer 370780, p. 22.

13 Zie ook Bijlage, 'Bewust omgaan met veiligheid rode draden', *Kamerstukken I* 2014/15, 32862, bijlagennummer 370780, p. 22.

14 *Kamerstukken II* 2010/11, 29338, 105, p. 2; *Kamerstukken II* 2010/11, 29338, 100, p. 2; *Kamerstukken II* 2013/14, 28663, 55, p. 11-13.

15 Zie over de wens tot verschuiving ook Dorbeck-Jung 2011, p. 4-5.

16 Deze wens van verschuiving van verantwoordelijkheden past in een breder beeld van een veranderende en beperktere rol van de overheid op het terrein van de fysieke veiligheid en een uitgebreidere rol van het bedrijfsleven op het terrein van de fysieke veiligheid. WRR 2011; Hartlief 2009, p. 78-79; Hartlief 2014, p. 135; Rijnhout e.a. 2013, p. 174.

17 *Kamerstukken II* 2009/10, 29338, 93, p. 5; *Kamerstukken II* 2010/11, 29338, 105, p. 2.

‘nano-beleid’ naar wens verloopt, dat beleid als blauwdruk te laten dienen voor de regulering van mogelijke risico’s bij andere nieuwe technologieën.<sup>18</sup>

### 12.3.2 Operationalisering voorzorgsbeginsel door middel van beleid

Traditioneel is het (Europese) publiekrecht een belangrijk instrument om de omgang met onzekere risico’s vast te leggen. Echter, in de context van nanotechnologie blijkt het om verschillende redenen moeilijk om (Europese) publiekrechtelijke normen op te stellen.<sup>19</sup> Om het voorzorgsbeginsel te operationaliseren zet de overheid verschillende beleidsinstrumenten in. Deze instrumenten hebben een aantal onderscheidende kenmerken. Ten eerste worden de instrumenten ingezet met een gedragsnormerend en -sturend doel.<sup>20</sup> De instrumenten worden ingezet om de relevante actoren aan te zetten om proactief om te gaan met onzekere risico’s. Een tweede belangrijk kenmerk is dat de ingezette instrumenten van juridisch ‘zachte’ aard zijn. De ingezette instrumenten beogen geen rechten en plichten voor de betrokken actoren in het leven te roepen en naleving ervan wordt niet afgedwongen met juridische handhavingsmechanismen.<sup>21</sup> Een belangrijke nuance hierop is dat, zoals vanaf paragraaf 12.5 wordt uitgewerkt, de beleidsinstrumenten, indirect kunnen doorwerken in een aansprakelijkheidsrechtelijke voorzorgverplichting. Ten derde worden de instrumenten voornamelijk ontwikkeld door de uitvoerende macht, bijvoorbeeld door ministeries in samenwerking met kennisinstituten. Ten slotte worden de ingezette beleidsinstrumenten als tijdelijk gezien. Dit is een duidelijke uitwerking van het voorzorgsbeginsel. Een reden om door middel van beleidsinstrumenten de omgang met onzekere risico’s van nanotechnologie gestalte te geven, is dat zo de periode van aanzienlijke wetenschappelijke onzekerheid kan worden overbrugd, zonder dat in die periode wordt stilgezeten.<sup>22</sup> Men hoeft géén lange wetgevingsprocedure te doorlopen om regels op te stellen.<sup>23</sup> Terwijl

18 *Kamerstukken II* 2012/13, 29338, 124, p. 1; *Kamerstukken II* 2013/14, 28663, 55, p. 11-12.

19 *Kamerstukken II* 2012/13, 29338, 124, p. 2; zie ook Vogezang-Stoute e.a. 2010. Enkele voorbeelden van een gebrek aan (adequate) publiekrechtelijke normering vindt men op het terrein van werkgerelateerde veiligheid en op het terrein van het op de markt brengen van chemische agentia. Op het gebied van werkgerelateerde veiligheid ontbreken nano-specifieke (publiekrechtelijke) regels in het geheel. *Kamerstukken II* 2012/13, 22112, 1506, p. 5. Met betrekking tot de Europese REACH-verordening, waarin regels staan opgesteld voor het op de markt brengen van chemische agentia, is het onzeker of en welke nanodeeltjes onder de regels vallen. Een belangrijke oorzaak hiervan is (wetenschappelijke) onenigheid over een definitie van nanodeeltjes. Maynard 2011; OECD 2014. De aanpassing van de REACH-verordening verloopt langzaam. In de ogen van sommige landen té langzaam. In 2013 stuurde Nederland (met negen andere lidstaten en Kroatië) bijvoorbeeld een brief naar de Commissie waarin het aandrang op een versnelling van de procedure om de regels aan te passen en waarin het vroeg om strengere veiligheidseisen Tweede bijlage bij *Kamerstukken II* 2012/13, 29 338, 124. Zoals besproken in paragraaf 1.6.3 wordt verder geen aandacht besteed aan het publiekrecht.

20 Bowman & Hodge 2009, p. 152; Malloy 2012, p. 352.

21 Abbott, Marchant & Corley 2012, p. 285 e.v.; Malloy 2012, p. 348.

22 Dorbeck-Jung & Van Amerom 2008, p. 138.

23 Ontleend aan Meili & Widmer 2010, p. 455 en p. 459; Hondius 2006, p. 244.

maatregelen worden genomen kan in de tussentijd aan wettelijke normering worden gewerkt en, mocht voldoende zekerheid en kennis zijn vergaard, kunnen alsnog vaste(re) regels worden vastgesteld.<sup>24</sup>

## 12.4 De gehanteerde beleidsinstrumenten

### 12.4.1 Vier beleidsinstrumenten

Er kan een onderscheid worden gemaakt tussen vier beleidsinstrumenten die worden ingezet.<sup>25</sup> Deze instrumenten worden in de komende (sub)paragrafen besproken. In paragraaf 12.5 wordt voor de geïdentificeerde instrumenten besproken hoe ze de inhoud van een voorzorgverplichting kunnen bepalen.<sup>26</sup>

### 12.4.2 Instrument I: onderzoek naar mogelijke risico's

Het eerste instrument is om door middel van onderzoek mogelijke risico's zo vroeg mogelijk te signaleren. Het kan in dit verband gaan om het identificeren van kennisgebreken, het uitstippelen van onderzoeklijnen, het ontwikkelen van onderzoeksmethoden, het karakteriseren van nanodeeltjes en het testen van de deeltjes op risico's. Dit beleidsinstrument dient ter voorbereiding om te bepalen welke omgang met de mogelijke risico's vereist is. Kennis over de risico's is essentieel om omgangsvormen te kunnen vaststellen. De Nederlandse overheid streeft er bijvoorbeeld naar om 15% van het 'nano-budget' uit te geven aan onderzoek naar risico's.<sup>27</sup>

In dit verband ligt er traditioneel een taak voor de overheid. Zowel in binnen- als buitenland krijgen aan de overheid gelieerde kennisinstituten de taak om risico's te signaleren.<sup>28</sup> Maar ook van gespecialiseerde bedrijven wordt verwacht dat ze onderzoek doen en/of bijdragen aan onderzoek naar de mogelijke risico's. In 2014 stelde het kabinet dat het primair een verantwoordelijkheid van het bedrijfsleven

---

24 De periode kan evenwel aanzienlijk zijn, aangezien wetenschappelijke onzekerheid vaak complex en langdurig van aard is. Beleid zou daarbij ook als voordeel hebben dat het flexibeler is dan publiekrechtelijke normering, waardoor sneller ingesprongen kan worden op nieuwe wetenschappelijke inzichten of ontwikkelingen in de technologie.

25 Dit onderscheid is niet uitputtend. Er spelen bijvoorbeeld ook vragen op het terrein van risicocommunicatie en het betrekken van burgers bij het bepalen van de aanvaardbaarheid van onzekere risico's. Ik zal me beperken tot beleidsmaatregelen die gerelateerd zijn aan private actoren en hun verantwoordelijkheid voor het waarborgen van de fysieke veiligheid.

26 In de beleidskundige en juridische literatuur zijn meerdere overzichten en categorieën van verschillende nano-specifieke beleidsinstrumenten gemaakt. Zie Reichow & Dorbeck-Jung 2013. Over typen van alternatieve regulering in het civiele recht in het algemeen: Menting & Vranken 2013, p. 24-30; Giesen 2007, p. 7-55.

27 *Kamerstukken II* 2010/11, 29338, 100, p. 7.

28 Voorbeelden hiervan zijn het Rijks Instituut voor Volksgezondheid en Milieu (RIVM), het Europese *Scientific Committee on Emerging and Newly Identified Health Risks* (SCENIHR) en het Amerikaanse *National Nanotechnology Initiative* (NNI).

is om mogelijke risico's te signaleren.<sup>29</sup> Kenmerkend aan het beleid ten aanzien van nanotechnologie is dan ook dat de industrie wordt betrokken bij het uitvoeren en uitstippelen van onderzoeksprogramma's naar risico's.<sup>30</sup> Een belangrijk doel hiervan is om bedrijven aan te zetten om informatie te vergaren en te delen met andere bedrijven, onderzoekers en de overheid. Dit zou uiteindelijk de snelheid en kwaliteit van het onderzoek ten goede komen.<sup>31</sup>

#### *12.4.3 Instrument II: verspreiden van informatie en dialoog over mogelijke risico's*

Het verspreiden van kennis en inzichten over de onzekere risico's is het tweede instrument. Informatie over ontwikkelingen in de wetenschappelijke kennis aangaande (mogelijke) gezondheidsrisico's wordt onder de actoren in de 'nano-sector' verspreid. Door middel van nieuwsbrieven, factsheets en andersoortige communiqués, worden actoren voorzien van de laatste kennis en inzichten over de mogelijke voordelen en mogelijke risico's van bepaalde nanodeeltjes. Deze informatie is in het bijzonder afkomstig van aan de overheid gerelateerde veiligheids- en kennisinstituten, zoals het RIVM en de arbeidsinspectie.<sup>32</sup> Het doel van deze informatieverspreiding is om actoren zo vroeg mogelijk te attenderen op de mogelijke risico's. Ook faciliteert de overheid dialogen tussen stakeholders over onzekere risico's.

Dit instrument is vooral gericht op het mkb, hetgeen een duidelijke reden heeft. De zorgen over de fysieke veiligheid (ook in internationaal verband) richten zich in het bijzonder op minder gespecialiseerde (met name middelgrote en kleine) bedrijven die werken met nanodeeltjes. Men neemt aan dat zij meestal niet op de hoogte zijn van het feit dat er in hun bedrijfsvoering wordt gewerkt met nanodeeltjes en dat blootstelling aan deze deeltjes kan plaatsvinden.<sup>33</sup> Men gaat er eveneens van uit dat (grote en) gespecialiseerde bedrijven (wél) de expertise in huis hebben om te bepalen welke risico's er mogelijkwijs spelen en welke acties nodig zijn, terwijl kleine(re) bedrijven deze kennis en specialisme vaak niet hebben en ook minder in staat worden geacht om de kennisontwikkeling in de wetenschap bij te houden.

#### *12.4.4 Instrument III: gedragsnormerende aanbevelingen*

Ten derde worden gedragsaanbevelingen gedaan over hoe actoren dienen om te gaan met bepaalde onzekere risico's. De aanbevelingen hebben een gedragsnormerend

<sup>29</sup> *Kamerstukken II* 2013/14, 33930, 1, p. 126-127.

<sup>30</sup> Illustratief voor Nederland zijn de programma's Nanolab en Nanonext.

<sup>31</sup> *Kamerstukken II* 2008/09, 293380, 80, p. 6; RIVM 2015, p. 32.

<sup>32</sup> Bijv. <<http://www.rivm.nl/nieuwsbrieven/NBR0-IT-0036.nsf/Laatste%20nieuws?OpenForm>>. Zie hierover in internationaal verband Tassinari e.a. 2010, p. 179.

<sup>33</sup> Zie in het algemeen COM (2007) 62, p. 4.

karakter; er ligt een oordeel in besloten over hoe een actor met de onzekere risico's dient om te gaan. Daarnaast bestaat er vanuit de overheid de normatieve verwachting dat de gedragsaanbevelingen ook worden nageleefd door de relevante actoren.<sup>34</sup> Deze gedragsaanbevelingen worden in verschillende vormen afgegeven. Men kan denken aan uitgebreide handleidingen, stappenplannen en eenmalige aanbevelingen, zoals waarschuwingen.<sup>35</sup> De aanbevelingen kunnen strekken tot verschillende voorzorgsmaatregelen, zoals het registreren van blootstellingsituaties, het wegnemen van blootstellingsituaties, het reduceren of voorkomen van blootstelling en het tijdelijk stoppen met bijvoorbeeld het werken met nanodeeltjes.

Een Nederlands voorbeeld zijn de door de SER en het RIVM opgestelde blootstellingswaarden, die door werkgevers op aanbeveling van de minister van Infrastructuur en Milieu in acht moeten worden genomen wanneer zij werken met nanodeeltjes. Deze referentiewaarden verschaffen werkgevers een tijdelijke leidraad voor het blootstellingsniveau waar zij onder zouden moeten blijven, zonder dat met zekerheid is vast te stellen dat deze blootstellingswaarden veilig zijn.<sup>36</sup> Tot slot is, met het oog op mogelijke doorwerking van dergelijke gedragsaanbevelingen, van belang om te vermelden dat aanbevelingen kunnen verschillen in hun mate van gedetailleerdheid. In sommige gedragsaanbevelingen wordt expliciet aangegeven welke maatregelen dienen te worden genomen (zoals concrete blootstellingswaarden), terwijl in andere met name wordt gerefereerd aan principes en uitgangspunten die in acht moeten worden genomen (bijvoorbeeld: 'werkgevers zullen zich houden aan het voorzorgbeginsel').

#### *12.4.5 Instrument IV: voorzorgsmaatregelen faciliteren met materialen*

Ten slotte stelt de overheid materialen ter beschikking om de aanbevolen omgangsvormen met een specifiek nanodeeltje in de praktijk te (kunnen)

---

34 Bowman & Hodge 2009, p. 152.

35 Dorbeck-Jung & Van Amerom 2008, p. 135.

36 *Kamerstukken II* 2012/13, 25883, 215. In het buitenland (Amerika, Engeland, Australië, Duitsland) en vanuit de EU ziet men soortgelijke aanbevelingen voor een veilige omgang met nanodeeltjes op de werkvloer. Zie voor onderzoekers die werken met nanodeeltjes COM (2008) 424. Zie voor factsheets over veiligheid op de werkvloer: <<https://osha.europa.eu/en/publications/e-facts/e-fact-74-nanomaterials-in-maintenance-work-occupational-risks-and-prevention>>. Ook zijn waarschuwingen over bepaalde nanodeeltjes afgegeven door verscheidene kennisinstituten. In een rapport van het SCENIHR uit 2009 worden producenten bijvoorbeeld gewaarschuwd voor de mogelijke gevaren van bepaalde nanodeeltjes. SCENIHR 2009, p. 54. In Duitsland deed het Duitse *Bundesinstitut für Risikobewertung* bijvoorbeeld de aanbeveling om af te zien van het gebruik van nanozilver in voedsel en andere artikelen voor dagelijks gebruik, totdat er genoeg informatie beschikbaar is om de risico's te kunnen toetsen. Zie de website: <[http://www.bfr.bund.de/en/press\\_information/2011/10/safety\\_of\\_nano\\_silver\\_in\\_consumer\\_products\\_many\\_questions\\_remain\\_open-70234.html](http://www.bfr.bund.de/en/press_information/2011/10/safety_of_nano_silver_in_consumer_products_many_questions_remain_open-70234.html)>.



brengen.<sup>37</sup> Zo wordt gratis materiaal (bijvoorbeeld een zogeheten *glovebox*)<sup>38</sup> aan werkgevers ter beschikking gesteld waarmee blootstelling aan (bepaalde) nanodeeltjes kan worden voorkomen.<sup>39</sup>

## 12.5 Betekenis van beleidsinstrumenten

### 12.5.1 Van voorzorgbeleid naar voorzorgverplichting

In de komende paragrafen wordt behandeld of, en onder welke voorwaarden, de ingezette beleidsinstrumenten (mede)bepalend kunnen zijn voor de vaststelling hoe een actor rechtens moet omgaan met een onzeker risico. Wanneer en hoe kunnen de hiervoor beschreven instrumenten doorwerken in aansprakelijkheidsrechtelijke voorzorgverplichtingen?

### 12.5.2 Doorwerking instrument I (onderzoek naar risico's)

Het eerste beleidsinstrument kan met name het mogelijke ontstaansmoment van een voorzorgverplichting beïnvloeden. Zoals besproken in hoofdstuk 7 is het wetenschappelijke kennisniveau over een risico van belang voor het mogelijke ontstaansmoment van een voorzorgverplichting. Pas indien er plausibele vermoedens van het bestaan van een ernstig risico zijn, kan een verplichting tot het nemen van voorzorgsmaatregelen ontstaan. Het spreekt in dit verband voor zich dat afhankelijk van de snelheid waarmee het onderzoek meer duidelijkheid verschafft over het bestaan van risico's en de inzichten die daarbij worden opgedaan, een voorzorgverplichting eerder in werking kan treden. Bovendien is het feit dat de overheid onderzoek doet of laat doen, op zich al een indicatie dat er sprake is van een plausibel vermoeden van het bestaan van een risico, zo is behandeld in de paragrafen 7.3 en 9.11.2.

### 12.5.3 Doorwerking instrument II (verspreiden van informatie)

Het tweede beleidsinstrument kan eveneens van invloed zijn op het ontstaansmoment van een voorzorgverplichting. Deze invloed kan op twee manieren plaatsvinden.

Ten eerste kan het feit dat kennisinstituten zorgen uiten over bijvoorbeeld de veiligheid van nanodeeltjes een gegronde reden vormen om (rechtens) aan te nemen dat er sprake is van een plausibel vermoeden dat er een risico is, zo is besproken in paragraaf 9.11.2. Kennisinstituten werken *consensus-based* en

37 Zie hiervoor ook Meili & Widmer 2010, p. 451.

38 Een *glovebox* is een afgesloten doos waar de nanodeeltjes zich in afgesloten lucht bevinden. Via speciale ingangen kan men de nanodeeltjes bewerken, terwijl de lucht in de doos afgescheiden blijft van de lucht buiten de doos. Hierdoor zou blootstelling aan de deeltjes kunnen worden voorkomen.

39 <<http://nano.stoffenmanager.nl/public/factsheets/FactsheetStoffenmanagerNano-Glovebox.pdf>>.

bestaan doorgaans uit erkende experts op het vakgebied. Een opvatting van een kennisinstituut is daarmee misschien niet de meest vooruitstrevende, maar wel eentje die – naar waarschijnlijkheid – breed wordt gedragen binnen de wetenschappelijke gemeenschap. Indien veel kennisinstellingen zorgen uiten, dan is dit een indicatie dat er consensus in de wetenschap is of aan het ontstaan is.<sup>40</sup>

Het verspreiden van informatie over mogelijke risico's, bijvoorbeeld over risico's die zijn verbonden aan nanodeeltjes, en de te nemen voorzorgsmaatregelen, kan ten tweede aanzienlijke invloed hebben op de vaststelling of een actor bekend moet worden geacht met het onzekere risico en de omgangsvormen daarmee.<sup>41</sup> Met name voor het vereiste kennisniveau van minder gespecialiseerde actoren kan kennisverspreiding van belang zijn. Gespecialiseerde (internationaal opererende) bedrijven worden in beginsel geacht op de hoogte te zijn van de signalering van mogelijke risico's in de wetenschappelijke literatuur.<sup>42</sup> Van minder gespecialiseerde actoren wordt dit niet zonder meer verwacht. Zoals besproken paragraaf 10.5, is om het vereiste kennisniveau vast te stellen onder meer de toegankelijkheid en begrijpelijkheid van de informatie van belang. In paragraaf 12.4.3 is besproken dat de van kennisinstellingen afkomstige informatie vaak nadrukkelijk, ook wat betreft de begrijpelijkheid van de informatie, is gericht op minder gespecialiseerde actoren. Men mag dus aannemen dat deze bedrijven op de hoogte (behoren te) zijn van specifiek op hen gerichte informatie.<sup>43</sup> Bovendien mag worden aangenomen dat de informatie begrijpelijk voor ze is, aangezien de informatievoorziening nadrukkelijk is afgestemd op minder gespecialiseerde actoren.<sup>44</sup> Het ligt in dat geval niet voor de hand dat een minder gespecialiseerde actor uitgaat van een andere risico-inschatting dan die in deze informatie besloten ligt. Als natuurwetenschappelijk ondeskundig persoon moet een actor goede redenen hebben om een andere risico-inschatting te maken dan de risico-inschatting van, bijvoorbeeld, het RIVM.

---

40 Zoals is besproken in paragraaf 9.11.2. wordt in de rechtspraak ook belang gehecht aan de opvatting van kennisinstellingen. Zo wordt in bepaalde *RSI*-arresten veel waarde gehecht aan de opvatting van de Gezondheidsraad. Op basis van een rapport van de Gezondheidsraad waarin wordt geconcludeerd dat er te veel onzekerheid is over de risicofactoren van *RSI* en er daarom geen normen kunnen worden opgesteld, komen rechters soms tot de conclusie dat schending van een voorzorgverplichting niet is aangetoond. A-G Spier, ECLI:NL:PHR:2006:AW6167, onder 5.20-26, bij HR 2 juni 2006, ECLI:NL:HR:2006:AW6167, *RvdW* 2006/546 (*Knöpcke*). Zie eveneens A-G Spier, ECLI:NL:PHR:2013:BZ1717, nr. 3.15.1, bij HR 7 juni 2013, ECLI:NL:HR:2013:BZ1717, *NJ* 2014/98, m.nt. T. Hartlief (*SVB/Van de Wege*). Zie ook Rb. Midden-Nederland 7 maart 2014, ECLI:NL:RBMNE:2014:815.

41 Dit is ook een voorwaarde voor het bestaan van een voorzorgverplichting, zie hoofdstuk 10.

42 Paragraaf 10.4.2.

43 Smale & Van der Sluijs 2010, p. 152.

44 Zie voor het belang van eenduidigheid en begrijpelijkheid van informatie paragraaf 10.6.3.

#### 12.5.4 Doorwerking instrument III (gedragsnormerende aanbevelingen)

Gedragsnormerende aanbevelingen kunnen met name van belang zijn voor de vaststelling welke voorzorgsmaatregelen een actor dient te nemen. Onder bepaalde (hieronder te behandelen) omstandigheden kan de rechter deze gedragsaanbevelingen hanteren bij de invulling van zorgverplichtingen. Daarbij geldt dat een gedragsaanbeveling, indien deze doorwerkt, in beginsel het minimum zorgniveau verschaft. Onder omstandigheden kan alsnog een hoger zorgniveau van een actor worden verwacht.<sup>45</sup> Dit kan bijvoorbeeld het geval zijn indien bepaalde situaties niet zijn voorzien in de gedragsaanbeveling en bepaalde voorzorgsmaatregelen niet zijn aanbevolen, maar het op andere gronden voor een actor wél duidelijk is of behoort te zijn dat hij bepaalde voorzorgsmaatregelen moet nemen. Indien de overheid werkgevers aanbeveelt om werknemers te waarschuwen voor de mogelijke gevaren van nanodeeltjes, kan nog steeds van een werkgever worden verwacht dat hij zich inspant om te voorkomen dat zijn werknemers worden blootgesteld aan nanodeeltjes. Men kan ook denken aan de situatie dat de gedragsaanbeveling (evident) verouderd is en het op grond van de bestaande kennis en inzichten duidelijk is dat andere voorzorgsmaatregelen geïndiceerd zijn.

Terughoudendheid dient echter te worden betracht om in geval van naleving alsnog een zorgverplichtingschending aan te nemen. Indien de rechter aangeeft dat naleving van een gedragsaanbeveling onvoldoende is, slaat hij impliciet zijn oordeel over de vereiste omgang met een onzeker risico hoger aan dan het oordeel van de opstellers van de aanbeveling (bijvoorbeeld kennisinstituten).<sup>46</sup> Op een specialistisch terrein als nanotechnologie ligt het niet voor de hand dat een niet gespecialiseerde rechter een ander oordeel geeft over de feitelijke noodzakelijkheid van bepaalde voorzorgsmaatregelen dan een gespecialiseerd kennisinstituut. Naleving van een gedragsaanbeveling rechtvaardigt dan ook het vermoeden dat voldoende voorzorgelijk is gehandeld.

Om vast te stellen of een aanbeveling moet worden nageleefd, dient men de vraag te beantwoorden of van een vanuit de overheid afkomstige gedragsnormerende aanbeveling een dusdanig gerechtvaardigde normatieve verwachting tot naleving uitgaat, dat rechtens van actoren mag worden verwacht zich er aan te houden.<sup>47</sup>

---

45 Zie bijvoorbeeld HR 1 april 2005, ECLI:NL:HR:2005:AS6006, NJ 2006/377, m.nt. H.J. Snijders & F.C.B. van Wijmen (*Stichting Sint Lucas Andreas Ziekenhuis/ZAO Zorgverzekering*).

46 Giesen 2008, p. 790.

47 Giesen 2007, p. 71.

Bij het beantwoorden van die vraag dient te worden gekeken naar:

- Het vereiste kennisniveau aan de zijde van actor. In dat verband is ten eerste de toegankelijkheid en mate van verspreiding van de aanbeveling van belang. Wanneer *best practices* bijvoorbeeld alleen tussen bepaalde actoren tijdens speciale sessies worden gedeeld, ligt het niet voor de hand om van actoren die geen toegang hebben tot deze sessie, te vereisen de *best practices* na te leven. Indien de aanbeveling goed toegankelijk is, is het aannemelijk dat een actor rehtens op te hoogte behoort te zijn van de desbetreffende aanbeveling.<sup>48</sup>
- De mate van gedetailleerdheid van de aanbeveling. Sommige aanbevelingen benoemen specifiek beschermende maatregelen die kunnen worden genomen.<sup>49</sup> Andere aanbevelingen blijven in algemeenheden (bijvoorbeeld principes) steken, zonder concreet aan te geven welke voorzorgsmaatregelen een actor dient te nemen.<sup>50</sup> In dit geval is de vraag of, mede gezien de expertise aan de zijde van de actor, van de actor mag worden verwacht dat het duidelijk voor hem is hoe hij volgens de gedragsaanbeveling dient te handelen.
- In het verlengde van het voorgaande is de mate van eenduidigheid over de gewenste omgang met het onzekere risico die in verschillende gedragsaanbevelingen besloten kan liggen, van belang. Indien een belangrijk aantal actoren een aanbeveling van gelijke strekking doet, dan is dit een reden om meer gewicht toe te kennen aan de aanbeveling. Maar indien de aanbevelingen verschillende of zelfs tegenstrijdige omgangsvormen voorschrijven, ligt het minder voor de hand om te vereisen dat de aanbeveling moet worden gevolgd.<sup>51</sup> In dat geval bestaat het gevaar dat, mochten de risico's zich verwezenlijkt hebben, partijen (met name eisers) aan *cherry picking* tussen aanbevelingen kunnen doen en zo een schending van een zorgverplichting (te) gemakkelijk – ten onrechte – kan worden aangenomen of afgewezen.
- Of de gedragsaanbeveling in lijn is met de voorzorgsmaatregelen die ingevolge de stand van zaken in de wetenschap mogelijk en geïndiceerd zijn.<sup>52</sup> Als naar gangbare kennis en inzichten andere (lees: ingrijpendere) voorzorgsmaatregelen nodig zijn, zou men van een actor kunnen vereisen dat hij meer doet dan hem wordt aanbevolen. Om te bepalen of dit het geval is, dient men aansluiting te zoeken bij de in hoofdstuk 9 geïntroduceerde figuur van de redelijk oordelende wetenschapper.

---

48 Zie paragraaf 10.6.

49 Zie voor een voorbeeld van een gedragsaanbeveling die afkomstig is van een private actor: Reichow & Dorbeck-Jung 2013, p. 11.

50 Reichow & Dorbeck-Jung 2013, p. 11.

51 Abbot, Marchant & Corley 2012, p. 304-306.

52 Dorbeck-Jung 2012, p. 18; De Groot 2006, p. 112-113, in het kader van medische protocollen. Marchant 2014, p. 715.

- De mate waarin een aanbeveling wordt aanvaard en nageleefd in de relevante beroepsgroep.<sup>53</sup> Indien een gedragsaanbeveling veel wordt nageleefd in de relevante bedrijfstak, is dit een gegronde reden om waarde te hechten aan de aanbeveling bij de vaststelling hoe men met een onzeker risico dient om te gaan.<sup>54</sup> Echter, op dit punt wreekt zich de zachte aard van de beleidsinstrumenten. Zo zijn er vooralsnog weinig gegevens beschikbaar over de mate waarin de gedragsaanbevelingen worden nageleefd.<sup>55</sup> Op basis van de wel beschikbare gegevens wordt door sommige auteurs bovendien gesteld dat de *compliance rate* laag is.<sup>56</sup> Dit roept lastige vragen op. Moeten actoren, bij gebrek aan data, zelfstandig onderzoek doen, waarvoor zij afhankelijk zijn van (vertrouwelijke) informatie van andere bedrijven? En hoe stelt een rechter vast of een aanbeveling (veel) wordt nageleefd? Voor de andere situatie, waarin een aanbeveling niet (veel) wordt nageleefd, geldt dat uit de asbestjurisprudentie voortvloeit dat het feit dat andere bedrijven nalaten (de aanbevolen) voorzorgsmaatregelen te treffen, niet betekent dat de aangesproken actor van zijn – mogelijke – verplichtingen is bevrijd.<sup>57</sup> In dat geval is de achterliggende reden waarom niet wordt nageleefd doorslaggevend. Zijn de voorzorgsmaatregelen te bezwaarlijk? Is de aanbeveling onduidelijk? Of heeft men simpelweg geen oog voor de risico's (zoals bij asbest het geval was)?
- De mate van zekerheid over de effectiviteit van de voorzorgsmaatregel die wordt aanbevolen. Dit gezichtspunt is elders uitgebreid behandeld.<sup>58</sup>
- De politieke autoriteit of het draagvlak van degene die aanbeveelt. Aan dit gezichtspunt ligt het idee ten grondslag dat niet eenieders aanbeveling serieus moet worden genomen.

#### 12.5.5 Doorwerking instrument IV (voorzorgsmaatregelen faciliteren met materialen)

Het vierde instrument, het verschaffen van materialen, is met name relevant in het licht van de vaststelling welke voorzorgsmaatregelen een actor dient te nemen. Met betrekking tot de doorwerking van dit type instrument komt het aan op de bezwaarlijkheid van de maatregelen. Met name relevant in dit verband is het feit dat de materialen, althans op het gebied van nanotechnologie, om niet ter beschikking worden gesteld. De financiële bezwaarlijkheid van een voorzorgsmaatregel

53 Zie in het algemeen voor deze eis Giesen 2008, p. 788, met verwijzing naar A-G Wuisman, ECLI:NL:PHR:2007:BA2511, nr. 2.7, bij HR 22 juni 2007, ECLI:NL:HR:2007:BA2511, NJ 2007/520, m.nt. P. van Schilfgaarde (*ING/Verdonk q.q.*). Zie hierover in de context van nanotechnologie ook Dorbeck-Jung 2012, p. 18.

54 Zie ook Marchant 2014, p. 715, met betrekking tot private regelgeving.

55 Zie over de effectiviteit van private regelgeving vanuit een juridisch perspectief, Scheltema 2012, p. 4 e.v.

56 *Kamerstukken II* 2012/13, 29338, 124, p. 5. Zie in internationaal verband Hansen & Tickner 2007, p. 341; Malloy 2012, p. 351-352; Meili & Widmer 2010, p. 449.

57 Zie paragraaf 12.2.

58 Paragraaf 7.4 en paragraaf 11.4.2.

vormt slechts onder uitzonderlijke omstandigheden een rechtvaardiging om géén voorzorgsmaatregelen te nemen. Wanneer men a contrario redeneert, ligt het voor de hand dat bedrijven een verplichting hebben om, in ieder geval zolang er geen betere alternatieven voorhanden zijn, de door de overheid *gratis* ter beschikking gestelde materialen te gebruiken.<sup>59</sup>

## 12.6 Conclusie

De overheid draagt een belangrijke (eind)verantwoordelijkheid voor het beschermen van de fysieke veiligheid. In dit hoofdstuk is besproken dat de manier waarop de overheid invulling geeft aan deze verantwoordelijkheid, bepalend kan zijn voor de vaststelling hoe een actor rechtens met een onzeker risico dient om te gaan. Besproken is dat in de context van nanotechnologie de overheid, mede ingegeven door het voorzorgsbeginsel, proactief beleid uitvoert om de omgang met de onzekere risico's gestalte te geven. De hierbij gehanteerde beleidsinstrumenten (er zijn er in dit hoofdstuk vier onderscheiden) zijn van belang voor zowel het ontstaan van een zorgverplichting als bij de invulling van een zorgverplichting. Het uitvoeren van onderzoek kan ertoe leiden dat er eerder een plausibel vermoeden van het bestaan van een risico is, met als gevolg dat er eerder een verplichting tot handelen kan bestaan. Voorts kan het feit dat kennisinstellingen informatie over risico's verspreiden, van belang zijn bij de vaststelling of er een plausibel vermoeden is (aangezien aan hun opvatting veel waarde moet worden gehecht) en bij de vaststelling of een actor kennis heeft of behoort te hebben van een onzeker risico (hetgeen van belang is bij het ontstaansmoment van een zorgverplichting), aangezien men mag aannemen dat actoren bekend zijn met informatie die nadrukkelijk op hen is gericht. Gedragsnormerende aanbevelingen (instrument III) zullen onder bepaalde omstandigheden bepalend zijn voor de vaststelling welke voorzorgsmaatregelen een actor dient te nemen. Datzelfde geldt voor materialen die ter beschikking worden gesteld door de overheid (instrument IV). Door proactief beleid te voeren kan de overheid dus het rechtens vereiste zorgniveau aanzienlijk beïnvloeden. Voorzorgbeleid is daarmee van belang voor de invulling van een zorgverplichting.

---

59 Dit kan anders worden indien het om andere dan financiële redenen te bezwaarlijk is om de materialen te gebruiken, bijvoorbeeld omdat de materialen (zeer) gebruiksonvriendelijk zijn.

## DEEL IV

### CONCLUSIES

In deel IV worden op basis van de in het vorige deel besproken gezichtspunten, die bepalend zijn voor het vaststellen van het ontstaansmoment van een verzorgverplichting en voor de invulling daarvan, de twee vragen die centraal staan in dit proefschrift beantwoord en conclusies getrokken. In hoofdstuk 13 wordt, ter beantwoording van de eerste vraag, aan de hand van de in hoofdstuk 2 geïdentificeerde risico- en onzekerheidscategorieën, besproken hoe verschillende typen en oorzaken van onzekerheden dienen mee te wegen bij het bepalen van de vereiste omgang met een onzeker risico. In hoofdstuk 14 wordt, ter beantwoording van de tweede vraag, besproken hoe de in hoofdstuk 3 geïdentificeerde factoren die de facto de keuzen tussen stilzitten of handelen kunnen beïnvloeden, rechtens moeten meewegen bij het maken van een keuze tussen het vermijden van een vals positief of een vals negatief.





## **13. Het wegen van wetenschappelijke onzekerheden**

### **13.1 Introductie**

In dit hoofdstuk worden de conclusies ten aanzien van de eerste vraag die centraal staat in dit proefschrift behandeld.<sup>1</sup> Besproken wordt dus hoe verschillende typen en oorzaken van onzekerheid dienen mee te wegen bij het beoordelen van de rechtmatigheid van onzeker risicovol gedrag. Voor deze bespreking wordt aansluiting gezocht bij de in paragraaf 2.7 geïdentificeerde typen van onzekerheid en bij de in paragraaf 2.8 geïdentificeerde oorzaken van onzekerheid. In essentie wordt uiteengezet onder welke omstandigheden een bepaalde wetenschappelijke onzekerheid rechtens al dan niet een geldige reden tot stilzitten is. Eerst wordt besproken hoe men de vereiste omgang met een onzeker risico dient vast te stellen (paragraaf 13.2). Vervolgens wordt besproken hoe verschillende typen van onzekerheid dienen mee te wegen bij het beoordelen van onzeker risicovol gedrag (paragraaf 13.4-13.9). Daarna wordt besproken hoe de verschillende oorzaken van onzekerheid dienen mee te wegen bij het beoordelen van onzeker risicovol gedrag (paragraaf 13.10-13.14).

### **13.2 Vaststellen vereiste omgang met onzekere risico's**

Bij de vaststelling hoe men ingevolge het ongeschreven onrechtmatigedaadsrecht met een onzeker risico dient om te gaan, moet aansluiting worden gezocht bij het voorzorgsbeginsel.<sup>2</sup> Dit beginsel verschaft de normatieve kaders voor de vaststelling welke onzekerheden en risico's welke acties vergen. Er bestaat geen eenduidige definitie van het beginsel, maar in de kern genomen houdt het beginsel in dat in geval van plausibele vermoedens van het bestaan van een (ernstig) risico, men proactief dient te handelen.<sup>3</sup> De vaststelling hoe deze eis van proactief handelen uitwerking dient te krijgen in verschillende omstandigheden van onzekere risico's, dient te geschieden door het wegen van een aantal, in deel III van dit proefschrift besproken, gezichtspunten. Welk gewicht aan wetenschappelijke onzekerheid dient te worden toegekend bij het wegen van deze gezichtspunten (en dus bij het vaststellen van de vereiste omgang met een onzeker risico),<sup>4</sup> verschilt per type en oorzaak van wetenschappelijke onzekerheid, zo wordt besproken in de komende paragrafen.

---

1 Paragraaf 1.3.

2 Paragraaf 6.2 en 6.4.

3 Paragraaf 5.2.

4 Dit is het tweede deel van de eerste vraag die centraal staat in dit proefschrift. Zie paragraaf 1.3.

### 13.3 Wegen van typen van onzekerheid

De komende paragrafen hebben een vaste indeling. Eerst wordt een omschrijving gegeven van het type onzekerheid. Vervolgens wordt besproken hoe het desbetreffende type onzekerheid dient mee te wegen bij de vaststelling hoe met een onzeker risico dient te worden omgegaan.

### 13.4 Wegen van gevaarsonzekerheid

Bij gevaarsonzekerheid bestaan er vermoedens van het bestaan van een gevaar, maar kan men als gevolg van wetenschappelijke kennisgebreken de vermoedens bevestigen noch uitsluiten.<sup>5</sup>

De cruciale vraag ten aanzien van dit type onzekerheid is wanneer er voldoende zekerheid is over het bestaan van gevaar zodat van een actor kan worden vereist dat hij voorzorgelijk handelt. In dit verband geldt dat een verplichting tot (voorzorgelijk) handelen pas kan ontstaan indien er plausible vermoedens zijn dat de gedraging waar de actor verantwoordelijk voor is een risico in het leven roept.<sup>6</sup> Daarbij is ook de ernst van het (vermoede) gevaar van belang. Doorgaans zal er pas een verplichting tot handelen bestaan indien er vermoedens zijn dat een gedraging een ernstig risico in het leven roept. Bij de vaststelling of er een plausibel vermoeden van het bestaan van een risico is, moet aansluiting worden gezocht bij het oordeel van de redelijk oordelende wetenschapper.<sup>7</sup> Is er naar het oordeel van een redelijk oordelende wetenschapper sprake van een plausibel vermoeden? Bij deze vaststelling dient men zich ervan bewust te zijn dat afwezigheid van of een tekort aan wetenschappelijk bewijs van het bestaan van een risico, voor de redelijk oordelende wetenschapper niet zonder meer mag worden geïnterpreteerd als het bewijs dat er géén risico is. De afwezigheid van of een tekort aan bewijs zegt ons alleen dat gegeven de geldende inzichten er geen uitsluitel kan worden gegeven. Het betekent niet dat er géén plausible vermoedens van het bestaan van een risico kunnen zijn.<sup>8</sup>

Zo is het bij TCP's in de cabinelucht van vliegtuigen en bepaalde nanodeeltjes, op basis van de beschikbare wetenschappelijke kennis en inzichten niet mogelijk om het bestaan van een risico te bevestigen of uit te sluiten. Desalniettemin zijn er voldoende gronden om te stellen dat het plausibel is dat blootstelling aan TCP's en bepaalde nanodeeltjes een risico kan opleveren. Meerdere experts uiten zorgen over de veiligheid van bepaalde nanodeeltjes en – in mindere mate – TCP's. In het geval van TCP's claimen meerdere piloten en *frequent flyers* negatieve effecten

---

5 Paragraaf 2.7.2.

6 Paragraaf 7.3.

7 Paragraaf 9.9.

8 Paragraaf 9.10. Zie ook paragraaf 3.4.3.

te ondervinden als gevolg van blootstelling aan TCP's. Voorts onderschrijft het RIVM (en andere internationale kennisinstituten) de zorgen over nanodeeltjes en – in mindere mate – TCP's en verricht het onderzoek naar de mogelijke risico's.<sup>9</sup> Ten slotte erkent de Nederlandse overheid de noodzaak tot handelen, onder meer doordat zij beleidsmaatregelen treft in beide risicodossiers.<sup>10</sup> Dit zijn tezamen gegronde redenen om te stellen dat de vermoedens over het bestaan van een risico voldoende plausibel zijn en van actoren te vereisen dat voorzorgelijk wordt gehandeld, ondanks de wetenschappelijke kennisgebreken over het bestaan van de risico's.<sup>11</sup>

Bij het wegen van dit type onzekerheid is ook de omvang van de wetenschappelijke kennis over een gevaar van belang. Een vraag die speelt bij de vaststelling of er voldoende grond is om van een actor voorzorgelijk handelen te vereisen, is wanneer kennis over een soortgelijk gevaar relevant mag worden geacht voor de vaststelling of er een plausibel vermoeden is van het bestaan van een ander gevaar. Bijvoorbeeld: wanneer leidt de vergelijking tussen de schadelijkheid van een asbestdeeltje met de schadelijkheid van een nanodeeltje tot het plausibele vermoeden dat het desbetreffende nanodeeltje gevaarlijk is? In de situatie van gevaarsonzekerheid moet in het algemeen terughoudendheid worden betracht met het aan elkaar gelijkstellen van kennis over soortgelijke gevaren.<sup>12</sup>

Om nader te bepalen of de hiervoor bedoelde generalisering is toegestaan, dient een onderscheid te worden gemaakt tussen drie situaties. In de eerste situatie wordt in de relevante wetenschappelijke discipline geen vergelijking of zelfs een onderscheid gemaakt tussen de twee gevaren van twee gedragingen en ligt generalisering niet voor de hand. Zo ligt het, gezien het verschil in samenstelling en gebruik van de deeltjes, niet voor de hand om de kennis en inzichten over de mogelijke risico's van nanozilver gelijk te stellen aan de kennis en inzichten over de mogelijke risico's van koolstofnanobuisjes.<sup>13</sup> In de tweede situatie wordt juist wél een vergelijking gemaakt tussen de schadelijkheid van twee verschillende gedragingen, en is generalisering eerder toegestaan. De vergelijking tussen de schadelijkheid van langvezelachtige koolstofnanobuisjes en langvezelachtige asbestdeeltjes, kan aanleiding zijn om te vereisen dat een actor die werkt met deze koolstofnanobuisjes, voorzorgelijk handelt.<sup>14</sup>

Ten slotte is er de situatie waarin de aangesproken actor verantwoordelijk is voor het creëren van een onzeker gevaar én een zeker gevaar die beide het (ingetreden)

---

9 Paragraaf 1.5.

10 Hoofdstuk 12.

11 Paragraaf 9.11 en paragraaf 7.3.

12 Paragraaf 8.3.

13 Paragraaf 1.5.2.1 en paragraaf 8.3.

14 Paragraaf 2.4.2 en paragraaf 8.3.

effect kunnen veroorzaken. In dit geval kan de vaststelling of en hoe moet worden gehandeld, worden gebaseerd op de kennis over het meer zekere gevaar en is van belang of het bestaan van dat gevaar plausibel is.

### **13.5 Wegen van dosis-effectonzekerheid**

Bij dosis-effectonzekerheid is onzeker bij welke mate van blootstelling een bepaald effect kan intreden. Veelal zal onzeker zijn of een bepaalde lage mate van blootstelling kan leiden tot het intreden van een effect.<sup>15</sup>

Ten aanzien van dit type onzekerheid geldt in essentie hetzelfde als in het kader van gevaarsonzekerheid. Bij de vaststelling of er in de bestaande kennis en inzichten voldoende grond is om van een actor voorzorgelijk handelen te vereisen, moet acht worden geslagen op de wetenschappelijke kennis en inzichten over de duur en intensiteit van de blootstelling die nodig is om de kans op het intreden van effect (aanzienlijk) te verhogen en de duur en intensiteit van blootstelling in het voorliggende geval.<sup>16</sup> Ten aanzien van TCP's is bijvoorbeeld bekend dat langdurige en hoge dosering van blootstelling schadelijk is, maar is het onzeker of TCP's ook bij een lage mate van langdurige blootstelling negatieve effecten kunnen veroorzaken.<sup>17</sup> Kennis over de schadelijkheid van een hoge mate van blootstelling mag men evenwel niet zonder meer gelijkstellen aan kennis over de mogelijke schadelijkheid van een lage mate van blootstelling.

In dit verband rijst eveneens de vraag wat kennis over de schadelijkheid van een hoge mate van blootstelling zegt over de schadelijkheid van een lage mate van blootstelling. Ten aanzien van dit type onzekerheid geldt hetzelfde als hetgeen is besproken ten aanzien van gevaarsonzekerheid. Men dient ten eerste terughoudendheid te betrachten bij het aan elkaar gelijkstellen van inzichten over de schadelijkheid van verschillende maten van blootstelling. Voorts geldt, net zoals bij gevaarsonzekerheid, dat indien in de wetenschap een duidelijk onderscheid wordt gemaakt tussen de schadelijkheid van verschillende maten van blootstelling, een dergelijke vertaalslag niet voor de hand ligt en vice versa. Ook bij de vaststelling of in de wetenschap een onderscheid wordt gemaakt tussen de schadelijkheid van verschillende maten van blootstelling, geldt de redelijk oordelende wetenschapper al maatman.<sup>18</sup> Zal hij op basis van kennis over de schadelijkheid van een hoge mate van blootstelling, oordelen dat een lage mate van blootstelling schadelijk kan zijn?

---

15 Paragraaf 2.7.3.

16 Paragraaf 7.2.2.

17 Paragraaf 2.7.3.

18 Paragraaf 9.8 e.v.

### 13.6 Wegen van onzekerheid over mate van de facto blootstelling

Bij dit type onzekerheid is het onzeker in welke mate een risicosubject is blootgesteld en/of nog kan worden blootgesteld aan een onzeker risico.<sup>19</sup>

Bij dit type onzekerheid geldt dat het feit dat een actor niet weet en vanwege wetenschappelijke kennisgebreken ook nog niet kán weten hoeveel blootstelling heeft plaatsgevonden en/of kan gaan vinden, niet de (mogelijkheid van) blootstelling zelf rechtvaardigt. Indien een actor weet of behoort te weten dat er plausible vermoedens zijn dat er een risico dreigt waaraan blootstelling kan volgen,<sup>20</sup> en hij weet eveneens dat hij *niet weet* in welke mate en frequentie blootstelling reeds heeft plaatsgevonden en/of kan gaan vinden, wordt van hem juist extra voorzorgelijk handelen vereist.<sup>21</sup> De plausible vermoedens over het bestaan van een ernstig gevaar vormen in deze situatie voldoende aanleiding om voorzorgelijk handelen te vereisen. Sterker nog, ingevolge het voorzorgbeginsel en de gedachten die daaraan ten grondslag liggen – namelijk zo vroeg mogelijk schade voorkomen<sup>22</sup> – moet prioriteit worden gegeven aan het wegwerken van dit type onzekerheid. Het vergaren van kennis over de mate van de facto blootstelling die reeds heeft plaatsgevonden en/of nog kan plaatsvinden, is namelijk van belang om duidelijkheid te krijgen over de mate van gevaar die een persoon in een concreet geval loopt. Dergelijke kennis maakt het derhalve mogelijk om, mocht dat nodig blijken, snel te kunnen ingrijpen.<sup>23</sup>

Ook indien het wegwerken van deze onzekerheid niet mogelijk of te bezwaarlijk is, kunnen andere voorzorgsmaatregelen worden verwacht. Zo is het met de beschikbare meetinstrumenten moeilijk om de hoeveelheid aanwezige nanodeeltjes in de lucht van een werkruimte te meten.<sup>24</sup> Indien een werkgever bekend is of behoort te zijn met de mogelijkheid van blootstelling aan bepaalde nanodeeltjes, mag van hem worden verwacht dat hij voorzorgsmaatregelen neemt ter bescherming van zijn werknemers. Hij dient zich bijvoorbeeld in te spannen om blootstelling zoveel mogelijk te voorkomen. Hetzelfde punt speelt bij TCP's, daarvan blijkt het eveneens lastig om de aanwezigheid in de cabinelucht van vliegtuigen te meten. Een vliegtuigmaatschappij (eventueel in samenwerking met fabrikanten) kan zich ook inspannen om TCP-vrije motorolie te ontwikkelen.

19 Paragraaf 2.7.4.

20 Paragraaf 7.3 i.c.m. hoofdstuk 10.

21 Zie over het belang van wetenschappelijke kennis over de mate van de facto blootstelling: paragraaf 7.2.2.

22 Paragraaf 5.3.

23 Paragraaf 5.3.

24 Paragraaf 2.7.4.

### 13.7 Wegen van effectonzekerheid

In dit geval zijn de *exacte* effecten van blootstelling aan het betreffende gevaar onzeker.<sup>25</sup>

Onzekerheid over de precieze effecten die kunnen intreden als gevolg van een bepaalde gedraging vormt vaak géén geldige reden tot stilzitten. Vaste rechtspraak van de Hoge Raad is dat indien een actor nalaat de vereiste veiligheidsmaatregelen te treffen voor de hem bekende gevaren, althans voor gevaren waarmee hij bekend behoorde te zijn, terwijl er zich onbekende effecten verwezenlijken, hij ook aansprakelijk kan zijn voor de verwezenlijking van deze onbekende effecten. Zulks is het geval indien het nalaten van de veiligheidsmaatregelen de kans op verwezenlijking van het onbekende effect aanzienlijk heeft verhoogd.<sup>26</sup> De actor kan aan aansprakelijkheid ontkomen, onder meer door aan te tonen dat de onbekende effecten ook waren ingetreden indien hij de maatregelen wel zou hebben getroffen. Men kan op basis van deze regel dan ook stellen dat in deze situatie verregaande voorzorgsmaatregelen vereist zijn. Een voorbeeld dient zich aan bij klimaatverandering. Er is onzekerheid over welke effecten, waar en wanneer *exact* zullen intreden. Desalniettemin is het in het *algemeen* bekend dát ernstige effecten zullen intreden. Reeds om die reden zijn (ingrijpende) voorzorgsmaatregelen vereist.<sup>27</sup>

### 13.8 Wegen van onzekerheid over blootstellingssituaties

Bij dit type onzekerheid is er onzekerheid over de (verschillende specifieke) situaties waarin personen kunnen worden blootgesteld aan het onzekere risico.<sup>28</sup>

Het feit dat een actor niet weet en ook nog niet (zeker) kan weten welke (specifieke) blootstellingssituaties hij creëert, rechtvaardigt niet zonder meer dát hij een blootstellingssituatie creëert.<sup>29</sup> Indien er een plausibel vermoeden van het bestaan van een risico is en de actor is hiermee bekend of behoort dat te zijn, mag van hem voorzorgelijk handelen worden vereist. Het ligt in dit verband voor de hand om van hem te vereisen dat hij mogelijke blootstellingssituaties door middel van onderzoek in kaart brengt. Zo zou geen registratie plaatsvinden van producten die nanodeeltjes bevatten. Ook is het niet geheel duidelijk in welke specifieke sectoren nanomaterialen worden vervaardigd en verwerkt.<sup>30</sup> Indien registratie niet te bezwaarlijk is, mag van (bijvoorbeeld) een producent worden verwacht dat hij registreert of, en zo ja in welke hoeveelheden, zijn producten nanodeeltjes

---

25 Paragraaf 2.7.6.

26 Paragraaf 8.2 en paragraaf 8.6.1.

27 Zie voor uitzonderingen op dit uitgangspunt paragraaf 8.6.2.

28 Paragraaf 2.7.5.

29 Paragraaf 8.7.

30 Paragraaf 2.7.5.

bevatten. Op basis van deze informatie kunnen risicosubjecten worden ingelicht over de mogelijkheid van blootstelling aan nanodeeltjes. En ook van een werkgever die weet of behoort te weten dat er producten met nanodeeltjes worden verwerkt of vervaardigd in zijn bedrijf, mag worden verwacht dat hij onderzoekt in welke specifieke werkgerelateerde situaties blootstelling aan deze deeltjes kan volgen.

Dit uitgangspunt geldt niet indien, naar achteraf blijkt, zich atypische blootstellingssituaties hebben voorgedaan of kunnen voordoen die niet voorzienbaar waren ten tijde van de blootstelling. Bovendien dient in dit verband een onderscheid te worden gemaakt tussen enerzijds de situatie waarin er vermoedens zijn dat zich onvoorspelbare blootstellingssituaties kunnen aandienen (*voorzienne onvoorspelbare blootstellingssituaties*) en anderzijds de situatie waarin men denkt alle blootstellingssituaties in kaart te hebben gebracht (*onvoorzienne onvoorspelbare blootstellingssituaties*), maar zich toch een onvoorzienne blootstellingssituatie aandient.

In het eerste geval is er goede grond om van een actor te vereisen dat hij onderzoek doet naar mogelijke blootstellingssituaties. Neem bijvoorbeeld nanozilver in zonnebrandcrème. Nadat nanozilver na het afspoelen van de crème in de natuur is terecht gekomen, kunnen mensen via een omweg worden blootgesteld aan deze deeltjes. Hoe dit precies in zijn werk gaat, zou vooralsnog evenwel onvoorspelbaar zijn. Deze kennis en onzekerheden vormen een reden om nanozilver in zonnebrandcrème (en met name na het gebruik van de crème) te gaan monitoren.

In de tweede situatie zal er minder snel een voorzorgverplichting gelden. Het is bijvoorbeeld niet aannemelijk dat piloten buiten het vliegtuig worden blootgesteld aan TCP's. Mocht dat toch gebeuren, dan dient men om de hiervoor besproken redenen terughoudendheid te betrachten met het aannemen van een schending van een voorzorgverplichting.

### **13.9 Wegen van onzekerheid over de effectiviteit van voorzorgsmaatregelen**

In deze situatie is er geen bewijs dat een specifieke voorzorgsmaatregel effectief zal zijn in het bereiken van het doel waarvoor men de voorzorgsmaatregel zou (moeten) nemen.<sup>31</sup>

Onzekerheid over de effectiviteit van een voorzorgsmaatregel kan ten eerste onder bepaalde omstandigheden in de weg staan aan een verplichting om de desbetreffende voorzorgsmaatregel te nemen. Een actor hoeft geen voorzorgsmaatregelen te

---

<sup>31</sup> Paragraaf 2.7.7.

nemen waarvan er geen bewijs is dat ze effectief zijn.<sup>32</sup> Ten tweede geldt dat een gebrek aan verwachte effectiviteit van een betreffende voorzorgsmaatregel ertoe kan leiden dat een andere voorzorgsmaatregel moet worden genomen.<sup>33</sup> Zo is ten aanzien van een waarschuwingsplicht van belang of de waarschuwing naar verwachting zal leiden tot een handeling of nalaten waardoor het gevaar wordt gemeden. Indien dat niet het geval is, zullen eerder fysieke veiligheidsmaatregelen genomen dienen te worden. Indien een gebruiker van nanomaterialen erop wordt gewezen dat er mogelijkwerwijs risico's zijn verbonden aan deze materialen én hij erop wordt gewezen dat het onzeker is of deze risico's er daadwerkelijk zijn, is het zeer de vraag of de gebruiker zich de waarschuwing aantrekt.<sup>34</sup> Daarom kan van (bijvoorbeeld) de vervaardiger van het nanomateriaal worden verwacht dat hij eveneens onderzoek doet naar de schadelijkheid van de materialen en alternatieven voor deze materialen in kaart brengt en, mocht dat geïndiceerd blijken, toepast.

Dit uitgangspunt kan echter ook een paradoxale situatie in het leven roepen. Wetenschappelijke onzekerheden hebben aanzienlijke invloed op de mate waarin een waarschuwing leidt tot de gewenste gedragsverandering. Perceptie speelt in onzeker risicovolle situaties een belangrijke rol bij de inschatting van het risico.<sup>35</sup> Het is daarom de vraag of een waarschuwing als een naar verwachting effectieve maatregel kan worden beschouwd. Anderzijds is er vaak ook onzekerheid over of en in hoeverre fysieke veiligheidsmaatregelen 'risico-verminderend' zullen werken. Dit brengt met zich dat enerzijds de verplichting kan bestaan om bij een gebrek aan verwachte effectiviteit van een waarschuwing fysieke veiligheidsmaatregelen te nemen, terwijl anderzijds vanwege onzekerheid over de effectiviteit van fysieke veiligheidsmaatregelen de verplichting tot het afgeven van een waarschuwing eerder voor de hand ligt.

Men dient ten aanzien van hetgeen hiervoor is beschreven als eerste in ogenschouw te houden dat het feit dat er geen bewijs is over de effectiviteit van een specifieke voorzorgsmaatregel, niet betekent dat er in het geheel geen effectieve voorzorgsmaatregelen zijn die moeten worden genomen. Indien er in het geheel geen effectieve voorzorgsmaatregelen beschikbaar zijn, ligt het voor de hand dat een actor mag wachten totdat er wél effectieve voorzorgsmaatregelen beschikbaar zijn.<sup>36</sup>

---

32 Paragraaf 7.4.

33 Paragraaf 11.4.2.

34 Paragraaf 3.8.2 e.v. en paragraaf 11.4.2.

35 Paragraaf 2.3.3 en paragraaf 3.8.

36 Paragraaf 11.4.2-11.4.3.



### 13.10 Wegen van verschillende oorzaken van onzekerheid

In de komende paragrafen wordt besproken hoe verschillende oorzaken van wetenschappelijke onzekerheid dienen mee te wegen bij de vaststelling hoe een actor moet omgaan met een onzeker risico. Een oorzaak van onzekerheid geeft aan waarom er een bepaalde onzekerheid is en, indirect ook, in hoeverre men in staat is om de onzekerheid weg te werken.<sup>37</sup> Er is een onderscheid gemaakt tussen onzekerheid als gevolg van een epistemologische oorzaak, onenigheid over de methoden en conclusies, een praktische oorzaak en schijn(on)zekerheid. De weging van oorzaken van onzekerheid wordt, daar waar nodig, gekoppeld aan de in de vorige sectie besproken typen van onzekerheid en de weging daarvan.

### 13.11 Wegen van epistemologische onzekerheid

Bij epistemologische onzekerheid vloeit de onzekerheid voort uit het feit dat de grenzen van wat wetenschappelijk bekend is én te kennen valt, (vooral)snog zijn bereikt. Oftewel, de grenzen van ons kenvermogen zijn bereikt.<sup>38</sup>

In dit geval komen niet alleen de grenzen van wat wetenschappelijk kenbaar is in zicht, maar ook de grenzen van voorzorgverplichtingen. In ieder geval zijn de grenzen van het recht bereikt indien, als gevolg van een epistemologische oorzaak, het risico in het geheel niet te kennen valt.<sup>39</sup> Indien er wel plausibele vermoedens van het bestaan van een risico zijn, maar er als gevolg van een epistemologische oorzaak geen uitsluitel kan worden gegeven over het bestaan van een risico, verschaft het voorzorgsbeginsel aanknopingspunten en is een proactieve houding vereist.<sup>40</sup>

Bij de vaststelling welke concrete voorzorgactie is vereist, heeft een epistemologische oorzaak van onzekerheid in het bijzonder invloed op de reikwijdte van onderzoeksverplichtingen. Daarbij moet men in ogenschouw nemen dat als gevolg van epistemologische onzekerheid de effectiviteit van een onderzoeksverplichting onzeker is. Ook al wordt er onderzoek gedaan, het is vaak nog maar zeer de vraag of de resultaten binnen afzienbare termijn meer duidelijkheid verschaffen. In die situatie geldt dat voorzorgsmaatregelen waarvan de effectiviteit onzeker is, in beginsel niet hoeven te worden genomen.<sup>41</sup> In dat verband lijkt er dan ook met name een rol voor de overheid weggelegd, bijvoorbeeld door het uitzetten van fundamentele onderzoeksprojecten (waarbij

37 Paragraaf 2.8.

38 Paragraaf 2.8.2.

39 Paragraaf 7.1.

40 Paragraaf 5.2 en paragraaf 6.4.

41 Paragraaf 7.4.

bijvoorbeeld de onderzoeksmethoden worden verbeterd) bij universiteiten, al dan niet in samenwerking met het bedrijfsleven.

Het voorgaande neemt overigens niet weg dat er bij epistemologische onzekerheden wel een verplichting kan bestaan om fysieke veiligheidsmaatregelen te nemen. Zo kan een werkgever zich inspannen om blootstelling aan bepaalde nanodeeltjes te voorkomen, kan een producent manieren onderzoeken om te voorkomen dat gebruikers van de producten worden blootgesteld aan de deeltjes en kan een vliegtuigmaatschappij trachten de kwaliteit van motoroliën te verbeteren en/of de afzuigsystemen verbeteren.

### **13.12 Wegen van praktische onzekerheid**

Onzekerheid als gevolg van een praktische oorzaak doet zich voor wanneer de onderzoeksgegevens in wetenschappelijke zin wel verzameld konden worden, maar dit om niet-wetenschappelijke redenen is nagelaten.<sup>42</sup>

Indien onzekerheid een praktische oorzaak heeft, is doorslaggevend of het uitvoeren van het onderzoek te bezwaarlijk is.<sup>43</sup> Bij die vaststelling is het type onzekerheid dat zich aandient van belang. Wanneer er plausible vermoedens zijn van het bestaan van een risico en een actor hier bekend mee is of behoort te zijn, maar een actor (bijvoorbeeld een werkgever) om praktische reden niet weet of en in welke mate er blootstelling plaatsvindt (bijvoorbeeld: in hoeverre een werknemer wordt blootgesteld aan een bepaald nanodeeltje), ligt het voor de hand om te verwachten dat hij door middel van onderzoek hier duidelijkheid over krijgt.<sup>44</sup> De (bekende) mogelijkheid van blootstelling rechtvaardigt het om van hem te verwachten dat hij op onderzoek uitgaat. Bij onderzoek naar het bestaan van een gevaar in het algemeen kan men stellen dat er eerder een taak is weggelegd voor de overheid. Die kan het onderzoek uitzetten en de benodigde consortia daarvoor samenstellen. Het voorgaande doet niks af aan het eventuele bestaan van de verplichting om fysieke veiligheidsmaatregelen te nemen, zoals hiervoor is besproken.

### **13.13 Wegen van onzekerheid door onenigheid over wat de gevonden data vertellen**

Onzekerheid kan ook bestaan als gevolg van onenigheid tussen wetenschappers over de validiteit van getrokken conclusies op basis van de bestaande kennis en inzichten.<sup>45</sup>

---

42 Paragraaf 2.8.3.

43 Zie voor de redenen waarom een onderzoek bezwaarlijk kan zijn, paragraaf 2.8.3.

44 Dat geldt zeker in situaties van nabijheid en afhankelijkheid. Zie paragraaf 11.4.6.

45 Paragraaf 2.8.4.

Deze onzekerheid is met name van belang bij de vaststelling wat als de kennis en inzichten over (de omgang met) een bepaald risico heeft te gelden, hetgeen onder meer weer van belang is voor de vaststelling of er een plausibel vermoeden van het bestaan van een risico is. Bij die vaststelling dient men zich af te vragen welke risico-inschatting een redelijk oordelende wetenschapper op basis van de beschikbare kennis zal maken.<sup>46</sup> Daarbij moet men zich er ten eerste van bewust zijn dat ondanks dat één specifieke studie zwak bewijs van het bestaan van een risico vormt, er wel op basis van andere bewijsmiddelen plausibele vermoedens van een mogelijk risico kunnen zijn. Een redelijk oordelende wetenschapper zal, om het mogelijke bestaan van een risico te beoordelen, al het beschikbare bewijs in onderlinge samenhang beoordelen.<sup>47</sup> Alle relevante informatie (wetenschappelijke informatie die de argumentatielijnen op de een of andere manier kan beïnvloeden) moet worden gebruikt. *Cherry picking* (het zoeken van voor een bepaald standpunt gunstige conclusies) van studies is daarbij uit den boze. Dit betekent dat het wegvallen van een bepaald onderzoek niet meteen betekent dat het bestaan van een risico bijvoorbeeld niet plausibel is. Zo is in hoofdstuk 9 de studie van Song & Du besproken, waarin bepaalde conclusies over de schadelijkheid van nanodeeltjes zijn getrokken. Die studie is heftig bekritiseerd en het ligt niet voor de hand dat een redelijk oordelende wetenschapper (veel) gewicht toekent aan deze studie. Dat neemt uiteraard niet weg dat een redelijk oordelende wetenschapper op andere gronden van oordeel kan zijn dat het bestaan van een risico plausibel is. Zoals besproken in paragraaf 13.4, is het zowel ten aanzien van TCP's als nanodeeltjes aannemelijk dat dit het geval is.

Om te bepalen of een specifieke studie mag worden genegeerd, zou het debat tussen de partijen (met behulp van deskundigen) zich vervolgens met name dienen toe te spitsen op: de reacties van andere wetenschappers op de (betwiste) conclusies, de vraag of de studies voldoen aan de vereiste maatstaven van valide wetenschappelijk redeneren,<sup>48</sup> de wetenschappelijke mate van consensus over de juistheid van bepaalde conclusies, de opvatting van kennisinstituten aangaande de problematiek, en de staat van dienst van de wetenschappers.<sup>49</sup>

### 13.14 Wegen van schijnonzekerheid

Ten slotte is er de situatie waarin (het lijkt alsof) er wetenschappelijke (on)zekerheid is, maar de actor (lees: industrie) intern al meer kennis (en zekerheid) heeft over het bestaan van een risico of doelbewust het genereren van

---

46 Paragraaf 9.8.

47 Paragraaf 9.10.

48 Paragraaf 9.9 en paragraaf 9.10.

49 Paragraaf 9.11.2 e.v.

wetenschappelijke zekerheid belemmert door onjuiste risico-inschattingen naar buiten toe te communiceren.<sup>50</sup>

De aanwezigheid van schijnonzekerheid is geen geldige reden voor stilzitten en leidt zelfs tot een grotere mate van verwijtbaarheid aan de zijde van de actor. In *Eternit/Horsting*<sup>51</sup> werd een schending van een zorgverplichting aangenomen omdat Eternit, in tegenstelling tot zijn eigen betoog, naar het oordeel van het hof al geruime tijd op de hoogte was (of op zijn minst had kunnen zijn) van de risico's van het verzagen van asbestcementplaten. Dat Eternit ondanks deze interne kennis en zekerheid geen maatregelen had genomen maar wel derden had blootgesteld aan een (ernstig) asbestgevaar, werd het bedrijf vervolgens zwaar aangerekend.

Indien rechtens kan worden vastgesteld (lees: bewezen kan worden) dat een actor intern kennis en zekerheid heeft over (het bestaan van) een risico maar naar buiten toe zich anders opstelt, kan schijn(on)zekerheid relatief gemakkelijk worden aangepakt. De problemen ontstaan indien de aanwezigheid van interne kennis niet kan worden aangetoond of als niet kan worden aangetoond dat een actor bewust schijn(on)zekerheid creëert. Men zal dan, op een objectiverende wijze,<sup>52</sup> op basis van de beschikbare kennis en inzichten, moeten vaststellen of er sprake van schijn(on)zekerheid is. Dit is bij onzekere risico's geen gemakkelijke klus. In 'de wetenschap' is er namelijk altijd sprake van enige mate van onenigheid,<sup>53</sup> met als gevolg dat het moeilijk is de grens tussen schijn(on)zekerheid en een 'normaal' natuurwetenschappelijk debat te trekken. De vraag is dus: wanneer is tegenspraak niet meer redelijk?

Van groot belang is ten eerste dat men zich bewust is van het bestaan van schijn(on)zekerheid. Om de kans op schijn(on)zekerheid te verkleinen en de kans te verkleinen dat schijnonzekerheid het uitgangspunt vormt bij het formuleren van de inhoud en reikwijdte van een voorzorgverplichting, kan men aan een aantal (hieronder te bespreken) gezichtspunten denken.<sup>54</sup> Ten tweede moet men zich ervan bewust zijn dat veelal pas achteraf moet worden geoordeeld of sprake is geweest van schijn(on)zekerheid. De kernvraag is evenwel of men ex ante zou spreken van schijn(on)zekerheid. Om te voorkomen dat hij oordeelt met de wijsheid van achteraf, doet een rechter er dan ook goed aan om, eventueel met hulp van deskundigen, op basis van de ten tijde van de gewraakte gedraging beschikbare kennis en inzichten, de destijds heersende opvattingen over het risico

---

50 Paragraaf 2.8.5.

51 HR 25 november 2005, ECLI:NL:HR:2005:AT8782, NJ 2009/103, m.nt. I. Giesen (*Eternit/Horsting*).

52 Zie ook paragraaf 10.2.3 over objectiveren.

53 Paragraaf 2.5.2.

54 Helaas is het voorkomen van schijnonzekerheid een utopie.

in kaart te brengen en vervolgens de hieronder te bespreken gezichtspunten toe te passen.

Als eerste moet men de betrouwbaarheid van degene die een bepaalde risico-inschatting presenteert, beoordelen. Voldoet degene die een risico-inschatting presenteert aan wetenschappelijke basiseisen?<sup>55</sup> Is hij gekwalificeerd, objectief, onafhankelijk en transparant over zijn redenering?<sup>56</sup> Bij het beantwoorden van die vraag is onder meer van belang of de wetenschappelijke resultaten *peer reviewed* zijn en, zo ja, of ze in een wetenschappelijk tijdschrift zijn gepubliceerd. Ten tweede moet de argumentatiemethode die aan de risico-inschatting ten grondslag ligt worden beoordeeld.<sup>57</sup> Zijn alle relevante bewijsmiddelen en alternatieve verklaringen gewogen? En zo niet, zijn daarvoor overtuigende argumenten aangedragen? Ten slotte moet worden gekeken naar de inhoud van de risico-inschatting. Daarbij moet men eerst kijken naar buiten de actor gelegen bronnen van kennis en welke risico-inschattingen hierin besloten liggen.

Vervolgens moet worden beoordeeld of en in hoeverre de risico-inschatting die een actor presenteert, afwijkt van hetgeen in de bestaande kennis en inzichten ligt besloten. Daarbij zijn met name van belang de mate van consensus in de relevante wetenschappelijke discipline over de juistheid van een bepaalde risico-inschatting, de opvatting van kennisinstituten en de staat van dienst van een wetenschapper die een bepaalde risico-inschatting onderschrijft.<sup>58</sup> Een actor moet met overtuigende argumenten aankomen als hij een risico-inschatting ten grondslag wil leggen aan de vaststelling hoe met een onzeker risico moet worden omgaan, die ver afwijkt van de gangbare opvattingen in de relevante wetenschappelijke gemeenschap.

### 13.15 Conclusie

Hoe men moet in handelen in verschillende onzeker risicovolle situaties, dient mede te worden bepaald door te kijken naar het type en de oorzaak van wetenschappelijke onzekerheid dat zich aandient in een concrete situatie. Vervolgens moet men in essentie steeds de vraag beantwoorden of de aanwezigheid van de desbetreffende wetenschappelijke onzekerheid een stilzitten rechtvaardigt. Terwijl sommige wetenschappelijke onzekerheden onder bepaalde omstandigheden een stilzitten kunnen rechtvaardigen, vormen de meeste onzekerheden als zodanig geen geldige reden tot stilzitten, maar juist mede aanleiding om van actoren te vereisen dat zij voorzorgelijk handelen.

---

55 Paragraaf 9.9.

56 Paragraaf 9.9.

57 Paragraaf 9.10.

58 Paragraaf 9.11.



## 14. Het wegen van factoren die de omgang met een onzeker risico kunnen beïnvloeden

### 14.1 Introductie

In dit hoofdstuk worden de conclusies ten aanzien van de tweede vraag die centraal staat in dit proefschrift behandeld. Dit betreft de vraag wat de inzet van het ongeschreven aansprakelijkheidsrecht voor het normeren van onzeker risicovol gedrag met zich zal brengen voor actoren die onzeker risicovol gedrag uitvoeren. Ten behoeve van de beantwoording van deze vraag is in hoofdstuk 3 uiteengezet dat bij het vinden van een omgang met een onzeker risico een keuze moet worden gemaakt tussen het vermijden van een vals positief (ten onrechte handelen) of het vermijden van een vals negatief (ten onrechte niet handelen).<sup>1</sup> Er zijn vervolgens enkele factoren geïdentificeerd die de keuze voor een actor bemoeilijken en er de facto met name toe kunnen leiden dat een actor zijn pijlen richt op het vermijden van een vals positief. Ter beantwoording van de tweede vraag wordt besproken hoe deze factoren *rechtens* moeten meewegen bij het maken van een keuze tussen het vermijden van een vals positief of een vals negatief. De paragrafen hebben een vaste opbouw. Eerst wordt de geïdentificeerde factor kort omschreven. Vervolgens komt de rechtens vereiste omgang met die factor aan de orde.

### 14.2 Rechtens vereiste omgang met wetenschappelijke kennisgebreken (factor I)

#### 14.2.1 Wetenschappelijke onzekerheden

De eerste geïdentificeerde factor die de keuze tussen het vermijden van een vals positief en een vals negatief beïnvloedt, zijn wetenschappelijke onzekerheden over verschillende aspecten van een risico.<sup>2</sup> Idealiter is er wetenschappelijke informatie over de verschillende aspecten van een risico en is deze informatie dusdanig eenduidig dat men in staat wordt gesteld om geïnformeerde keuzes te maken over de juiste omgang met een risico. Dat ideaal wordt in onzeker risicovolle situaties niet gehaald, met als gevolg dat de feitelijke basis voor een keuze tussen een vals positief en een vals negatief minder robuust is dan men wenst. Zo zijn de bestaande wetenschappelijke kennis en inzichten nog niet toereikend genoeg om de toxicologische eigenschappen en daarmee de risico's van bepaalde nanodeeltjes te bepalen.<sup>3</sup> Dit kan ertoe leiden dat een actor geneigd is te wachten op meer zekerheid alvorens voorzorgsmaatregelen te nemen.<sup>4</sup>

---

1 Paragraaf 3.2.

2 Paragraaf 2.5 e.v.

3 Paragraaf 1.5.2.2.

4 Paragraaf 3.4.1.

Ingevolge het negatieve element van het voorzorgsbeginsel heeft ten aanzien van deze factor als uitgangspunt te gelden dat wetenschappelijke onzekerheden rechtens geen geldige reden zijn om stil te zitten.<sup>5</sup> Ingevolge het positieve element van het voorzorgsbeginsel is in bepaalde gevallen zelfs een proactieve houding vereist en dient een actor proactief zijn pijlen te richten op het vermijden van een vals negatief.<sup>6</sup> Een proactieve houding wordt rechtens van hem verwacht indien er een plausibel vermoeden van het bestaan van een ernstig risico is en de actor bekend is of behoort te zijn met dit vermoeden.<sup>7</sup> Op verscheidene plekken in dit boek is besproken dat zowel bij TCP's als bij bepaalde nanodeeltjes, er voldoende redenen zijn om te oordelen dat er een plausibel vermoeden is dat blootstelling een risico oplevert.<sup>8</sup> Dat brengt met zich dat van actoren die gedragingen uitvoeren die leiden tot deze onzekere risico's, kan worden verwacht dat ze voorzorgsmaatregelen nemen, en zich bijvoorbeeld inspannen om blootstelling aan nanodeeltjes (bijvoorbeeld door ze in producten goed af te schermen) en TCP's zoveel mogelijk te voorkomen.

De concrete voorzorgactie die dient te worden ondernomen, kan verschillende vormen aannemen, zoals het doen van onderzoek, het bijhouden van de kennisontwikkeling in de wetenschap<sup>9</sup> en het treffen van fysieke veiligheidsmaatregelen.<sup>10</sup>

Om vast te stellen welke actie in een concreet geval ondernomen dient te worden, dient men verschillende gezichtspunten tegen elkaar af te wegen, waaronder de evenredigheid van de voorzorgsmaatregel, de aanpasbaarheid van de voorzorgsmaatregel, de verwachte effectiviteit van de voorzorgsmaatregel, de verwachting dat er op termijn betere technieken beschikbaar komen, de mate van afwendbaarheid van de effecten, de mogelijkheid dat nieuwe risico's in het leven worden geroepen door het nemen van de voorzorgsmaatregelen, en de verhouding tussen degene die het onzekere risico veroorzaakt en degene die het onzekere risico loopt (hetgeen zich laat uitdrukken in termen van nabijheid en afhankelijkheid).<sup>11</sup> Zo ligt het, vanwege dit laatstgenoemde gezichtspunt, voor de hand om van een luchtvaartmaatschappij te vereisen dat zij in kaart brengt wanneer en in welke hoeveelheden haar piloten kunnen worden blootgesteld aan TCP's.<sup>12</sup> Voorts is in dit kader ook van belang dat de door de overheid ingezette beleidsinstrumenten die haar zorgbeleid gestalte geven (denk aan gedragsaanbevelingen over hoe

---

5 Paragraaf 5.2.

6 Paragrafen 5.2 en 6.4.

7 Paragrafen 6.4 en 7.3.

8 Paragrafen 7.3 en 9.11.2.

9 Paragraaf 10.2.4.

10 Paragraaf 11.2.3.

11 Paragraaf 11.3 e.v.

12 Zie ook Voorzieningenrechter Amsterdam ECLI:NL:RBAMS:2013:5980. Voor een bespreking zie paragraaf 1.5.3.2.



om te gaan met een onzeker risico), van invloed kunnen zijn op de vaststelling hoe een actor dient te handelen.<sup>13</sup> Men mag bijvoorbeeld verwachten dat degene die nanodeeltjes in een product verwerkt, de blootstellingswaarden met betrekking tot deze nanodeeltjes die worden aanbevolen door de overheid, in acht neemt.<sup>14</sup>

Ten slotte is bij de vaststelling hoe moet worden gehandeld in een specifieke onzeker risicovolle situatie – zoals in het vorige hoofdstuk is uiteengezet – ook het type onzekerheid dat zich voordoet van belang. In dat verband dient met name te worden aangestipt dat een gebrek aan wetenschappelijk bewijs over de effectiviteit van een voorzorgsmaatregel met zich kan brengen dat de desbetreffende voorzorgsmaatregel niet hoeft te worden genomen. Dat gegeven betekent evenwel niet dat er in het geheel geen voorzorgsmaatregelen hoeven te worden genomen – en men dus de pijlen mag richten op het vermijden van een vals positief. Een stilzitten is in dit geval doorgaans pas gerechtvaardigd indien er in het geheel geen voorzorgsmaatregelen zijn die naar verwachting effectief kunnen zijn.<sup>15</sup>

#### 14.2.2 *Paralysis by analysis*

Bij onzekere risico's bestaat eveneens het gevaar van *paralysis by analysis*, dat inhoudt dat het nemen van fysieke veiligheidsmaatregelen wordt uitgesteld omdat onderzoek wordt gedaan, terwijl (achteraf) blijkt dat er al wel voldoende grond is (was) om fysieke veiligheidsmaatregelen te treffen.<sup>16</sup>

In dit verband heeft te gelden dat een actor een stilzitten niet zonder meer kan rechtvaardigen met de boodschap dat hij de mogelijke risico's die gepaard (kunnen) gaan met zijn gedraging onderzoekt, of dat de overheid onderzoek doet naar mogelijke risico's. Indien er een verplichting tot voorzorgelijk handelen bestaat,<sup>17</sup> geldt dat fysieke veiligheidsmaatregelen de voorkeur genieten boven onderzoeksmaatregelen en waarschuwingen.<sup>18</sup> Het feit dat de overheid (en de industrie) onderzoek doet naar de mogelijke risico's van TCP's,<sup>19</sup> laat bijvoorbeeld onverlet dat vliegtuigproducenten en luchtvaartmaatschappijen zich kunnen inspannen voor vliegtuigmotoroliën zonder TCP's of voor betere afzuigsystemen in de motoren. Het voorgaande geldt met name in situaties van nabijheid tussen de risicoveroorzaker en degene die het risico loopt, en wanneer degene die het risico loopt voor zijn veiligheid afhankelijk is van de risicoveroorzaker, zoals in

13 Paragraaf 12.5.

14 Paragraaf 12.5.4.

15 Voor de weging van andere onzekerheden wordt verwezen naar hoofdstuk 13.

16 Paragraaf 3.4.2.

17 Lees: er plausible vermoedens van het bestaan van een ernstige risico zijn (paragraaf 7.4) en de actor hiermee bekend is of behoort te zijn (hoofdstuk 10).

18 Paragraaf 11.2.3.

19 Paragraaf 1.5.3.1.

de vorige paragraaf is aangestipt. Een uitzonderingssituatie dient zich aan indien er in het geheel geen fysieke veiligheidsmaatregelen beschikbaar zijn waarvan er bewijs is dat ze effectief zijn. In een dergelijk geval is een actor gerechtvaardigd om onderzoek te doen naar betere technieken.

#### *14.2.3 Afwezigheid van bewijs van een risico*

Een actor kan ervoor kiezen om niet te handelen omdat hij de afwezigheid van bewijs over het bestaan van een risico of een tekort aan wetenschappelijk bewijs over een risico, interpreteert als het bewijs dat er géén risico bestaat.<sup>20</sup>

Rechtens is deze drogredenering ('afwezigheid van bewijs van een risico, is bewijs van de afwezigheid van een risico') geen geldige reden tot stilzitten. Bij een gebrek aan bewijs van het bestaan van een risico mag men er niet zonder meer van uitgaan dat de status quo zonder risico's is.<sup>21</sup> Als eerste dient men zich bewust te zijn van de feilbaarheid van de natuurwetenschappen. In tegenstelling tot wat men geneigd zou zijn te verwachten, kan 'de natuurwetenschap' veelal niet in alomvattend en sluitend bewijs over het bestaan van een risico voorzien.<sup>22</sup> Onzekerheden en wetenschappelijke kennisgebreken zijn er vaak langdurig. Illustratief in dit verband is dat het, alleen al vanwege de hoeveelheid nanodeeltjes die in verschillende sectoren van de markt aanwezig zijn,<sup>23</sup> naar verwachting jaren kost om de toxicologische eigenschappen van deze deeltjes in kaart te brengen. Dit sluit echter niet uit dat er op basis van de wél beschikbare kennis en inzichten voldoende gronden kunnen zijn om voorzorgelijk handelen te vereisen.

Daarnaast vloeit uit de maatman van de redelijk oordelende wetenschapper<sup>24</sup> voort dat de afwezigheid van bewijs of het feit dat er zwak bewijs is, niet gelijkstaat met het bewijs van de afwezigheid van een risico. Redelijk oordelende wetenschappers zullen alle relevante bewijsmiddelen over het mogelijke bestaan van een risico in samenhang beoordelen. Een redelijk oordelende wetenschapper zal daarbij eerst verklaringen zoeken voor het gebrek aan het bewijs over een risico.<sup>25</sup> Is er nog géén onderzoek gedaan? Of voldoen de gebruikte meetmethoden om de benodigde inzichten te verwerven wellicht (nog) niet?<sup>26</sup> De afwezigheid van een tekort aan bewijs zegt alleen dat gegeven de thans beschikbare kennis en inzichten er geen uitsluitsel kan worden gegeven over het bestaan van een risico. Het betekent niet dat er geen plausibel vermoeden van het bestaan van een risico

---

20 Paragraaf 3.4.3.

21 Paragraaf 5.3.

22 Paragrafen 2.5 en 5.3.

23 Paragrafen 1.5.2.1 en 3.5.1.

24 Die dient voor de vaststelling wat rechtens heeft te gelden als de kennis en inzichten over een onzeker risico paragraaf 9.8. e.v.

25 Paragraaf 9.10.

26 Hetgeen vaak het geval kan zijn bij onzekere risico's. Zie paragraaf 2.8.1.

kan zijn. Zo is in paragraaf 9.11.2 een studie besproken die stevig is bekritiseerd vanwege de conclusies over de schadelijkheid van bepaalde nanodeeltjes. Het feit dat deze conclusies minder valide en betrouwbaar moeten worden geacht, laat onverlet dat er op andere gronden wél plausible vermoedens (kunnen) zijn van het bestaan van een risico.<sup>27</sup>

#### 14.2.4 Deskundigenparadox

Ten slotte kan in situaties van wetenschappelijke onzekerheid een deskundigenparadox ontstaan.<sup>28</sup> In het geval van onzekere risico's ligt het voor de hand om deskundigen of wetenschappelijke literatuur te raadplegen over het eventuele bestaan van een risico en de geïndiceerde omgang daarmee. Het probleem is dat hiermee veelal niet de gewenste zekerheid wordt verkregen, maar hierdoor juist meer onduidelijkheid ontstaat. Bij onzekere risico's kunnen namelijk veelal verschillende interpretaties aan de bestaande kennis en inzichten worden gegeven, hetgeen kan leiden tot verschillende visies op de vereiste omgangsvormen met een onzeker risico.<sup>29</sup>

In deze situatie bestaat het gevaar dat achteraf op basis van algemene informatie, (te) gemakkelijk wordt aangenomen dat het onzekere risico (ex ante) voorzienbaar en afwendbaar was. Onder bepaalde omstandigheden kan deze paradox rechtens dan ook een gegronde reden zijn om niet te handelen. Of dat het geval is, hangt af van het inzicht over (de omgang met) een onzeker risico dat van een actor op basis van de kennis en inzichten over het onzekere risico mag worden verwacht. Bij de vaststelling welk inzicht over een onzeker risico van een actor mag worden verwacht, zijn als eerste de omvang en het specialisme van de desbetreffende actor van belang.<sup>30</sup> Ten tweede zijn de eenduidigheid van de bestaande kennis en inzichten en het specialisme dat nodig is om de bestaande kennis en inzichten te begrijpen, van belang.<sup>31</sup>

De vaststelling of de bestaande kennis en inzichten voor een actor begrijpelijk mogen worden geacht, verschilt naar gelang het een gespecialiseerd bedrijf, of een minder gespecialiseerd bedrijf betreft. Het gespecialiseerde bedrijfsleven wordt geacht de bestaande kennis en inzichten te begrijpen zoals een redelijk oordelende wetenschapper dat zou doen.<sup>32</sup> Als voor hem niet duidelijk is wat de kennis en inzichten betekenen, dan moet men ervan uitgaan dat dit ook niet duidelijk is voor een gespecialiseerd bedrijf. Ten aanzien van minder gespecialiseerde actoren geldt

27 Zie paragrafen 7.3 en 9.11.2.

28 Paragraaf 3.4.4.

29 Zie bijvoorbeeld de studie die aan het eind van paragraaf 14.2.3 wordt genoemd.

30 Paragraaf 10.4.

31 Paragraaf 10.6.

32 Zie paragraaf 9.8 e.v.

als uitgangspunt dat terughoudendheid moet worden betracht met de vaststelling dat de bestaande kennis en inzichten over een onzeker risico begrijpelijk zijn.

Om in een concreet geval vast te stellen of de kennis en inzichten al dan niet begrijpelijk zijn, dient de rechter ten eerste op basis van de ten tijde van de gewraakte gedraging beschikbare informatie, trachten aan te geven of, en zo ja welke, voorzorgsmaatregelen een actor dient te nemen. Als hij dit niet of slechts met moeite kan, is dit een indicatie dat de kennis en inzichten ook niet voor de aangesproken actor duidelijk zijn (geweest).

Ten tweede is het type informatiebron van belang. Ten aanzien van wetenschappelijke publicaties mag men bijvoorbeeld aannemen dat deze minder snel begrijpelijk zijn voor minder gespecialiseerde actoren. Anderzijds geldt dat concrete aanbevelingen en kennisdeling door de overheid over het bestaan en de geïndiceerde omgang met een onzeker risico, minder gespecialiseerde actoren de gewenste duidelijkheid kunnen verschaffen. Deze intermediair-rol van de overheid en actoren uit de *civil society*, is aldus van groot belang bij het bepalen van de vereiste omgang met een onzeker risico. Zo verspreiden zij gericht informatie over bepaalde risico's van nanodeeltjes, hetgeen in beginsel met zich brengt dat ook minder gespecialiseerde op de hoogte dienen te zijn van deze risico's.<sup>33</sup>

### **14.3   Rechtens vereiste omgang met snelheid ontwikkelingen op de markt (factor II)**

#### *14.3.1   Kennis-asymmetrie door snelheid ontwikkelingen op de markt*

De tweede factor die de keuze tussen het vermijden van een vals positief of een vals negatief kan beïnvloeden, is de snelheid van ontwikkelingen op de markt. Door een snelle marktintroductie en vernieuwing van technologieën enerzijds en de lange periode die de wetenschap doorgaans nodig heeft om kennis te vergaren over mogelijke risico's anderzijds, loopt (het opdoen van) de kennis(vergaring) over de risico's veelal achter op kennis(vergaring) over de voordelen van een gedraging.<sup>34</sup>

#### *14.3.2   Voordelen eerder bekend dan nadelen*

De hiervoor beschreven situatie kan ten eerste ertoe leiden dat men bij de vaststelling of er gehandeld moet worden, meer oog heeft voor de bekende en zekere voordelen van de gedraging op de korte termijn, dan voor de onzekere nadelen van de gedraging op de lange termijn.

---

<sup>33</sup> Paragrafen 10.6.3 en 12.5.3.

<sup>34</sup> Paragraaf 3.5.1.

Ingevolge het voorzorgsbeginsel mogen de voordelen van een gedraging niet bij voorbaat de doorslag geven bij het bepalen van de aanvaardbaarheid van een onzeker risicovolle gedraging.<sup>35</sup> Het gegeven dat er al aanzienlijke hoeveelheden nanodeeltjes op de markt zijn en dat TCP's in vrijwel alle vliegtuigmotoroliën worden gebruikt, en dat om die reden het nemen van voorzorgsmaatregelen kostbaar is,<sup>36</sup> doet bijvoorbeeld niks af aan de verplichting om ten aanzien van deze onzekere risico's proactief te handelen.<sup>37</sup>

Men moet ook op zoek gaan naar het mogelijk kwade.<sup>38</sup> Om die reden kan van een actor juist worden verwacht dat hij, in voorkomende gevallen, proactief handelt. In het kader van de hiervoor beschreven factor zal met name het doen van onderzoek naar risico's relevant zijn. Om te bepalen in hoeverre er een onderzoeksplicht geldt, is met name de oorzaak van de onzekerheid die moet worden gereduceerd van belang. Indien de onzekerheid een praktische oorzaak heeft, is doorslaggevend of het uitvoeren van het onderzoek te bezwaarlijk is. Bij die vaststelling is het type onzekerheid dat zich aandient van belang. Wanneer er plausibele vermoedens zijn van het bestaan van een risico en een actor hier bekend mee is of behoort te zijn, maar een actor (bijvoorbeeld een werkgever) om praktische reden niet weet of en in welke mate er blootstelling plaatsvindt (bijvoorbeeld: in hoeverre een werknemer wordt blootgesteld aan een bepaalde nanodeeltje), ligt het voor de hand om te verwachten dat hij door middel van onderzoek hier duidelijkheid over krijgt. Dit geldt zeker in situaties van nabijheid en afhankelijkheid tussen de risicoveroorzaker en degene die het risico loopt, zoals het geval is in een werkgever-werknemer-relatie. De (bekende) mogelijkheid van blootstelling rechtvaardigt om van hem te verwachten dat hij op onderzoek uitgaat. Indien de onzekerheid voortvloeit uit het feit dat de grenzen van het wetenschappelijke kenvermogen zijn bereikt, geldt dat onderzoeksmethoden waarvan de effectiviteit niet is bewezen, niet hoeven te worden toegepast.<sup>39</sup>

### 14.3.3 *Latency lacuna*

Daarnaast kan de hiervoor beschreven kennis-asymmetrie ertoe leiden dat verouderde wetenschappelijke informatie ten grondslag wordt gelegd aan het bepalen van handelen in een nieuwe situatie. Blootstellingsniveaus die bijvoorbeeld voorheen veilig werden geacht te zijn, blijken dat later niet te zijn.

35 Paragraaf 5.3.

36 Zie met betrekking tot nanodeeltjes paragrafen 1.5.2.1 en 3.5.1 en met betrekking tot TCP's paragraaf 1.5.3.1.

37 Dat neemt uiteraard niet weg dat de bezwaarlijkheid van een voorzorgsmaatregel, van belang is bij het invullen van een zorgverplichting en eraan in de weg kan staan dat een bepaalde voorzorgsmaatregel genomen dient te worden. Zie hieronder paragraaf 14.4.1.

38 Paragraaf 4.5.

39 Paragrafen 7.4 en 11.4.2.

Ten aanzien van dit probleem komt het erop aan hoe snel wetenschappelijke kennisgebreken kunnen worden weggewerkt. Daarbij geldt dat een actor grotendeels afhankelijk is van de snelheid waarmee in de wetenschap nieuwe (adequate) kennis en inzichten worden gegenereerd. In dit verband is ten eerste het overheidsbeleid relevant. Vroegtijdig onderzoek dat in samenwerking met het bedrijfsleven wordt uitgezet (onderzoek dat bijvoorbeeld gaat om het identificeren van kennisgebreken, het uitstippelen van onderzoeklijnen, het ontwikkelen van onderzoeksmethoden, het signaleren van risico's), komt de snelheid en kwaliteit van kennisvergaring ten goede en kan eraan bijdragen dat de kennis en inzichten up to date en adequaat zijn.<sup>40</sup> Er bestaat vervolgens een plicht voor actoren om zich proactief op de hoogte te stellen van de kennis en inzichten die worden gegenereerd. Een actor moet ervoor zorgen dat hij handelt op basis van de meest recente kennis en inzichten.<sup>41</sup> In dat licht is de situatie bij TCP's een slecht voorbeeld. Daar is er onder meer onzekerheid over veilige blootstellingswaarden. De meest recente blootstellingsnormen zijn uit de jaren vijftig van de vorige eeuw.<sup>42</sup> De luchtvaartindustrie had er, geredeneerd vanuit het voorzorgsbeginsel, goed aan gedaan om de blootstellingsnormen te onderzoeken en indien nodig te herzien.<sup>43</sup>

#### **14.4 Rechters vereiste omgang met economische krachten (factor III)**

##### *14.4.1 Economische krachten*

De volgende geïdentificeerde factor die de keuze tussen een vals positief en een vals negatief kan beïnvloeden, zijn economische krachten. De negatieve effecten van het niet nemen van voorzorgsmaatregelen komen vaak niet bij de actor te liggen die de voorzorgsmaatregelen dient te treffen,<sup>44</sup> terwijl de kosten van ten onrechte handelen wél voor zijn rekening komen.<sup>45</sup> In een economisch systeem waarin bedrijfsmatige actoren vooral worden afgerekend op het behalen van positieve kortetermijnresultaten, bestaat dan ook een economische prikkel om te wachten op zekerheid alvorens te handelen. Bovendien ontstaat het probleem dat als gevolg van economische investeringen die in het heden worden gedaan of reeds zijn gedaan, een drempel bestaat om voorzorgsmaatregelen te nemen met het oog op risico's die zich pas in de toekomst zouden kunnen manifesteren. Het gevolg is dat de kosten van niet handelen bij de potentiële slachtoffers en de samenleving worden gelegd.

---

40 Zie voor een praktijkvoorbeeld paragraaf 12.4.2.

41 Paragraaf 10.2.4.

42 Voorzieningenrechter Amsterdam ECLI:NL:RBAMS:2013:5980, r.o. 4.1.

43 Mits er plausible vermoedens waren van het bestaan van een risico. Het is aannemelijk dat die thans er in ieder geval wél zijn. Zie paragrafen 7.3 en 9.11.2.

44 Althans, wanneer men de invloed van juridische en beleidsmechanismen om de kosten te internaliseren wegdenkt.

45 Paragraaf 3.6.

De uit het voorzorgsbeginsel voortvloeiende eis van proactief handelen, is gebaseerd op de gedachte dat actoren een verantwoordelijkheid hebben voor de onzekerheden en risico's en de daarbij behorende kosten die hun bedrijfsmatige activiteiten (op lange termijn) met zich kunnen brengen.<sup>46</sup> Dit betekent evenwel niet dat de kosten van het nemen van een voorzorgsmaatregel in het geheel geen gewicht toekomen. Bij het bepalen van de vereiste voorzorgactie dient een kosten-batenanalyse te worden gemaakt van de voorzorgactie en moeten ook de mogelijke negatieve maatschappelijke effecten van deze voorzorgactie worden meegenomen.<sup>47</sup> Een verbod op nanozilver in zonnebrandcrème of op TCP's in vliegtuigmotoroliën (alle vliegtuigmotoroliën bevatten TCP's), is daardoor minder aannemelijk.

#### *14.4.2 Krachten van de (internationale) markt*

Voorts kan de dynamiek van de (internationale) markt ertoe leiden dat een actor geen voorzorgsmaatregelen neemt. Een actor neemt bijvoorbeeld geen voorzorgsmaatregelen omdat andere actoren in de relevante branche dit ook niet willen doen en hij zichzelf niet op een economische achterstand wil plaatsen. Als zodanig is dit geen geldige reden tot stilzitten. Het feit dat anderen een risico niet serieus nemen, betekent niet dat de verantwoordelijkheid van een actor vervalft. Dit geldt zeker indien op andere gronden maatregelen (bijvoorbeeld: de wetenschappelijke kennis en inzichten over een risico) geïndiceerd zijn. Uit de asbestjurisprudentie vloeit voort dat het feit dat het onrechtmatige gedrag van een ander ongemoeid wordt gelaten, niet betekent dat de actor niet op dezelfde onrechtmatige gedraging kan worden aangesproken.<sup>48</sup>

#### *14.4.3 Proactief veiligheidsbeleid door bedrijven*

Aan de andere kant is er de situatie dat bedrijven juist wel proactief handelen en daarmee hun pijlen richten op het vermijden van een vals negatief.

In dit verband geldt dat het feit dat bedrijven in de relevante bedrijfstak voorzorgsmaatregelen nemen, met zich kan brengen dat andere bedrijven in dezelfde bedrijfstak bekend mogen worden geacht met de noodzaak tot handelen.<sup>49</sup> Anders gesteld: het gedrag van andere bedrijven kan (vereiste) bekendheid met een onzeker risico geven. Ten tweede kan het feit dat andere bedrijven voorzorgsmaatregelen nemen en duidelijk maken welke voorzorgsmaatregelen zij nemen, inzicht geven in welke voorzorgsmaatregelen genomen dienen te worden.<sup>50</sup> Daarmee kan proactief handelen door actoren in een bepaalde bedrijfstak

46 Paragraaf 5.3. De overheid draagt deze gedachte ook uit. Zie paragraaf 12.3.2.

47 Paragraaf 11.3.

48 Paragraaf 12.2.

49 Paragraaf 10.2.3.

50 Paragraaf 12.5.4.

betekenisvol zijn bij de vaststelling of andere actoren die tot de desbetreffende bedrijfstak behoren, verplicht zijn om proactief te handelen.

Het feit dat sommige bedrijven aangeven voorzorgsmaatregelen te nemen met betrekking tot bepaalde nanodeeltjes,<sup>51</sup> kan bijvoorbeeld de conclusie rechtvaardigen dat actoren in de betrokken sector op de hoogte zijn of behoren te zijn van het bestaan van de mogelijke risico's van deze deeltjes.<sup>52</sup> Eveneens kan een dergelijke mededeling een indicatie zijn dat bepaalde voorzorgsmaatregelen noodzakelijk en gebruikelijk worden geacht in die sector.

## **14.5 Rechtens vereiste omgang met mate van maatschappelijke bezorgdheid (factor IV)**

### *14.5.1 Drie gradaties van maatschappelijke bezorgdheid*

De vierde geïdentificeerde factor die de omgang met een onzeker risico kan beïnvloeden, betreft de mate van maatschappelijke bezorgdheid over een onzeker risico.<sup>53</sup> Er zijn in dat verband drie gradaties van maatschappelijke bezorgdheid over een onzeker risico te onderscheiden.

### *14.5.2 De eerste gradatie: (stilzwijgende) acceptatie van het onzekere risico*

In de eerste situatie wordt de onzeker risicovolle gedraging zonder meer geaccepteerd of ontbreekt maatschappelijke aandacht voor het onzekere risico in het geheel.<sup>54</sup> Hier geldt dat het feit dat het onzeker risicovolle gedrag (eventueel stilzwijgend) maatschappelijk wordt geaccepteerd, als zodanig geen geldige reden is om geen voorzorgsmaatregelen te nemen.<sup>55</sup> In deze situatie is doorslaggevend of op andere gronden (bijvoorbeeld: het wetenschappelijke kennisniveau over het risico, de ernst van het risico en de bekendheid van de actor met het onzekere risico) van een actor mag worden verwacht dat hij voorzorgelijk handelt.

### *14.5.3 De tweede gradatie: de overheid voert voorzorgbeleid*

Ten tweede is er de situatie waarin er wél maatschappelijke aandacht is voor het onzekere risico en de overheid beleid voert met het oog op het gestalte geven van een geschikte omgang met het onzekere risico, zoals het geval is ten aanzien van de onzekere risico's bij nanodeeltjes en TCP's.<sup>56</sup> Door het inzetten van verschillende beleidsinstrumenten tracht de overheid het bedrijfsleven aan te zetten tot het nemen van voorzorgsmaatregelen. De hierbij ingezette beleidsinstrumenten (signaleren

---

51 Paragraaf 3.6.7.

52 Paragraaf 10.2.4.

53 Paragraaf 3.7.

54 Paragraaf 3.7.2.

55 Paragraaf 12.2.

56 Paragrafen 1.5 en 3.7.3.



van risico's, verspreiden van informatie, afgeven van gedragsaanbevelingen, verstrekken van materialen)<sup>57</sup> kunnen op verschillende manieren bepalend zijn bij de vaststelling welke zorg rechtens van een actor mag worden vereist ten aanzien van een bepaald onzeker risico.<sup>58</sup> Daarmee kunnen deze beleidsinstrumenten uiteindelijk als gevolg hebben dat actoren rechtens vereist zijn hun pijlen te richten op het vermijden van een vals negatief.

#### *14.5.4 De derde gradatie: overreactie op een onzeker risico*

Ten slotte is er de situatie waarin er meer maatschappelijke zorgen over een risico zijn dan men op basis van de relevante natuurwetenschappelijke kennis en inzichten zou verwachten.<sup>59</sup> Dit kan met zich brengen dat voorzorgsmaatregelen worden genomen die eigenlijk overbodig zijn en die bovendien zelf negatieve effecten in het leven roepen. Zo kunnen voordelen worden gemist of nieuwe risico's in het leven worden geroepen door het nemen van voorzorgsmaatregelen die eigenlijk onnodig zijn.<sup>60</sup> In dit verband is de vraag of een overschatting van een risico en het feit dat op basis van deze overschatting schadelijke voorzorgsmaatregelen worden genomen, kan betekenen dat een actor zich dient te onthouden van het nemen van de desbetreffende voorzorgsmaatregel. Dit zal het geval zijn indien met het nemen van de desbetreffende voorzorgsmaatregel risico's in het leven worden geroepen die onaanvaardbaar zijn en de actor hiermee bekend is of behoort te zijn. Om te bepalen of deze nieuwe risico's onaanvaardbaar zijn, dient men het migratierisico (dat in het leven wordt geroepen met de voorzorgsmaatregelen) te wegen tegenover het initiële risico (dat zou worden beheerst met de te treffen voorzorgsmaatregelen).<sup>61</sup>

## **14.6 Rechtens vereiste omgang met psychologische en sociologische processen (factor V)**

Tot slot kunnen psychologische factoren de keuze tussen het vermijden van een vals positief en een vals negatief beïnvloeden. Uit sociaalpsychologisch onderzoek blijkt ten eerste dat hoe meer wetenschappelijke onzekerheid er bestaat over een risico, hoe doorslaggevend het wereldbeeld wordt bij het oordeel over of, en zo ja hoe, gehandeld dient te worden. Naarmate de zekerheid over een risico toeneemt, neemt ook de overeenstemming toe over de gewenste voorzorgsmaatregelen.

Het voorgaande betekent dat de keuze tussen het vermijden van een vals negatief en een vals positief, uiteindelijk een keuze is tussen verschillende visies op de wereld waarin men wil leven en – in het kader van onzekere risico's – de rol die

57 Paragraaf 12.4.

58 Zie voor deze verschillende manieren paragraaf 12.5.

59 Paragraaf 3.7.4.

60 Zie paragrafen 11.2.2 en 11.4.5 voor een bespreking van dit fenomeen.

61 Voor de uitvoering van deze weging zijn in paragraaf 11.4 gezichtspunten geformuleerd.

technologische vooruitgang daarbij speelt. Men kan in dat verband drie visies onderscheiden. Ten eerste is er de visie dat technologische vooruitgang een bron van goede (economische) kansen is. Voorzorgelijk handelen staat in de weg aan het behalen van deze kansen en moet daarom zo veel mogelijk achterwege worden gelaten. De tweede, tegenoverstelde, visie omvat een sceptische houding ten aanzien van technologische vooruitgang.<sup>62</sup> Technologie brengt veel kwaad en zolang er géén (verregaande) wetenschappelijke zekerheid is over de veiligheid van een activiteit, dient daarom te worden afgezien van deze activiteit. De laatste visie is een middenweg en is enerzijds gebaseerd op het inzicht dat innovatie moet worden gefaciliteerd, maar anderzijds ook gebaseerd op het inzicht dat mogelijke risico's vroegtijdig serieus moeten worden genomen.<sup>63</sup> Innovatie en veiligheid liggen in elkaars verlengde in deze visie. Deze visie dient ten grondslag te liggen aan de vaststelling hoe men op onzekere risico's moet reageren: men moet oog hebben voor zowel de na- als de voordelen van proactief handelen.<sup>64</sup>

Ten slotte hebben contextvariabelen en de daarop gebaseerde perceptie van het bestaan van een risico, invloed op de gevoelde noodzaak tot handelen. Contextvariabelen (Wat denkt mijn buurman? Loop ik het risico vrijwillig, of niet? Levert het risicovolle gedrag me wat op?) leiden er in de context van onzekere langetermijnrisico's dikwijls toe dat men zich minder druk maakt over een onzeker risico dan op basis van natuurwetenschappelijke kennis over het risico verwacht zou worden.<sup>65</sup>

Deze contextvariabelen kunnen invloed hebben op de gevoelde noodzaak tot handelen. In dat verband heeft als uitgangspunt te gelden dat de vaststelling *of* er voldoende grond is om te vereisen dat op een onzeker risico moet worden gereageerd, rechtens het primaat wordt gelegd bij de natuurwetenschappen. Bij de vaststelling of er voldoende plausibele vermoedens zijn van het bestaan van een risico om te vereisen dat voorzorgelijk gehandeld wordt, dient men zich te baseren op een objectieve natuurwetenschappelijke analyse van de beschikbare kennis en inzichten.<sup>66</sup> De vraag of het plausibel is dat nanodeeltjes of TCP's een gevaar vormen, moet daarom worden beantwoord door aansluiting te zoeken bij het oordeel van de redelijk oordelende (natuur)wetenschapper, en bij de gezichtspunten en criteria die hij zal hanteren bij het beoordelen van een plausibiliteitsoordeel.<sup>67</sup> In dit verband is niet relevant of een (in de toxicologie) ondeskundige gebruiker het plausibel acht dat nanodeeltjes een risico vormen.

---

62 Zie over een kritische beschouwing van ethische aard paragrafen 4.7 en 11.2.2.

63 Zie paragraaf 5.5; paragrafen 11.2.2 en 12.3.

64 Paragrafen 11.2.3 en 12.3.

65 Paragraaf 3.8.3.

66 Paragrafen 2.3 en 7.3. Het plausibele vermoeden dient op natuurwetenschappelijke gronden te zijn vastgesteld. Zie ook hoofdstuk 9.

67 Paragraaf 9.8.

Evenmin is relevant of een (in de toxicologie) ondeskundige piloot het plausibel acht dat TCP's een risico opleveren.<sup>68</sup>

De invloed van contextvariabelen op de gevoelde noodzaak tot handelen kan wel invloed hebben op de vaststelling *welke* voorzorgsmaatregelen dienen te worden genomen. Met name bij de beoordeling of een actor kan volstaan met het afgeven van een waarschuwing (lees: door middel van een waarschuwing een vals negatief mag proberen af te wenden), zijn psychologische processen van belang. In gevallen van onzekere risico's is het, vanwege de invloed van perceptie en wereldbeelden op de inschatting van de verstrekte informatie, de vraag of waarschuwingen opgevolgd worden en leiden tot de gewenste gedragsverandering. Aangezien de verwachte effectiviteit van een waarschuwing een belangrijk gezichtspunt is bij de vaststelling of een waarschuwing als een afdoende maatregel kan worden beschouwd,<sup>69</sup> kan de verminderde effectiviteit in bepaalde gevallen met zich brengen dat een actor fysieke veiligheidsmaatregelen dient te treffen, zoals het voorkomen of reduceren van blootstelling. Dit zal in het bijzonder zo zijn in situaties van nabijheid en afhankelijk tussen degene die het onzekere risico veroorzaakt en degene die het onzekere risico loopt.<sup>70</sup>

## 14.7 Conclusie

Het vinden van een geschikte omgang met onzekere risico's vereist het maken van een keuze tussen het vermijden van een vals positief (ten onrechte handelen) of het vermijden van een vals negatief (ten onrechte stilzitten). Deze keuze kan de facto worden beïnvloed door verschillende factoren, zoals wetenschappelijke onzekerheden, een asymmetrie tussen kennis over de voordelen van een gedraging enerzijds en de mogelijke nadelen van de gedraging anderzijds die ontstaat als gevolg van de snelheid van ontwikkelingen op de markt, economische krachten, (een gebrek aan) maatschappelijke aandacht voor het onzekere risico en psychologische factoren. Deze factoren kunnen er gezamenlijk toe leiden dat een actor er, al dan niet bewust, voor kiest om geen voorzorgsmaatregelen te nemen en zijn pijlen te richten op het voorkomen van een vals positief.

Wanneer men het voorzorgsbeginsel en de doorwerking daarvan in het aansprakelijkheidsrecht ten grondslag legt aan de hiervoor bedoelde keuze, vormen de hiervoor besproken factoren de jure veelal geen geldige reden om stil te zitten. Al met al kan op basis van dit hoofdstuk worden geconcludeerd dat de factoren die de facto tot stilzitten kunnen leiden, rechtens niet snel een geldige reden tot stilzitten zijn.

---

68 Dat neemt uiteraard niet weg dat een redelijk oordelende wetenschapper signalen over negatieve gezondheidseffecten van, bijvoorbeeld, piloten serieus neemt.

69 Paragraaf 11.4.2.

70 Paragrafen 11.4.2 en 11.4.6.



# Samenvatting

## Hoofdstuk 1 Aansprakelijkheidsrecht en onzekere risico's

De laatste jaren staat het potentieel van het ongeschreven onrechtmatigedaadsrecht om onzeker risicovol gedrag te normeren in de aandacht. Ondanks de relevantie van en toenemende aandacht voor het ongeschreven onrechtmatigedaadsrecht voor het formuleren van verantwoordelijkheden voor onzekere risico's, bestaan er nog onduidelijkheden over de formulering van aansprakelijkheidsrechtelijke zorgplichten in verschillende situaties van onzekere risico's.

In dit proefschrift is daarom ten eerste onderzocht hoe men de rechtens vereiste omgang met een onzeker risico vaststelt en hoe verschillende wetenschappelijke onzekerheden over risico's dienen mee te wegen bij deze vaststelling. Voorts roept de inzet van het ongeschreven onrechtmatigedaadsrecht bij onzekere risico's, de vraag op wat toepassing hiervan kan betekenen voor actoren die onzeker risicovol gedrag uitvoeren. Derhalve is ten tweede onderzocht welke factoren de facto van invloed kunnen zijn op hoe actoren omgaan met onzekere risico's en hoe actoren de jure met deze factoren dienen om te gaan. Dit is de tweede vraag die centraal staat in het proefschrift. De hiervoor genoemde twee vragen worden in vier, hieronder samen te vatten, delen beantwoord.

## Deel I Verkenning van de problematiek bij onzekere risico's

In deel I wordt het begrip 'onzeker risico' uiteengezet. Daarbij worden ook verschillende soorten onzekerheden van elkaar onderscheiden. Eveneens komen de essentie en de problematiek van het bepalen van een geschikte omgang met een onzeker risico aan de orde. Er worden factoren geïdentificeerd die de facto invloed kunnen hebben op de manier waarop actoren omgaan met onzekere risico's.

## Hoofdstuk 2 Onzekere risico's

Om uiteen te zetten wat wordt bedoeld met de term 'onzeker risico' en om verschillende onzekerheids- en risicoproblemen te identificeren, moeten de termen 'risico' en 'wetenschappelijke onzekerheid' afzonderlijk worden behandeld.

### *Risico*

Risico's vormen een constructie van een mogelijke toekomst. Deze risicoconstructies drukken de verwachting uit dat gedragingen in de verre of nabijgelegen toekomst nadelige effecten kunnen en/of zullen hebben.

Natuurwetenschappelijke kennis en onderzoek is – voor dit proefschrift – de belangrijkste kennisbron voor het vormen van een risicoconstructie. Een

natuurkundige risicoconstructie bestaat uit kennis over een *agens* dat de potentie heeft om schade te berokkenen (dit duidt men aan met de term ‘gevaar’), de mate van blootstelling aan het gevaar waarbij negatieve effecten kunnen intreden (dosis-effectrelatie), de mogelijke blootstellingssituaties aan een gevaar, de de facto blootstelling aan het gevaar, en de effecten die kunnen intreden als een risico zich materialiseert. Tezamen bepalen deze onderdelen de omvang en ernst van een risico.

Een voorbeeld van een (onzeker) risico vindt men op het gebied van nanotechnologie. Nanotechnologie staat voor het beheersen en creëren van materie op nanoschaal (1 tot 100 nanometer). Ter illustratie: de diameter van één menselijk haar is ongeveer 80.000 nanometer. Deeltjes op nanoschaal bestaan al duizenden jaren in de natuur, maar nieuw aan nanotechnologie is dat men in staat is om de deeltjes doelbewust te creëren, te bewerken en op bepaalde manieren te gebruiken in productieprocessen. Dit gebeurt met verschillende deeltjes, zoals (nano)zilver, (nano)goud en (nano)koolstofbuisjes. Nanotechnologie wordt al in verschillende productieprocessen en producten toegepast. In ‘de natuurwetenschap’ zijn evenwel over bepaalde nanodeeltjes vermoedens geuit dat ze bij blootstelling een risico vormen voor mens en milieu. De voornaamste vermoedens richten zich op de veiligheid van werknemers die bepaalde deeltjes tijdens hun werkzaamheden kunnen inhaleren en consumenten die gebruikmaken van producten waarin bepaalde deeltjes zitten verwerkt.

Een ander voorbeeld vormen TCP’s (een verzameling van stoffen) in de vliegtuigcabinelucht. TCP’s zitten in vrijwel alle vliegtuigmotoroliën. Tijdens een vlucht wordt lucht van buiten, via de motoren, de vliegtuigcabine ingepompt om de cabinedruk en het zuurstofniveau op peil te houden. Daarbij zouden ook lage concentraties TCP’s mee de cabinelucht in komen. Als gevolg van de blootstelling zou men het *aerotoxic syndrome* ontwikkelen. De afgelopen tijd komen er berichten naar buiten waarin wordt gesteld dat cabinepersoneel, piloten en frequent flyers negatieve gezondheidseffecten oplopen als gevolg van langdurige blootstelling aan lage concentraties TCP’s.

#### *Wetenschappelijke onzekerheid (mate, typen en oorzaken)*

De term ‘wetenschappelijke onzekerheid’ geeft aan in hoeverre het mogelijk is om op basis van de beschikbare natuurwetenschappelijke kennis, inzichten en methoden uitsluitel te geven over de waarschijnlijkheid dat een negatieve toekomst zal intreden, óf om hierover nader kennis op te doen.

Wetenschappelijke onzekerheid kan zich op verschillende manieren verhouden tot een risicoconstructie. Men kan een onderscheid maken tussen mate,

typen en oorzaken van onzekerheid.<sup>1</sup> De *mate van onzekerheid* kan op een onzekerheidscontinuüm worden geplaatst, dat loopt van absolute onbekendheid over een risico tot zekerheid over een risico. In het kader van onzekere risico's zijn met name van belang: preliminaire indicaties van het bestaan van een risico én indicaties die in de relevante wetenschappelijke discipline leiden tot plausibele vermoedens van het bestaan van een risico. Een *onzeker risico* wordt doorgaans gedefinieerd als de situatie waarin er op basis van natuurwetenschappelijk onderzoek en kennis indicaties zijn dat een gedraging negatieve effecten kan veroorzaken, maar als gevolg van wetenschappelijke onzekerheden het bestaan van een risico noch kan worden uitgesloten noch worden bevestigd. Zo geldt zowel ten aanzien van de gevaren van bepaalde nanodeeltjes als die van TCP's, dat de beschikbare data nog niet als sterk en coherent genoeg worden beschouwd om de vermoedens over het bestaan van een risico te bevestigen, noch om ze weg te nemen.

Een type onzekerheid geeft aan over welk onderdeel van een natuurwetenschappelijke risicoconstructie onzekerheid bestaat. Er kan ten eerste onzekerheid bestaan over het bestaan van een gevaar (gevaarsonzekerheid). Zo is het onzeker of koolstofnanobuisjes daadwerkelijk een gevaar voor mensen vormen. Onzekerheid kan zich ook richten op de dosis-effectrelatie (dosis-effectonzekerheid). Zo is bekend dat blootstelling aan een hoge concentratie TCP's schadelijk is. Er bestaat echter discussie over de vraag of langdurige blootstelling aan lage concentraties TCP's negatieve effecten kan veroorzaken. Onzekerheid kan zich eveneens richten op de mate van de facto blootstelling aan een gevaar. Het is bijvoorbeeld onzeker hoeveel TCP's daadwerkelijk aanwezig (kunnen) zijn in de cabinelucht van een vliegtuig. Ook is het aantal nanodeeltjes dat zich in de lucht op een werkplaats kan bevinden, moeilijk vast te stellen. Hierdoor is het lastig te bepalen of en hoeveel werknemers (kunnen) worden blootgesteld. Daarnaast kan er onzekerheid zijn over de mogelijke blootstellingssituaties aan een gevaar. Door een gebrek aan registratie weet men bijvoorbeeld niet precies in welke producten bepaalde nanodeeltjes worden verwerkt. Er kan ook onzekerheid zijn over welke effecten kunnen intreden als gevolg van blootstelling (effectonzekerheid). Het *aerotoxic syndrome* is bijvoorbeeld officieel nog niet als syndroom erkend. Tot slot kan er onzekerheid zijn over de effectiviteit van bepaalde voorzorgsmaatregelen.

Een oorzaak van onzekerheid geeft aan waarom er onzekerheid is. Er zijn verschillende oorzaken geïdentificeerd. Een bij onzekere risico's belangrijke oorzaak is dat de grenzen van het kenvermogen zijn bereikt (epistemologische onzekerheid). Gezien de nieuwigheid van nanodeeltjes is het bijvoorbeeld de

---

1 De typen en oorzaken van onzekerheid die hieronder worden besproken, zullen in hoofdstuk 13 terugkomen bij het beantwoorden van de eerste onderzoeksvraag.

vraag of de huidige meetmethoden überhaupt geschikt zijn om mogelijke risico's te signaleren. Onzekerheid kan ook ontstaan doordat om praktische redenen (bijvoorbeeld financiële redenen) nagelaten is onderzoek te doen (praktische oorzaak). Zo kunnen producenten al wel registreren in welke producten bepaalde nanodeeltjes verwerkt zitten, maar wordt dit naar verluid nagelaten. Daarnaast kan onzekerheid bestaan doordat wetenschappers van mening verschillen over wat de validiteit is van bepaalde conclusies over het bestaan, de ernst, aard, omvang en benodigde aanpak van een risico (onzekerheid als gevolg van onenigheid over wat de gevonden data vertellen). Zo publiceerden Song & Du een studie waarin ze claimden de eerste nano-doden te hebben gevonden. Deze conclusie en de opzet van de studie is door andere wetenschappers heftig bekritiseerd. Tot slot is er de situatie waarin er eigenlijk wel zekerheid is, maar actoren de schijn creëren of in stand houden dat er onzekerheid bestaat (schijnonzekerheid). De situaties ten aanzien van klimaatrisico's en (in het verleden) roken zijn illustratief.

### **Hoofdstuk 3 Omgaan met onzekere risico's**

In situaties van een onzeker risico (lees: waarin men het vermoeden heeft dat iets schadelijk kan zijn) wil men vermijden dat men ten onrechte voorzorgsmaatregelen neemt voor een risico dat, naar achteraf blijkt, niet bestaat (een vals positief). Maar men wil ook vermijden dat men ten onrechte géén voorzorgsmaatregelen neemt voor een risico dat, naar achteraf blijkt, wél bestaat (een vals negatief).

Aangezien het (onzekere) risico's betreft – en dus constructies van mogelijke toekomstige effecten waarvan vooraf onzeker is of zij zich ook daadwerkelijk kunnen en zo ja, zullen, voordoen – is het lastig om beide situaties te vermijden. De actor zal dan ook een keuze moeten maken tussen ofwel het vermijden van ten onrechte handelen, ofwel het vermijden van ten onrechte stilzitten. Deze keuze kan door verschillende factoren worden beïnvloed.<sup>2</sup>

Ten eerste kan de keuze worden beïnvloed door natuurwetenschappelijke kennisgebreken (factor I). Als gevolg van wetenschappelijke kennisgebreken over mogelijke risico's, zijn verschillende gerechtvaardigde oordelen over het bestaan, de omvang, aard, ernst en aanpak van een risico mogelijk. Dit gegeven leidt tot een aantal subproblemen. Ten eerste kan het leiden tot wat men noemt *paralysis by analysis*: een actor meent dat, gegeven de onzekerheid, het doen van onderzoek voldoende is maar in werkelijkheid neemt hij, gezien de bestaande kennis en inzichten over een risico, ten onrechte geen fysieke veiligheidsmaatregelen. Daarnaast kunnen actoren de afwezigheid van bewijs over het bestaan van een risico (ten onrechte) aanvoeren als het bewijs van afwezigheid van een

---

2 In hoofdstuk 14 worden de hieronder te behandelen factoren gebruikt om de tweede vraag te beantwoorden.



risico. Er zou daarom ook géén noodzaak tot handelen zijn. Ten slotte kan een deskundigenparadox ontstaan. In het geval van onzekere risico's kan het (voor met name minder gespecialiseerde actoren) voor de hand liggen om deskundigen te raadplegen over het onzekere risico en de geïndiceerde omgang daarmee. Echter, wetenschappers zullen veelal niet de gewenste zekerheid en inzichten verschaffen, maar juist zorgen voor meer ambiguïteit doordat zij de bestaande onzekerheid benadrukken en verschillende interpretaties aan de gegevens kunnen geven. In deze situatie kan het voor een actor bemoeilijkt worden om zelf te bepalen hoe hij dient te handelen.

Ten tweede kan de keuze worden beïnvloed door de snelheid van ontwikkelingen in de technologie en op de markt enerzijds en de lange tijd die de wetenschap doorgaans nodig heeft om duidelijkheid te krijgen over mogelijke risico's anderzijds (factor II). Als gevolg van snelle ontwikkelingen op de markt zijn de voordelen van een onzeker risicovolle gedraging vaak al bekend en zeker, terwijl de nadelen nog onbekend of onzeker zijn. Deze kennisdiscrepancie kan als gevolg hebben dat bij het bepalen van de aanvaardbaarheid van een risico, vooral wordt gekeken naar de (in het oog springende) voordelen van een onzeker risicovolle gedraging. Daarnaast ontstaat het gevaar dat een actor zijn keuze baseert op verouderde informatie. Hij denkt dat de (hem bekende) wetenschappelijke informatie nog adequaat is, maar als gevolg van ontwikkelingen in de techniek, markt of wetenschap, is dit niet meer het geval.

Voorts kunnen economische krachten de keuze beïnvloeden (factor III). Met name, wat men noemt, externalisering van de kosten die een onzeker risico met zich brengt, is een belangrijke omstandigheid in dit verband. De kosten van ten onrechte stilzitten, zullen doorgaans ergens anders vallen dan bij de actor die het onzekere risico creëert en voorzorgsmaatregelen kan en eventueel ook moet nemen. De kosten van (ten onrechte) handelen zullen daarentegen wél worden gevoeld door degene die de onzeker risicovolle gedraging uitvoert en voorzorgsmaatregelen kan en soms ook behoort te nemen. Daarnaast zullen de kosten van handelen worden gevoeld op de korte termijn, terwijl de kosten van stilzitten zich, vanwege het feit dat onzekere risico's vaak langetermijnrisico's zijn, pas op lange termijn zullen voordoen. In een economisch systeem dat is gericht op kortetermijnresultaten, ligt het voor de hand om de pijlen te richten op het vermijden van een vals positief (ten onrechte handelen).

Bovendien zorgt de dynamiek van de (internationale) markt voor complicaties. Indien een producent besluit een product niet meer op de markt te brengen, maar andere bedrijven hiermee wél doorgaan, loopt de producent economische en concurrentievoordelen mis. Een economisch denkende actor wil zich niet onttrekken aan een *level playing field* en economische voordelen mislopen.

Daarbij ontstaat eveneens een effectiviteitsprobleem. Als (bijvoorbeeld) één producent voorzorgsmaatregelen neemt maar andere niet, worden consumenten alsnog blootgesteld aan het risico. Economische krachten kunnen ten slotte ook een incentive vormen om de pijlen te richten op het vermijden van een vals negatief. Een interessante ontwikkeling op het gebied van nanotechnologie is dat bedrijven juist inzetten op een proactief veiligheidsbeleid.

Ook de maatschappelijke bezorgdheid over een risico kan de keuze tussen het vermijden van een vals positief en een vals negatief beïnvloeden (factor IV). Er zijn in dat verband drie gradaties van maatschappelijke bezorgdheid te onderscheiden. Ten eerste is er de situatie waarin de onzeker risicovolle gedraging zonder meer wordt geaccepteerd of aandacht voor de problematiek ontbreekt, terwijl men op basis van bestaande natuurwetenschappelijke kennis en inzichten anders zou verwachten. Het (asbest)verleden leert dat in de natuurwetenschap erkende (onzeker) risicovolle gedragingen maatschappelijk niet zelden (ongefundeerd) zijn geaccepteerd. Ten tweede is er de situatie waarin er juist wél maatschappelijke aandacht is voor mogelijke risico's. Het heden leert dat deze situatie zich vaker voordoet. Een noemenswaardige ontwikkeling op het gebied van nanotechnologie is dat de overheid beleid voert teneinde de onzekere risico's vroegtijdig te beheersen. Ten slotte is er de situatie waarin er meer maatschappelijke zorgen over een risico zijn dan men op basis van de natuurwetenschappelijke kennis en inzichten zou verwachten.

Ten slotte kunnen psychologische factoren een belangrijke rol spelen bij het maken van een keuze tussen het vermijden van een vals positief en een vals negatief (factor V). Mensen bepalen niet altijd op objectieve gronden hoe om te gaan met een onzeker risico. Uit sociaalpsychologisch onderzoek blijkt ten eerste dat hoe meer wetenschappelijke onzekerheid er bestaat over een risico, hoe doorslaggevend het wereldbeeld wordt bij het oordeel over hoe gehandeld dient te worden. Eveneens hebben contextvariabelen (bijvoorbeeld: loop ik het risico vrijwillig? Heb ik er profijt van?) invloed op de gevoelde noodzaak tot handelen. Contextvariabelen leiden er in onzeker risicovolle situaties dikwijls toe dat, in het geval van technologische gedragingen, men zich minder druk maakt over een onzeker risico dan op basis van natuurwetenschappelijke kennis over het risico verwacht zou worden.

## **Deel II Normatieve kaders voor het vaststellen van het vereiste gedrag bij onzekere risico's**

De hamvraag is hoe men rechtens vaststelt hoe de in hoofdstuk 3 beschreven keuze tussen het vermijden van een vals positief en een vals negatief moet luiden in verschillende situaties van onzekere risico's. Deel II behandelt de normatieve

kaders waarbinnen deze vraag moet worden beantwoord en dus de kaders waarbinnen de vereiste omgang met onzekere risico's dient te worden vastgesteld.

#### **Hoofdstuk 4 De voorzorgethiek**

De voorzorgfilosofie van Hans Jonas bevat twee voorzorggeboden die aangeven wat in situaties van onzekere risico's verantwoordelijk handelen is. Volgens Jonas is inherent aan de technologische samenleving dat er een discrepantie bestaat tussen de technologische mogelijkheden enerzijds en wetenschappelijke kennis over de (mogelijke) risico's van deze mogelijkheden anderzijds. Deze discrepantie is in het bijzonder problematisch wanneer men zich bedenkt dat het in algemene zin wel bekend is dat (nieuwe) technologieën ernstige en onomkeerbare gevolgen voor de kwetsbare mens en natuur met zich kunnen brengen. Jonas introduceert daarom zijn eerste voorzorggebod: een verantwoordelijk actor kijkt ook naar de mogelijke slechte gevolgen van zijn gedraging. Omdat het veelal nog onbekend is wat deze negatieve gevolgen kunnen zijn, gaat hij bovendien op onderzoek uit naar de mogelijke negatieve gevolgen van zijn gedraging. Een verantwoordelijk actor is zich aldus bewust van de onwetendheid over de negatieve gevolgen van zijn gedraging en spant zich in om deze onwetendheid weg te werken. In Jonas' termen gesteld: een verantwoordelijk actor maakt naast een heilsprognose ook een onheilsprognose. De inzichten die in deze onheilsprognose besloten liggen, moet hij vervolgens ook op waarde schatten en daar waar nodig vertalen in voorzorgacties. Dat is evenwel problematisch. Veelal gaat het om gedragingen die op lange termijn negatieve effecten met zich kunnen brengen, maar die op korte termijn juist goede kansen met zich brengen. Volgens Jonas moet dit probleem worden opgelost door het uitgangspunt te hanteren dat de onheilsprognose méér gewicht toekomt dan de heilsprognose. Dit is het tweede voorzorggebod.

#### **Hoofdstuk 5 Het voorzorgsbeginsel**

Het voorzorgsbeginsel, dat in internationaal en nationaal verband breed geaccepteerd en gehanteerd wordt en dat kan worden gezien als de beleidsmatige en juridische uitwerking van de voorzorgethiek, verschaft de normatieve kaders waarbinnen moet worden vastgesteld hoe actoren met onzekere risico's dienen om te gaan. In de kern genomen houdt het beginsel in dat in geval van plausibele vermoedens van een ernstig risico, een proactieve houding dient te worden ingenomen.

Deze eis van proactiviteit stoelt ten eerste op de gedachte dat wetenschappelijke onzekerheden veelal langdurig en blijvend zijn en dat wachten op wetenschappelijk zekerheid kan leiden tot het intreden van ernstige schade. Met het stellen van de eis van proactiviteit tracht men dit te voorkomen. Ten tweede stoelt de eis van proactiviteit op de gedachte dat de kosten van onzekerheden en risico's

(bijvoorbeeld onderzoekskosten) niet onevenredig mogen worden afgewenteld op de samenleving en risicosubjecten. Het voorzorgsbeginsel geeft daarmee uitdrukking aan de idee dat onzeker-risicoveroorzakers een verantwoordelijkheid hebben voor de onzekerheden en risico's die hun (bedrijfsmatige) activiteiten (op lange termijn) met zich (kunnen) brengen.

## **Hoofdstuk 6 Het voorzorgsbeginsel in het aansprakelijkheidsrecht**

Ook in het aansprakelijkheidsrecht verschaft het voorzorgsbeginsel de in acht te nemen kaders bij de vaststelling hoe men op grond van het ongeschreven recht met een onzeker risico moet omgaan. Het voorzorgsbeginsel is een dusdanig veel gehanteerd beginsel, dat gesteld kan worden dat het uitdrukking geeft aan een breed gedeelde maatschappelijke opvatting over de vereiste omgang met onzekere risico's. Bovendien blijkt uit rechtspraak van de Hoge Raad dat in situaties van een kleine kans op ernstige schade een verplichting tot het nemen van voorzorgsmaatregelen kan bestaan. Die regel geldt ook indien er sprake is van een wetenschappelijk onzekere kans op schade. Reeds de mogelijkheid van het bestaan van een ernstig gevaar schept de verplichting om voorzorgactie te ondernemen. Er kunnen dan ook voorzorgverplichtingen bestaan.

De bezwaren die tegen gelding van het voorzorgsbeginsel in het aansprakelijkheidsrecht zijn geuit, kunnen niet overtuigen. Het eerste bezwaar, dat inhoudt dat het voorzorgsbeginsel en het aansprakelijkheidsrecht onvereenigbaar zijn omdat het voorzorgsbeginsel is gericht op het ex ante sturen van gedrag, terwijl het aansprakelijkheidsrecht gericht zou zijn op het ex post (her)verdelen van schade, berust op een incompleet beeld van het aansprakelijkheidsrecht. In essentie strekt een zorgverplichting ertoe dat een inbreuk op het rechtens in acht te nemen belang in de verre of nabije toekomst wordt voorkomen. Daarmee heeft een (voor)zorgverplichting een (inherent) proactief karakter. Dreigende schending of een reeds voltrokken schending van een (voor)zorgverplichting kan vervolgens zowel (ex ante) voor de inbreuk op het te beschermen belang via gebods- en verbodsacties, als (ex post) na de inbreuk op het te beschermen belang via schadevergoedingsacties worden geredieerd.

Het tweede bezwaar tegen gelding van het voorzorgsbeginsel in het aansprakelijkheidsrecht, is dat onzekere risicosituaties zo complex zouden zijn dat voor een goede beoordeling ervan (lees: voor de vaststelling van de vereiste omgang met een onzeker risico) kennis en specialisme in de relevante natuurwetenschappelijke discipline is vereist. De rechter zou deze kennis en specialisme ontberen. Ingevolge het voorzorgsbeginsel, zo betogen de tegenstanders, zou de rechter in dat geval uitgaan van de schadelijkheid van een gedraging en daarmee van het bestaan van een *condicio-sine-qua-non*-verband tussen een gedraging en een ingetreden effect, hetgeen zou leiden tot een

onwenselijke uitdijing van schadevergoedingen en het aansprakelijkheidsrecht. Dat betoog is ten eerste onjuist omdat het voorzorgsbeginsel alleen van belang is voor het invullen van de zorgplicht en niet voor de vaststelling of er een *condicio-sine-qua-non* -verband is. Ten tweede overtuigt de stelling dat de civiele rechter in het geheel niet om kan gaan met complexe risicomaterie niet. In bepaalde gevallen kan hij afgaan op wat over de feiten tussen de partijen vaststaat en in de andere gevallen staan hem methoden ter beschikking om complexe wetenschappelijke materie te beoordelen, zoals wordt behandeld in hoofdstuk 9.

### **Deel III Vaststellen van de vereiste mate van voorzorg in een concreet geval**

In deel III wordt besproken hoe men het vereiste gedrag in verschillende situaties van onzekere risico's dient te bepalen. Voor het bepalen van de vereiste omgang met een specifiek onzeker risico, dient men verschillende gezichtspunten tegen elkaar af te wegen. In dit deel worden deze gezichtspunten ontleed.

#### **Hoofdstuk 7 Wetenschappelijk kennisniveau over het onzekere risico**

Het eerste gezichtspunt dat van belang is bij de vaststelling hoe men rechtens met een onzeker risico dient om te gaan, is de mate van wetenschappelijke (on)zekerheid over het bestaan van een risico. Er is een moment in de wetenschappelijke kennisontwikkeling over het mogelijke bestaan van een risico, waarop de vermoedens over het bestaan van een risico van dien aard zijn dat men ze rechtens niet meer mag negeren.

Om vast te stellen of het hiervoor bedoelde moment zich (in een concreet geval) voordoet, dient ten eerste te worden geoordeeld of de geuite vermoedens voldoende specifiek zien op het onzekere risico waarvoor de aangesproken actor verantwoordelijk is. De wetenschappelijke kennis en inzichten over een risico dienen onder meer gerelateerd te zijn aan de specifieke gedraging waarmee een actor zich bezighoudt, de mate van gevaar die verbonden is aan de mate van blootstelling waarvoor de actor verantwoordelijk is, en de mate van het gevaar dat zich aandient in een concrete situatie. Daarnaast is ook de bewijssterkte van de geuite vermoedens van belang. Niet ieder vermoeden noopt tot een verplichting om te handelen. In dit hoofdstuk is voorgesteld om als uitgangspunt te nemen dat een verplichting tot voorzorgelijk handelen pas ontstaat indien er een natuurwetenschappelijk gefundeerd plausibel vermoeden bestaat dat er een risico dreigt. Daarbij is ook de ernst van het mogelijke effect van belang. Er zal doorgaans pas een verplichting tot handelen ontstaan indien de plausibele vermoedens zien op ernstige effecten die zouden kunnen intreden.

Tot slot is het van belang dat er kennis en inzichten zijn over hoe het risico op een effectieve manier kan worden beheerst. Indien er in het geheel geen bewijs is van

de effectiviteit van een bepaalde voorzorgsmaatregel, bestaat er geen verplichting tot het nemen van deze voorzorgsmaatregel. Dat gegeven neemt uiteraard niet weg dat er andere voorzorgsmaatregelen beschikbaar kunnen zijn, die wel genomen kunnen moeten worden.

### **Hoofdstuk 8 De omvang van het wetenschappelijke kennisniveau: abstraheren van onzekerheden bij de normstelling**

In hoofdstuk 7 is behandeld dat de bestaande wetenschappelijke kennis en inzichten onder meer dienen te zien op de specifieke gedraging waarmee een actor zich bezighoudt, de mate van gevaar die is verbonden aan de mate van blootstelling waarvoor de actor verantwoordelijk is en de mogelijke blootstellingssituaties. Bij onzekere risico's bestaat er evenwel vaak onzekerheid over deze aspecten van een risico. Dit roept de vraag op in hoeverre bepaalde aspecten van een risico wetenschappelijk zeker en bekend dienen te zijn, alvorens van een actor kan worden vereist dat hij voorzorgelijk handelt. Anders gesteld: wat is de vereiste omvang van de wetenschappelijke kennis en inzichten over een onzeker risico?

Met behulp van generaliseringstechnieken kunnen dergelijke vragen worden beantwoord. Generalisering is een techniek om bij de normstelling van bepaalde onzekerheden en onbekendheden te abstraheren. Men baseert het onzorgvuldigheidsoordeel dan op aanverwante, zekere, aspecten van een risico. Wanneer men generaliseert bij de vaststelling van de vereiste omgang met een onzeker risico, denkt men een bepaalde onzekerheid als het ware weg. Bijvoorbeeld: omdat bepaalde koolstofnanobuisjes op bepaalde asbestdeeltjes lijken, waarvan zeker is dat ze schadelijk zijn, moeten actoren met de desbetreffende koolstofnanobuisjes omgaan alsof het asbestdeeltjes zijn. De consequentie van het hanteren van de generaliseringstechniek is dat een specifieke wetenschappelijke onzekerheid of onbekendheid over bepaalde aspecten van een risico, geen geldige reden vormt tot stilzitten.

De mate waarin een generaliseringstechniek kan worden gehanteerd, verschilt per type onzekerheid. Met name wanneer er onzekerheid is over het bestaan van een gevaar en er onzekerheid is of een bepaalde mate van blootstelling schadelijk kan zijn, dient terughoudendheid te worden betracht met het hanteren van een generaliseringstechniek. Andere onzekerheden, zoals onzekerheid over de mate en frequentie van de facto blootstelling, onzekerheid over mogelijke blootstellingssituaties, effectonzekerheid en onzekerheid over de effectiviteit van bepaalde voorzorgsmaatregelen, kunnen onder in dit hoofdstuk geïdentificeerde voorwaarden worden weggedacht bij het bepalen van de vereiste omgang met een onzeker risico. Deze onzekerheden zullen dan ook minder snel een geldige reden tot stilzitten vormen.

## Hoofdstuk 9 Vaststelling van de geldende kennis en inzichten over een onzeker risico: de redelijk oordelende wetenschapper

Uit de voorgaande hoofdstukken blijkt dat de natuurwetenschappelijke kennis en inzichten over een onzeker risico van doorslaggevend belang zijn bij de vaststelling van de vereiste omgang met een onzeker risico. De vaststelling wat (daadwerkelijk) als de kennis en inzichten over een onzeker risico heeft te gelden, is evenwel problematisch. Vaak kunnen aan dezelfde wetenschappelijke gegevens (of een gebrek daaraan) verschillende interpretaties worden gegeven, met als gevolg dat er verschillende inzichten zijn over het bestaan, de aard, ernst, omvang en benodigde aanpak van een (onzeker) risico.

In dit hoofdstuk is voorgesteld om bij de vaststelling wat als de kennis en inzichten heeft te gelden, de redelijk oordelende wetenschapper als maatman te hanteren. Toepassing van deze maatman vereist van de rechter dat hij bij de beoordeling van wetenschappelijk bewijs over een risico, de pet van de redelijk oordelende wetenschapper opzet, de vragen stelt die de redelijk oordelende wetenschapper zal stellen en zodoende de waarde van bepaalde wetenschappelijke (plausibiliteits) oordelen over een risico vaststelt. De vragen die de rechter, eventueel met hulp van deskundigen, hierbij dient te stellen zijn gerelateerd aan de persoon die een bepaald oordeel geeft, de argumentatiemethode die hierbij wordt gehanteerd en de inhoudelijke waardering van het plausibiliteitsoordeel. Concreet gaat het om de volgende vragen.

### *Factoren gerelateerd aan de persoon*

- Is de persoon onafhankelijk en objectief?
- Wie financiert het onderzoek en wat zijn de belangen van de financier?
- Is de persoon transparant over zijn argumenten en redeneringen?
- Zijn de argumenten en redeneringen controleerbaar (is het materiaal bijv. gepubliceerd)?
- Heeft de persoon kritiek en reactie mogelijk gemaakt (heeft *peer review* plaatsgevonden)?
- Is de persoon vakbekwaam en gekwalificeerd (heeft hij een relevante titel)?

### *Factoren gerelateerd aan de argumentatiemethode*

- Zijn alle relevante bronnen en bewijsmiddelen meegenomen bij de risico-inschatting? Wordt – op aanvaardbare wijze – uitgelegd waarom bepaalde studies al dan niet worden meegewogen bij het geven van het plausibiliteitsoordeel?
- Zijn de bewijsmiddelen in samenhang en op hun relatieve waarde gewogen? (Houd hierbij in gedachte dat afzonderlijk iets als zwak bewijs kan worden gezien, maar tezamen iets sterk bewijs kan vormen.)
- Wat zijn alternatieve verklaringen die kunnen worden gegeven?
- Zijn alle alternatieve verklaringen gewogen?

- Welke redenen worden aangedragen om de ene verklaring belangrijker te vinden dan de andere?
- Hoe is omgegaan met conflicterend materiaal?
- Wat is de reactie van wetenschappers over en weer op specifieke risico-inschattingen? (Welke studies nemen wetenschappers zelf serieus? Welke redenen worden aangedragen om de ene studie belangrijker te vinden dan de andere?)

#### *Factoren gerelateerd aan inhoudelijk oordeel*

- Wat is de mate van consensus in de relevante discipline over de juistheid van een bepaalde risico-inschatting?
- Wat is de opvatting van kennisinstituten over een bepaalde risico-inschatting? (Hieraan moet veel waarde worden gehecht.)
- Wat is de (re)actie van de overheid?
- Wat is de expertise en staat van dienst van de wetenschapper die een bepaald oordeel geeft?
- Manier en medium van verslaglegging onderzoek: betreft het een grondig artikel in een vooraanstaand blad of een redactioneel artikel?
- Het type onderzoek; is het een meta-analyse of een analyse van een concreet geval?

### **Hoofdstuk 10 Vereiste kennisniveau van de actor**

In de jurisprudentie en de literatuur is eveneens breed geaccepteerd dat voor het aannemen van een verplichting tot het nemen van voorzorgsmaatregelen, ook van belang is dat een actor weet of behoort te weten dat er een risico dreigt. Het gaat hier om het vereiste kennisniveau van een actor *met* een onzeker risico. Een verplichting tot voorzorgelijk handelen zal pas kunnen ontstaan als de actor weet of behoort te weten dat er een onzeker risico dreigt.

Bij de vaststelling wat een actor weet of behoort te weten over een onzeker risico, zijn ten eerste van belang de kennis en inzichten over een onzeker risico die daadwerkelijk aanwezig zijn bij een actor ten tijde van de gewraakte onzeker risicovolle gedraging (het subjectieve kennisniveau). Ten tweede zijn van belang de kennis en inzichten die aanwezig worden geacht te zijn bij een actor (het geobjectiveerde kennisniveau). Dit geobjectiveerde kennisniveau is het meest relevant bij onzekere risico's en houdt in dat bekendheid met de beschikbare kennis en inzichten over een onzeker risico wordt toegedicht aan een actor, zonder dat vaststaat dat de actor daadwerkelijk kennis heeft van het onzekere risico.

Om te bepalen in hoeverre bepaalde kennis en inzichten aan een actor kunnen worden toegedicht dient men allereerst te kijken naar het geheel van de beschikbare informatiebronnen over een onzeker risico. Vervolgens moet aan de hand van



verschillende gezichtspunten worden bepaald of bekendheid met bepaalde informatie aan een actor kan worden toegedicht. Met name zijn daarbij van belang, het specialisme van de actor en de eenduidigheid van de desbetreffende informatie voor de actor. Van het gespecialiseerde bedrijfsleven wordt verwacht dat ze het kennisniveau van een redelijk oordelende wetenschapper over het onzekere risico hebben. Ten aanzien van het midden- en kleinbedrijf wordt een lager kennisniveau vereist. Zij worden geacht het kennisniveau te hebben van een in de relevante natuurwetenschap ondeskundig persoon. Voor hen zal met name de eenduidigheid van wetenschappelijke informatie over het bestaan van en de gewenste omgang met het onzekere risico een probleem kunnen worden. Informatie die in begrijpelijke taal voorlichting verschaft over onzekere risico's, zal dan ook het meest van belang zijn voor het vereiste kennisniveau van minder gespecialiseerde actoren.

### **Hoofdstuk 11 Voorzorgsmaatregelen**

Nadat is vastgesteld dat een actor een verplichting heeft om voorzorgelijk te handelen, moet worden vastgesteld welke voorzorgsmaatregelen de actor behoort te nemen. Aan deze vaststelling kan men twee voorzorgbenaderingen ten grondslag leggen: de sterke en de zwakke voorzorgbenadering. Onder de sterke voorzorgbenadering houdt de gevestigde voorzorg in dat zolang er géén (verregaande) wetenschappelijke zekerheid is over de veiligheid van een activiteit, de actor dient af te zien van deze activiteit. Deze benadering verdient geen navolging. Bij de zwakke voorzorgbenadering moet men op de omstandigheden van het geval toegespitste voorzorgacties ondernemen. Men moet met gepaste voorzorg reageren. Deze gepaste voorzorg kan gestalte krijgen door het nemen van verschillende voorzorgsmaatregelen, zoals een proactief informatiemanagement, het reduceren van wetenschappelijke onzekerheden en het nemen van fysieke veiligheidsmaatregelen.

Bij de vaststelling wat gepaste voorzorg is in een specifiek geval gelden als eerste twee uitgangspunten. Ten eerste moet de mate waarin de actie bijdraagt aan het beschermen van de fysieke veiligheid, in een evenredige verhouding staan tot de mate waarin de voorzorgsmaatregel (eventueel) afbreuk doet aan andere belangen die worden gediend met de onzeker risicovolle gedraging. Ten tweede dient de voorzorgactie aanpasbaar te zijn. Er moet ruimte overblijven om een andere weg in te slaan. Als er meer wetenschappelijke zekerheden zijn over de effectiviteit en noodzaak van een voorzorgsmaatregel, kan vervolgens worden bepaald welke maatregelen definitief moeten worden genomen.

Vervolgens zullen bij de vaststelling van gepaste voorzorg, de volgende gezichtspunten van belang zijn: de verwachte effectiviteit van de voorzorgsmaatregel, de verwachting dat er op termijn betere technieken beschikbaar komen, de

mate van afwendbaarheid van de effecten, de mogelijkheid dat nieuwe risico's in het leven worden geroepen door het nemen van voorzorgsmaatregelen, de verhouding tussen degene die het onzekere risico veroorzaakt en degene die het onzekere risico loopt (hetgeen zich laat uitdrukken in termen van nabijheid en afhankelijkheid) en ten slotte het beleid dat de overheid voert.

## **Hoofdstuk 12 Van zorgbeleid naar zorgverplichting**

Bij het bepalen van de gewenste omgang met een onzeker risico is ook een belangrijke (eind)verantwoordelijkheid voor de overheid weggelegd. De manier waarop de overheid invulling geeft aan deze verantwoordelijkheid kan van belang zijn voor de vaststelling hoe men rechtens met een onzeker risico dient om te gaan. Gegeven het zorgbeleid dat de Nederlandse overheid thans op het gebied van onzekere risico's (proactief) voert, wordt aan dit gezichtspunt een afzonderlijk hoofdstuk besteed.

Hoe het gevoerde beleid de inhoud van aansprakelijkheidsrechtelijke zorgverplichtingen kan bepalen, verschilt per type beleidsinstrument. Er worden enkele instrumenten onderscheiden, die worden geïllustreerd aan de hand van beleid op het gebied van nanotechnologie. Ten eerste kan de overheid zich inspannen om samen met het bedrijfsleven onderzoek te doen naar mogelijke risico's. Dit gegeven kan ertoe leiden dat eerder duidelijkheid wordt verkregen over aspecten van een risico, met als gevolg dat eventueel ook eerder een zorgverplichting in werking treedt. Ten tweede verspreidt de overheid, of daaraan verbonden kennisinstituten, actief en gericht (met name op het mkb) informatie over het bestaan van mogelijke (nano-)risico's en welke voorzorgsmaatregelen getroffen dienen te worden. Deze gerichte informatieverspreiding kan met zich brengen dat actoren (op wie de informatie is gericht) op basis van deze informatie op de hoogte behoren te zijn van onzekere risico's en van het feit dat en welke voorzorgsmaatregelen geïndiceerd zijn. Ten derde doet de overheid gedragsaanbevelingen over welke voorzorgsmaatregelen genomen moeten worden. Van deze aanbevelingen gaat een normatieve verwachting tot naleving van de aanbevelingen uit. In bepaalde gevallen kan deze normatieve verwachting zo sterk zijn, dat actoren ook rechtens, via zorgverplichtingen, gedwongen zijn deze aanbevelingen na te leven. Tot slot verspreidt de overheid in bepaalde gevallen gratis materialen waarmee het onzekere risico kan worden beheerst. Het ligt voor de hand dat actoren aan wie deze materialen ter beschikking zijn gesteld, rechtens eraan gehouden kunnen worden om deze materialen te gebruiken.

## Deel IV Conclusies

In deel IV worden, op basis van de voorgaande delen, de twee vragen die centraal staan in dit proefschrift beantwoord en conclusies getrokken.

### Hoofdstuk 13 Het wegen van wetenschappelijke onzekerheden

In hoofdstuk 13 wordt, ter beantwoording van de eerste vraag,<sup>3</sup> aan de hand van de in hoofdstuk 2 geïdentificeerde risico- en onzekerheidscategorieën, besproken hoe verschillende typen en oorzaken van onzekerheid dienen mee te wegen bij het bepalen van de vereiste omgang met een onzeker risico.

Bij de vaststelling hoe men ingevolge het ongeschreven recht met een onzeker risico dient om te gaan moet aansluiting worden gezocht bij het voorzorgsbeginsel. Via het wegen van in deel III behandelde gezichtspunten, kan vervolgens worden bepaald welk gedrag in een specifieke onzeker risicovolle situatie is vereist. Hoe verschillende wetenschappelijke onzekerheden over risico's dienen mee te wegen bij de vaststelling hoe men met een onzeker risico dient om te gaan, wordt in de volgende alinea's behandeld.

#### *Wegen van verschillende typen van onzekerheid*

De conclusies ten aanzien van de eerste twee typen onzekerheden, gevaarsonzekerheid (de situatie waarin het onzeker is of een gedraging een gevaar vormt) en dosis-effect onzekerheid (de situatie waarin het onzeker is bij welke mate van blootstelling iets een gevaar vormt), zijn nagenoeg gelijk aan elkaar en kunnen derhalve tezamen worden behandeld. De cruciale vraag ten aanzien van deze onzekerheden is wanneer er voldoende zekerheid is over het bestaan van een gevaar zodat van een actor kan worden vereist dat hij voorzorgelijk handelt. In dit verband geldt dat een verplichting tot (voorzorgelijk) handelen pas kan ontstaan indien er plausibele vermoedens zijn dat de gedraging waar de actor verantwoordelijk voor is een risico in het leven roept. Daarbij moet ook acht worden geslagen op de wetenschappelijke kennis en inzichten over de duur en intensiteit van de blootstelling die nodig is om de kans op het intreden van effect (aanzienlijk) te verhogen, en de duur en intensiteit van blootstelling in het voorliggende geval. Bij de vaststelling of er een plausibel vermoeden is dat een bepaalde mate van blootstelling een risico oplevert, moet aansluiting worden gezocht bij het oordeel van de redelijk oordelende wetenschapper. Is er naar het oordeel van een redelijk oordelende wetenschapper sprake van een plausibel vermoeden?

---

3 Die als volgt luidt: Hoe stelt men de rechtens vereiste omgang met een onzeker risico vast en hoe dienen verschillende wetenschappelijke onzekerheden over risico's mee te wegen bij deze vaststelling?

Een aanverwante vraag die speelt bij de vaststelling of er voldoende grond is om van een actor voorzorgelijk handelen te vereisen, is wanneer kennis over een soortgelijk gevaar of de schadelijkheid van een bepaalde mate van blootstelling, relevant mag worden geacht voor de vaststelling of er een plausibel vermoeden is van het bestaan van een ander gevaar. Bijvoorbeeld: wanneer leidt de vergelijking van de schadelijkheid van een asbestdeeltje met de schadelijkheid van een nanodeeltje, tot het plausibele vermoeden dat het desbetreffende nanodeeltje gevaarlijk is? Hier geldt dat terughoudendheid moet worden betracht met het aan elkaar gelijkstellen van kennis over soortgelijke gevaren en maten van blootstelling.

Ten aanzien van onzekerheid over de mate van de facto blootstelling (het is bijvoorbeeld onzeker of, en zo ja in welke hoeveelheden een werknemer al is blootgesteld aan nanodeeltjes) en ten aanzien van onzekerheid over mogelijke blootstellingssituaties (men weet niet waarin nanodeeltjes zitten verwerkt), geldt dat reductie van deze onzekerheden prioriteit dient te krijgen. Kennis over de mate van de facto blootstelling en de blootstellingssituatie is namelijk essentieel om te bepalen of een specifiek subject een risico loopt. Onzekerheid is in dit geval dan ook een reden tot extra voorzorgelijk handelen. Zolang er niet voldoende zekerheid is over de mate van de facto blootstelling of de blootstellingssituatie, kunnen in voorkomende gevallen (strengere) fysieke veiligheidsmaatregelen worden vereist.

Wat betreft de situatie waarin er onzekerheid is over de effectiviteit van voorzorgsmaatregelen, geldt dat indien er geen bewijs is of er te veel onzekerheid over de effectiviteit van een voorzorgsmaatregel, de desbetreffende voorzorgsmaatregel niet hoeft te worden genomen. Dit neemt evenwel niet de mogelijkheid weg dat er andere voorzorgsmaatregelen genomen dienen te worden, waarvan de effectiviteit wel zeker is (denk aan het voorkomen van blootstelling).

Tot slot geldt voor de situatie van effectonzekerheid (het bestaan van een gevaar is niet onzeker, maar onzeker of onbekend is welke specifieke effecten kunnen intreden) dat een actor in dat geval, in beginsel, niet kan volstaan met het louter doen van onderzoek naar mogelijke effecten.<sup>4</sup> Zeker wanneer hij weet dat mogelijk ernstige effecten kunnen intreden, maar hij niet weet welke effecten dit specifiek kunnen zijn, zijn fysieke veiligheidsmaatregelen vereist.

---

4 Mits er een plausibel vermoeden van het bestaan van een gevaar is.

*Wegen van oorzaken van onzekerheid*

De oorzaak van onzekerheid is eveneens van belang bij de vaststelling hoe rechtens met een onzeker risico moet worden omgegaan.

Bij epistemologische onzekerheid (de situatie waarin de grenzen van het kenvermogen zijn bereikt) komen niet alleen de grenzen van wat wetenschappelijk kenbaar is in zicht, maar ook de grenzen van verzorgverplichtingen. Dat laat onverlet dat er wel een verplichting tot het treffen van fysieke veiligheidsmaatregelen kan bestaan. Het is met name zeer de vraag of er een onderzoeksverplichting bestaat om epistemologische kennisgebreken weg te werken.

Ten aanzien van een onderzoeksverplichting bij een praktische oorzaak van onzekerheid (de situatie waarin onderzoek wel mogelijk is, maar om praktische redenen wordt nagelaten), is doorslaggevend of het voor een actor te bezwaarlijk is om onderzoek te doen. Of onderzoek *te* bezwaarlijk is, verschilt per type onzekerheid en de prioriteit die aan het wegwerken van het desbetreffende type onzekerheid moet worden toegekend. Met name bij praktische onzekerheden over de mate van de facto blootstelling en over de mogelijke blootstellingssituaties, dient minder gewicht toe te komen aan de bezwaarlijkheid van het doen van onderzoek.

Onzekerheid als gevolg van onenigheid tussen wetenschappers over de validiteit van een bepaalde risico-inschatting heeft invloed op de vaststelling wat rechtens als de geldende kennis en inzichten over een onzeker risico heeft te gelden. Om met dit probleem om te gaan, moet aansluiting worden gezocht bij het oordeel van de redelijk oordelende wetenschapper. Hoe beoordeelt hij de validiteit van een bepaalde risico-inschatting?

Tot slot is er schijn(on)zekerheid (de situatie waarin er eigenlijk wel zekerheid is, maar actoren de schijn creëren of in stand houden dat er onzekerheid bestaat). De aanwezigheid van schijnonzekerheid is geen geldige reden om stil te zitten en leidt zelfs tot een grotere mate van verwijtbaarheid aan de zijde van de actor. Om vast te stellen of er sprake is van schijnonzekerheid moet wederom worden aangesloten bij de figuur van de redelijk oordelende wetenschapper en daaruit voortvloeiende criteria.

Het uiteindelijke beeld dat ontstaat is dat, hoewel sommige wetenschappelijke onzekerheden onder bepaalde omstandigheden, een stilzitten kunnen rechtvaardigen (gevaaronzekerheid, dosis-effectonzekerheid, in combinatie met een epistemologische oorzaak van onzekerheid en onzekerheid over de effectiviteit van verzorgsmaatregelen), de meeste onzekerheden als zodanig geen geldige

reden tot stilzitten mogen zijn maar juist aanleiding vormen om van actoren te verwachten dat zij voorzorgelijk handelen.

#### **Hoofdstuk 14 Het wegen van factoren die de omgang met een onzeker risico kunnen beïnvloeden**

In hoofdstuk 3 is besproken dat het vinden van een geschikte omgang met onzekere risico's vereist dat men een keuze maakt tussen het vermijden van een vals positief (ten onrechte handelen) of een vals negatief (ten onrechte stilzitten). In hoofdstuk 14 wordt, ter beantwoording van de tweede vraag,<sup>5</sup> besproken hoe de in hoofdstuk 3 geïdentificeerde factoren rechtens moeten meewegen bij het maken van een keuze tussen het vermijden van een vals positief en een vals negatief.

Met betrekking tot wetenschappelijke kennisgebreken (factor I), geldt dat indien er een plausibel vermoeden van het bestaan van een ernstig risico is, proactief handelen is vereist. Wat betreft het gevaar van *paralysis by analysis* (tijdens de onderzoeksfase worden ten onrechte geen andere voorzorgsmaatregelen genomen) geldt dat een actor een stilzitten niet zonder meer kan rechtvaardigen met de boodschap dat hij de mogelijke risico's die gepaard (kunnen) gaan met zijn gedraging onderzoekt, of dat de overheid onderzoek doet naar mogelijk risico's. Indien er plausible vermoedens over het bestaan van een ernstig risico zijn, verdienen fysieke veiligheidsmaatregelen de voorkeur boven onderzoeksmaatregelen en waarschuwingen. Voorts mag de afwezigheid van of een tekort aan wetenschappelijk bewijs, rechtens niet worden geïnterpreteerd als het bewijs dat er géén risico is. Ingevolge het voorzorgsbeginsel mag een actor bij gebrek aan bewijs van een risico er niet zonder meer van uitgaan dat de status quo zonder risico's is. Een actor moet rekenschap afleggen van de feilbaarheid van de wetenschap en zich ervan bewust zijn dat de wetenschap veelal niet in alomvattend bewijs kan voorzien.

Daarnaast vloeit uit de maatman van de redelijk oordelende wetenschapper voort dat een actor de afwezigheid van bewijs niet, zonder meer, mag zien als het bewijs van de afwezigheid van een risico. Een redelijk oordelende wetenschapper zal eerst, op zijn minst, een verklaring willen hebben voor het gebrek aan bewijs. Onder bepaalde omstandigheden kan de deskundigenparadox (een actor raadpleegt deskundigen om meer duidelijkheid te krijgen over een onzeker risico, maar als gevolg van onzekerheden en onduidelijkheden verschaffen deskundigen deze duidelijkheid niet, met als gevolg dat de actor alsnog is aangewezen op zijn eigen oordeelsvermogen) rechtens een gegronde reden zijn om niet te handelen (en dus

---

5 Die luidt als volgt: Welke factoren kunnen de facto van invloed zijn op hoe actoren omgaan met een onzeker risico en hoe dienen deze factoren rechtens mee te wegen bij het vaststellen van de vereiste omgang met een onzeker risico?

impliciet de pijlen te richten op het vermijden van een vals positief). In deze situatie bestaat namelijk het gevaar dat achteraf op basis van algemene informatie te gemakkelijk wordt aangenomen dat het onzekere risico (ex ante) voorzienbaar en afwendbaar was. De mate waarin ambiguïteit een gerechtvaardigde reden tot stilzitten is, hangt voorts af van de vaststelling welk inzicht over (de omgang met) een onzeker risico van een actor mag worden verwacht. Bij deze vaststelling zijn, naast de omvang en het specialisme van de desbetreffende actor, in het bijzonder de eenduidigheid van de informatiebron en het specialisme dat nodig is om deze informatiebron te begrijpen van belang.

In het kader van de snelheid van ontwikkelingen op de markt in vergelijking met een trage kennisvergaring door de wetenschap (factor II), geldt ten eerste dat de voordelen van een technologische gedraging niet bij voorbaat al de doorslag mogen geven bij het bepalen van de aanvaardbaarheid van een onzeker risicovolle gedraging. Ten aanzien van het probleem dat een actor zijn keuze baseert op verouderde informatie, komt het erop aan hoe snel wetenschappelijke kennisgebreken kunnen worden weggewerkt. Daarbij geldt dat een actor grotendeels afhankelijk is van de snelheid waarmee in de wetenschap nieuwe (adequate) kennis en inzichten worden gegenereerd. Of een actor zelf de verplichting heeft om kennisgebreken weg te werken, hangt af van de bezwaarlijkheid van het onderzoek en van de oorzaak en het type van onzekerheid, zoals besproken in hoofdstuk 13.

Economische krachten (factor III) leiden er in essentie veelal toe dat de negatieve effecten van een onzeker risicovolle gedraging worden geëxternaliseerd, terwijl de positieve effecten worden geïnternaliseerd. Met toepassing van het verzorgsbeginsel tracht men internalisering van de negatieve consequenties van onzekerheid te bewerkstelligen. Het beginsel stoelt op het idee dat een actor verantwoordelijkheid neemt voor de kosten en negatieve gevolgen die onzekere risico's voor derden en de samenleving met zich brengen. Externalisering van de negatieve gevolgen van onzekere risico's moet rechtens vooral worden tegengegaan wanneer de lasten van onzekere risico's komen te liggen op kwetsbare en afhankelijke risicosubjecten, zoals werknemers en consumenten. Daarbij geldt bovendien dat het feit dat andere bedrijven om economische redenen geen verzorgsmaatregelen nemen, geen afbreuk doet aan de verzorgverplichtingen van een actor.

Hoe de maatschappelijke opvatting over een onzeker risicovolle gedraging (factor IV) dient mee te wegen bij het maken van een keuze tussen het vermijden van een vals positief en een vals negatief, verschilt per situatie. Een *gebrek* aan maatschappelijke aandacht of maatschappelijke *acceptatie van risico's*, is op zichzelf géén geldige reden voor een actor om stil te zitten. Indien de overheid

wel beleid voert (de tweede situatie), kan dit voorzorgbeleid de inhoud van zorgverplichtingen bepalen, zoals is behandeld in hoofdstuk 12. Ten slotte geldt dat een maatschappelijke overschatting van een risico en het feit dat bezwaarlijke voorzorgsmaatregelen worden genomen, ertoe kunnen leiden dat een actor zich dient te onthouden van het nemen van de desbetreffende voorzorgsmaatregel. Dit lijkt alleen het geval te kunnen zijn in de (hypothetische) situatie dat, als gevolg van een overreactie op een risico, nieuwe risico's in het leven worden geroepen en dit als onrechtmatig moet worden bestempeld.

Psychologische factoren (wereldbeelden en contextvariabelen) spelen een belangrijke rol bij het maken van een keuze tussen het vermijden van een vals positief en een vals negatief (factor IV). Uit sociaalpsychologisch onderzoek blijkt ten eerste dat hoe meer wetenschappelijke onzekerheid er bestaat over een risico, hoe doorslaggevender het wereldbeeld wordt bij het oordeel over hoe gehandeld dient te worden. Dit impliceert dat de keuze tussen het vermijden van een vals negatief en een vals positief, uiteindelijk een keuze is tussen wereldbeelden. Grofweg gezegd staan daarbij twee visies tegenover elkaar. Aan de ene kant staan personen die onzeker risicovolle activiteiten met name zien als een bron van goede (economische) kansen. Vroegtijdig ingrijpen staat in de weg aan het behalen van deze kansen. Aan de andere kant staat de (voorzorg)visie waarin risicovolle handelingen naast een bron van economische kansen ook als een bron van gevaar worden gezien. Men dient proactief en vroegtijdig in te grijpen om het intreden van risico's te voorkomen. Wanneer men de voorzorgethiek en het zorgsbeginnsel accepteert als normatief kader voor de vaststelling van de rechtens vereiste omgang met onzekere risico's – hetgeen is betoogd in dit boek – dient men het laatste wereldbeeld rechtens als uitgangspunt nemen.

Daarnaast hebben contextvariabelen en de daarop gebaseerde perceptie van het bestaan van een risico, invloed op de gevoelde noodzaak tot handelen. In dit verband geldt als uitgangspunt dat de juridische vaststelling hoe op een onzeker risico moet worden gereageerd, gebaseerd dient te zijn op een objectieve natuurwetenschappelijke risico-evaluatie.<sup>6</sup> Toch kan de aanwezigheid van contextvariabelen, indirect, invloed hebben op de invulling van een zorgverplichting. Contextvariabelen beïnvloeden met name de verwachte effectiviteit van een waarschuwing. Aangezien de verwachte effectiviteit van een waarschuwing een belangrijke overweging is bij de vaststelling of een waarschuwing als een afdoende maatregel kan worden bestempeld, kan dit met zich brengen dat een actor (eerder) fysieke veiligheidsmaatregelen dient te nemen. Het probleem is evenwel dat ook over deze voorzorgsmaatregelen onzekerheid over de effectiviteit kan bestaan. In een dergelijk geval mag een actor, onder voorwaarden, volstaan met het wachten op effectievere technieken.

---

6 Zie hoofdstuk 9.



De hiervoor besproken factoren kunnen ertoe leiden dat een actor de facto ervoor kiest om geen voorzorgsmaatregelen te nemen en zijn pijlen te richten op het voorkomen van een vals positief. Wanneer men het voorzorgsbeginsel en de doorwerking daarvan in het aansprakelijkheidsrecht ten grondslag legt aan deze keuze, vormen deze factoren de jure veelal geen geldige reden om stil te zitten. Dit betekent dat actoren in onzeker risicovolle situaties rechteer moeten handelen, dan zij in eerste instantie wellicht zouden zijn geneigd te doen.



# Summary

## Precautionary Duties in Tort Law

*On the duty to safeguard against uncertain risks*

### Introduction

*Technology, risk and uncertainty*

The introduction, development, and application of technology is frequently accompanied by (uncertain) risks for the natural environment and human health. For example, natural scientific insights into the characteristics of certain nanoparticles give cause for concern about the (potential) negative health effects for consumers and workers after exposure to these nanoparticles.

*Responsibility for uncertain risks*

In the face of uncertain risks, responsibility issues arise. Above all, the question arises under which circumstances of scientific uncertainty, an actor has to take certain precautionary measures. Traditionally, (international and national) public law is an important instrument for determining the legal responsibilities for operators that engage in (uncertain) risky behaviour. However, in the context of uncertain risks, governments face considerable difficulties in adapting (new) public laws.

*Tort law standard setting for uncertain risks*

As a reaction to the shortcomings of traditional regulation, legal scholars and legal practitioners pay growing attention to tort law's potential as an instrument to set standards for uncertain risks. More specifically, they focus on standards of care for uncertain risks on the basis of the general negligence rule. The general negligence rule provides a standard of behaviour established by unwritten law for the protection of others against an unreasonable risk of harm. An operator has acted negligently if (s)he has departed from his standard.

The application of the general negligence rule to situations of an uncertain risk can, roughly speaking, be found in two kinds of private law proceedings: an action for an injunction and claims for damages. An injunction is a court decision that orders a defendant (*i.e.* corporations or government entities that engage in uncertain risky behaviour) to act in a certain way or to refrain from a specific act. For example, on 24 June 2015 the District Court of The Hague (the Netherlands) ordered that the Dutch State must take more action to reduce greenhouse gas emissions in the Netherlands and held that the State has a legal obligation to ensure that the Dutch emissions in the year 2020 will be reduced by 25% compared to

the emission level in 1990. This legal obligation of the State is derived from the general negligence rule.

In proceedings for damages, victims of a materialized uncertain risk claim financial compensation for the harm they suffered as a consequence of an allegedly uncertain risk that was inadequately dealt with. In order to establish liability for damages for the materialization of an uncertain risk a breach of a standard of care has to be established. This can be done by applying the negligence rule.

### *Two central research questions*

Up until today, the Dutch Supreme Court has not yet given a ruling on how the negligence rule should be applied to situations of uncertain risks. Therefore, first of all this study addresses the question of how a judge might set the required standard of care for uncertain risks and, more specifically, how several scientific uncertainties have to be taken into account in applying the negligence rule. Secondly, the question is raised which practical effects the application of the negligence rule to uncertain risks can have on the daily business operations of operators (e.g. producers or employers) that are confronted with an uncertain risk. Should they, legally, be more precautionary than they tend to be in practice? Thus, the second research question concerns the (non-legal) factors which might influence business operations in situations of uncertain risks and how operators should legally deal with these factors.

The book is divided in four parts.

## **Part I Uncertain risks**

### *Introduction*

Part I contains an analysis of the concept of an uncertain risk. In order to be able to answer the first research question, several degrees, locations and causes of uncertainties about a risk are identified. These concepts will be illustrated by the uncertain risks in the context of nanotechnology. In part IV, it will be argued that the legally required action differs according to the (combination of) degree, location and cause of scientific uncertainty. Next, in order to answer the second research question, factors that *de facto* might influence the choice of an actor as to whether or not to take precautionary measures are identified. In part IV, it will be discussed how an actor should legally deal with these factors.

### *Risks*

A risk can be understood as a human-made construction of a possible future. In these risk constructions, humans make causal connections between actions or natural events and their possible effects in the future. More specifically, a risk

construction denotes the likelihood that a natural event or a human activity has negative (and undesirable) effects upon what humans value. Scientific knowledge and methods are important sources for the formulation of a risk construction.

An example can be found in the context of nanotechnology. *Nanotechnology* refers to the human ability to work with matters on a nanoscale. By way of illustration: the diameter of a human hair is, approximately, 80,000 nanometers. Nanotechnology leads to the development and application of materials, products, devices, and manufacturing processes with fundamentally new properties. Moreover, nanotechnology is applied in a wide range of areas such as cosmetics, the food industry, health care and medicines, energy, construction and the paint industry. However, scientists have raised considerable concerns that the same novel properties of nanoparticles that provide benefits for society might lead to negative effects for human beings and the environment when they are exposed to certain nanoparticles.

A risk construction has several elements. The first element is a *hazard*, which is a phenomenon (a human activity or a natural event) that has the potential to cause harm. Merely the fact that there is a potential for harm to occur, is enough for speaking of a hazard. Secondly, the *dose-effect curve* denotes increases in the likelihood of the materialization of certain effects in relation to a specific duration and level of exposure. Next, the *exposure setting(s)* are the possible situations of exposure to a hazard. In the context of the potential health effects of exposure to nanoparticles the main concerns are about the occupational exposure of workers who work with certain nanoparticles and consumer exposure. Especially those who are chronically exposed to nanoparticles and inhale them might be at risk. Fourth, the *level and frequency of the factual exposure* is important. In some cases, people's health is only at risk when they are frequently exposed to a hazard and for a certain length of time. The fifth element is about the (individual and societal) *effects* of exposure to a hazard in a concrete context. This study will mainly focus on life-threatening effects. In this respect, the magnitude and the severity of the effect(s) are important. For instance, since nanoparticles are used in different areas, exposure to nanoparticles might potentially follow for many people in different settings. Moreover, in order to determine the severity of the effects, one has to look at the subject or object that runs the risk and its vulnerability.

### *Scientific uncertainty*

With the term scientific *(un)certainty*, one denotes the (in)ability to make an adequate science-based prediction of the likelihood of the occurrence of a negative effect in the future. For example, in the context of nanoparticles, the data and scientific techniques which are available do not provide the insights that are

necessary to make an adequate risk characterization and risk assessment, which leads to several scientific uncertainties.

*Degree, location and cause of uncertainty*

Scientific uncertainty is characteristic of what can be attributed to a risk construction in three ways. One could speak about 1) the degree of uncertainty, 2) the location of uncertainty and 3) the cause of uncertainty.

With respect to the degree of uncertainty, a distinction can be made between absolute scientific ignorance, preliminary concerns about the existence of a risk, plausible concerns about the existence of a risk and scientific consensus about the existence thereof. In the situation of an uncertain risk, there are preliminary or plausible concerns about the existence of a risk, but it is impossible to rule out or to confirm the existence of a risk. In other words, there are indications of harm that could follow from a certain act or omission, but it is, generally, impossible to determine the negative health effects of a certain act or omission.

Concerning the location of uncertainty, a distinction can be made between: uncertainties about the existence of a hazard (*location I*), uncertainty about the dose-effect curve (the level of exposure that might lead to certain effects) (*location II*), uncertainty about the level of de facto exposure (*location III*), uncertainty about potential exposure settings to a risk (*location IV*), uncertainty about the effectiveness of precautionary measures (*location V*) and uncertainty about the nature and magnitude of the effects that a risk can bring about in life (*location VI*).

For instance, in the context of nanotechnology uncertainties exist about the (possible) toxicological characteristics of certain nanoparticles, potential exposure settings, potential exposure levels and in which specific products nanoparticles are used. Besides, uncertainties exist about the effectiveness of measures that could be implemented to reduce or prevent negative health effects. As a consequence, scientists cannot draw any decisive conclusion on, among other things, the toxicity of certain nanoparticles, the possible levels and settings of exposure to nanoparticles and effective ways to deal with the potential risks of nanoparticles.

Lastly, scientific uncertainties can have several causes. One could think of an epistemological cause (the methods and techniques necessary to attain more knowledge/certainty are insufficient or not available) (*cause I*), a practical cause (the methods and techniques are available, but research has not been conducted because of practical – e.g. financial – reasons) (*cause II*), the fact that scientists disagree about the validity and plausibility of specific findings (*cause III*) or

---

uncertainty is created (industry has created doubts about the reliability and validity of scientific conclusions about a risk) (*cause IV*).

#### *False positive versus false negative*

In the situation of an uncertain risk one wants to avoid taking precautionary measures for risks that are, as it later might turn out, not present. This is called a false positive. When a false positive occurs, an operator *himself* bears the cost of unnecessary taken precautions. On the other hand, one wants to avoid taken no precautions, if it later turns out that there is a risk. Here one speaks about a false negative. The occurrence of a false negative primarily has negative (health) effects for *risk subjects*.

#### *Paralyzing factors*

In an ideal world, both false positives and false negatives are avoided. There are, however, several factors that complicate an operators' choice of focusing on the avoidance of either a false positive or a false negative. Together these factors might create a strong incentive to focus on the prevention of the materialization of a false positive and, as a consequence, lead to a preference for passivity.

Above all, scientific uncertainties and the absence of scientific evidence of the existence of a risk (*factor I*), which might be interpreted as proof of the absence of a risk, create an incentive for focusing on the avoidance of a false positive. Operators tend to wait for more certainty before they start taking precautions. In this situation there is also the danger of paralysis by analysis, which means that an operator conducts research and, while waiting for the research results and hence more certainty, does not take physical safety measures, whereas such precautions might already be available and indicated.

Secondly, most often technology is changing at such a rapid pace that the advance of scientific insights about risks is lagging behind (*factor II*). Because of this latent lacuna there is a possibility that an operator takes the precautions that are necessary according to the latest scientific insights, although in reality these insights might no longer be adequate since the characteristics of the risk have changed. As a consequence, the measures taken by the operator might not be effective or are even no longer necessary.

Next to this, economic interests create a strong incentive for focusing on the avoidance of a false positive (*factor III*). On the one hand, the costs of taking (unnecessary) precautions are internalized by the operator himself in the short term, while, on the other, the cost of taking no precautions and of the materialization of a risk are most often incurred by risk subjects and society in general in the long term. Since operators, in economic terms, are judged by their short-term results,

our economic system creates a strong bias for placing emphasis on the prevention of the occurrence of a false positive.

Furthermore, societal and political attention to an uncertain risk problem (or a lack thereof) influences the behaviour of operators (*factor IV*). An often heard defence by defendants (i.e. injuring operators) in asbestos cases is that they were not under any obligation to take precautionary measures because the use of asbestos was socially acceptable and was even stimulated by the government. Even so, national policies might create an incentive for operators to take precautionary measures. For instance, the Dutch government realizes that even though the soundness of the health and safety concerns about certain nanoparticles cannot yet be determined, the possible negative impacts of nanoparticles on health and the environment cannot be ignored. Therefore, in order to manage uncertain risks, it is exploring new lines of (national) risk management policies. A central feature of these policies is that they aim to standardize and influence the conduct of operators and to induce operators to adopt proactive uncertain risks management. In this situation policies might create an incentive for the avoidance of a false negative.

Lastly, sociological and psychological factors, such as world views, social norms, biases and heuristics influence the perceived necessity for taking precautionary action for an uncertain risk (*factor V*). Studies show that as the degree of uncertainty about a risk increases, people's risk assessment tends to vary more widely and the world views of people become more decisive. Moreover, psychological factors might create an incentive for people to underestimate uncertain long-term risks, especially if the behaviour that causes the risk is beneficial (to society) in the short term.

## **Part II The normative framework**

### *Introduction*

The central question for this research is under which circumstances the above-mentioned factors are a legally valid reason for passivity. In the second part of this book, the normative framework for answering this question, and thus for determining the required standard of care in situations of an uncertain risk, is explained.

### *The precautionary principle*

The precautionary principle – which has its ethical roots in the theory of Hans Jonas – serves as the normative framework for the formulation of responsibility in situations of uncertain risks. The precautionary principle is broadly accepted and applied in international law, primary and secondary European Law, human rights law and Dutch national policy plans related to the protection of the environment



and the physical safety of civilians. Although there is no generally accepted definition of the precautionary principle, the core of the principle is proactivity: when there is a plausible concern for the existence of a severe risk, operators that engage in uncertain risky behaviour should take precautions in order to avoid or diminish the possibility of harm.

This requirement of proactivity is above all based on the acknowledgement of the fallibility of the natural sciences. In contrast with our expectation and the demands of natural sciences, most of the time science cannot provide (a high degree of) certainty about several elements of a risk. Therefore, the absence of scientific evidence of the existence of a risk cannot be seen as evidence of the absence of a risk. However, in the absence of scientific insights about risks, actors might wait for more certainty about risks before taking precautions. This inactivity can subsequently lead to the materialization of risks. Next to this, the precautionary principle is founded on the idea that operators are not allowed to (fully) transfer (i.e. externalize) the negative effects of the risks and uncertainties of their behaviour (e.g. the cost of investigating the risks) to society. They have to take responsibility for the social costs of their behaviour.

#### *Precautionary duties in tort law*

A reasonable person (*bonus pater familias*) is often considered as the yardstick for determining the required standard of care under the negligence rule. Therefore, the question arises as to whether a reasonable operator would take the precautionary principle into account when he is confronted with an uncertain risk. Under Dutch law, this question has to be answered in the affirmative.

First of all, the precautionary principle is broadly accepted and applied in Dutch national physical safety policy plans and by civil society (NGOs and the unions). Therefore, it could be argued that the principle is generally accepted as a guiding principle for dealing with uncertain risks, which is a strong indication of how a reasonable operator would act. Secondly, in the context of asbestos litigation the Dutch Supreme Court has repeatedly ruled that, even when specific public regulations are lacking or are inadequate, on the basis of unwritten law operators are under an obligation to take measures in order to prevent asbestos diseases. The Supreme Court has held that in order to determine whether and which preventive measures have to be taken, a judge has to look into *inter alia* the level of certainty about the risks and the nature and severity of these risks. Although asbestos risks were *known risks* at the time of the risky behaviour, the wording of these rulings indicate that a duty to act proactively also applies to the situation of an uncertain risk. Lastly, situations of uncertain risks bear such a resemblance to the doctrine of hazardous negligence that the rules that have been developed under this doctrine principally also apply to situations of uncertain risks. This means that an actor has

to show proper circumspection with respect to the interests of others and, more specifically, to protect others against an unreasonable possibility of harm, even if this possibility is scientifically uncertain.

In conclusion, unwritten law serves as a foundation for the existence of precautionary duties in tort law. A precautionary duty expresses under which conditions an actor is legally allowed to expose another person to a specific uncertain risk and when an actor is legally obliged to take precautionary measures in order to manage an uncertain risk. One could think of the duty to carry out research, to stay informed about the scientific insights into risks, to reduce possible levels of exposure, to warn potential uncertain risk subjects and to refrain from uncertain risky behaviour. The content of a precautionary duty differs from situation to situation, as will be discussed in part three of this book.

### **Part III Setting the standard of care**

#### *Balancing factors*

In order to determine the required conduct in a specific uncertain risk situation, a judge has to balance several factors. In part III of this book, the following factors are identified.

#### *Level of scientific (un)certainty*

First, the level of scientific (un)certainty about various characteristics of a risk is of importance. It is broadly accepted that a minimum level of certainty about the existence of a risk is required in order to establish a precautionary duty. An operator is not liable if the risk was scientific unknown and unknowable, at the time in the light of the generally recognized and prevailing best scientific knowledge concerning the uncertain risky behaviour. A central issue – and difficulty – is under what conditions an uncertain risk is legally seen as an unknown risk. At a given moment in the advance of scientific knowledge insights, scientific indications of the existence of a risk can be of such a nature that actors are legally not allowed to ignore these indications, even if their validity is scientifically debatable. On the other hand, an actor is not acting negligently if he ignores merely speculation about the existence of a risk.

In line with the precautionary principle, one could state that a precautionary duty can only be established if there are at least *plausible* grounds of concern for the existence of a risk. In this respect, the nature and severity of the effects also are relevant. One may assume that the need for precautions increases as the nature of the effects become more severe. Next to this, the scientific insights should be sufficiently precise and should be tailored to the specific situation of the operator in order to be constitutive for a precautionary duty that is applicable to a specific

uncertain risk situation. Thus, the scientific insight should be clear as to the (potential) dose-effect curve and potential exposure settings. Scientific insights concerning the effectiveness of certain measures are also of importance for determining the standard of care, since judges are reluctant to reach a verdict that obliges an actor to take precautionary measures when the effectiveness thereof cannot be determined.

#### *Reasonable scientist*

In order to determine whether there are plausible grounds of concern about the existence of a risk, a judge should apply the reasonable scientist test. Under this test, he has to examine which risk assessment a reasonable scientist would make on the basis of the scientific insights which are available.

In order to carry out this test, a judge first has to determine which information would be relevant to a reasonable scientist for making his risk assessment. In this respect he has to take into account the independence of the researchers involved in a specific study and their professional qualifications and competence. Next to this, a judge has to consider the validity of the arguments and findings put forward in a specific study. Here, he has to examine the validity of the argumentation according to the accepted standards in the scientific community involved, such as the completeness of the argumentation and the validity of the argumentation methods. Moreover, a judge has to consider the reactions (or a lack thereof) of other scientists in the relevant discipline and, most important of all, the level of consensus in the relevant scientific field about the validity and plausibility of these findings. A judge could consult experts in the relevant scientific field for the application of this test.

#### *Knowledge and expertise of the operator*

Next, the knowledge and expertise to be expected from the operator about the uncertain risk is important for setting the required standard of care. A precautionary duty only exists if an actor has knowledge or should have knowledge about the (existence of the) uncertain risk.

In order to examine whether an actor has knowledge or should have knowledge about an uncertain risk, three subtests have to be carried out.

First, one has to determine which information about the uncertain risk is available. One could think of information from the operator's employees, consultants, scientific articles, the media, knowledge institutions or other companies.

The second subtest is whether an actor is or should be familiar with this information. In this regard, the degree to which the information has been disseminated, its level

of accessibility and, above all, the expertise expected from the operator are relevant. For instance, a small paint company that works with paint in which nanoparticles are processed is generally not required to know about the latest scientific insights into the potential risks of these particles, although such a company should at least keep abreast of reports by the government and branch organizations about potential risks. On the other hand, large and highly specialized companies are legally expected to possess expert knowledge in the field. They are expected to be familiar with the latest scientific discoveries and insights into the relevant risks.

The third test is related to the level of expertise that is needed for understanding (scientific) information about the risks, on the one hand, and the level of expertise that is expected to be present on the part of the operator, on the other. This subtest is especially relevant in the context of uncertain risks. When scientists raise concerns about health and safety issues, but cannot give an unequivocal picture of the characteristics of these risks, the question of what insights into the risks can reasonably be expected from an operator will arise. For less specialized operators it might be difficult to understand the meaning and implications of a scientific article that discusses the toxicological characteristics of certain nanoparticles. On the other hand, an operator that produces certain nanoparticles and that is highly specialized in this process is generally expected to understand the meaning of scientific articles as if he is an expert in the field.

#### *Precautionary measures*

The availability and costs of precautionary measures or alternative methods are also of importance for the formulation of a precautionary duty. A distinction can be made between several precautionary measures that can be undertaken; research measures, information management, warnings and physical safety measures such as the reduction of exposure levels. In order to determine which precautionary measure has to be taken in a specific situation, one has to apply the (weak version of the) precautionary principle. According to the precautionary principle, an examination of which actions have to be undertaken should be based on an examination of the potential benefits and costs of an action or the lack of such action. Moreover, the costs and societal effects of the measure should be proportional to the required level of risk management. Next to this, it must be possible to easily adapt the measures. In situations of uncertain risks it might turn out that, in the light of new scientific insights, other measures are needed or that no measures are needed at all. In that situation it must be possible to adapt quickly to the new situation.

More specifically, for determining the required precautionary measure one has to consider the (expected) effectiveness of a measure, the expectation that other (more) effective measures will become available in the future, the level of the (un)

avoidability of the effects after exposure to a risk, the possibility that new risks will be created by taking precautionary measures, the relationship between those involved and the policies undertaken by the government.

### *Governmental policy*

As mentioned above, governmental action and the behaviour of other relevant actors in the industry are also to be considered in the negligence test. Whereas a lack of government action in itself is not a valid reason for inaction, policy instruments influence the negligence test and, therefore, have influence on the content of precautionary duties. This interaction between government policy and precautionary duties is illustrated by the policy instruments that are being explored by the Dutch government in the context of nanotechnology. A distinction is made between four specific regulatory instruments that are applied by the Dutch government in the context of nanotechnology. For every type of instrument its possible influence on precautionary duties is discussed.

The first identified instrument – which is conducting research into the characteristics of nanomaterial-related risks – primarily influences the examination of whether there are plausible grounds of concern about the existence of a risk. If research leads to more and clearer knowledge about the possible toxicological characteristics of certain nanoparticles, it might become easier for scientists to determine to what extent safety concerns about some nanoparticles are plausible. This, in turn, might lead to more consensus about the existence of a risk and ultimately influences the negligence-related test to determine whether there is enough scientific certainty about a risk, so that a precautionary duty can be established.

The second instrument – the distribution of information about nanotechnology-related risks in specific industrial sectors – influences the test to determine whether an actor knows or should know about the existence and characteristics of an uncertain risk. As a result of the distribution of information it is likely that operators who are working with nanoparticles know or, at least, should have knowledge about the uncertain risks that are mentioned in the information distributed. First of all, one may assume that operators know, or at least should know, about the existence and content of information that is distributed to them. Moreover, the distribution of information particularly leads to the conclusion that small and medium-sized enterprises should have knowledge about the potential risks of nanoparticles. This is because the information is presented in such a way that it is understandable for operators that are less specialized in technical risk issues. Whereas normally a high level of expertise is needed to understand and deal with nanoparticles and their risks, the way in which knowledge institutions present information makes it possible that less expertise is required to understand nanotechnology-related uncertain risks. Since most of the information that is

being distributed is also understandable for non-specialized actors, one may therefore assume that small and medium-sized businesses are legally expected to have knowledge about the uncertain risks mentioned in this information.

The third instrument – behavioural recommendations on how to handle nanoparticles and which precautionary measures an operator has to take – is especially relevant for the examination of how an actor has to deal with an uncertain risk. These recommendations should be given weight in the negligence test and provide a judge with points of reference for determining which precautionary measures an actor should take.

The fourth instrument – supplying operators with materials for risk management – primarily influences the factor ‘the costs of precautionary measures or alternative methods’. One may assume that an operator is acting negligently if he does not utilize nano-risk managing materials that are provided to him for free by the government.

## **Part IV Conclusions**

### **Precautionary duties in relation to several kinds of uncertainty**

#### *Conclusions with respect to the first research question*

In chapter 13 of this study the first research question is answered. On the basis of the various locations and causes of uncertainties about a risk that are identified in part I, it is discussed how a judge should set the required standard of care for uncertain risks and, more specifically, how several scientific uncertainties have to be taken into account in applying the negligence rule.

#### *Applying the negligence rule to several locations of uncertainty*

Concerning the location of uncertainty the following conclusions can be drawn.

The conclusions for the first two identified locations of uncertainty, uncertainty about the existence of a hazard (*location I*) and uncertainty about the dose-effect curve (*location II*), are similar and can be discussed together. In the context of these uncertainties, the crucial question is whether there is enough scientific certainty about the existence of a risk in order to oblige an actor to take precautionary measures. Above it is argued that a precautionary duty can only be established if there are at least plausible grounds of concern with regard to the existence of a risk. In order to determine whether there are plausible grounds of concern with regard to the existence of a risk, a judge should examine which risk assessment a reasonable scientist would make on the basis of the available scientific insights.

The conclusion with regard to how uncertainties about the level of de facto exposure (*location III*) and the potential exposure settings to a risk (*location IV*) should be taken into account in applying the negligence rule are also similar: a reduction of these uncertainties should be given priority. In order to determine whether a specific person is at risk, knowledge about the de facto level of exposure and the possible exposure settings is crucial. Therefore, these two uncertainties give reason to demand extra precautions from an operator. As long as there is still uncertainty about the (potential) exposure settings and the de facto exposure levels in a specific situation, then far-reaching physical safety measures can be required from an operator.

If there is uncertainty about the effectiveness of precautionary measures (*location V*), the starting point is that there is no duty for an operator to take precautionary measures whose effectiveness cannot be determined. This, however, does not release an operator from a duty to take other measures whose effectiveness can be determined.

Lastly, if there is uncertainty about the nature and magnitude of the *specific* effects that a risk can bring about (*location VI*), an operator cannot suffice by taking research measures only. If an operator knows or should know that there might be a risk that might cause negative effects in general, then an actor has to take safety measures. Uncertainty about which *specific* effects these might be does not relieve him of this responsibility.

#### *Applying the negligence rule to several causes of uncertainty*

The cause of uncertainty is also relevant in determining the required standard of care under the general negligence rule.

An epistemological cause (the methods and techniques necessary to attain more knowledge/certainty are insufficient or not available) (*cause I*) is primarily relevant in relation to the obligation to undertake research measures. When uncertainty has an epistemological cause, the boundaries of science and hence of legal responsibilities come into sight. It is then highly doubtful whether operators are under a duty to conduct research and reduce epistemological uncertainties. This, however, does not affect the fact that when there is a plausible concern about the existence of a risk, an operator can be under an obligation to take physical safety measures.

If uncertainty has a practical cause (the methods and techniques are available, but research has not been conducted because of practical – e.g. financial – reasons) (*cause II*), the question is whether the research measures are so costly that an operator cannot be expected to be under an obligation to take the research

measures. In order to determine whether the research methods are too costly, one also has to consider the location of uncertainty that has to be reduced by conducting the research. As discussed above, priority should be given to the reduction of uncertainties about the de facto level of exposure and about potential exposure settings. The costs of research are less likely to be a valid reason for inaction in relation to this cause of uncertainty.

Uncertainties that stem from the fact that scientists disagree about the validity of a specific risk assessment (*cause III*), may influence a judge's test determining what the scientific insights about a risk are, which is relevant in determining whether there are plausible grounds of concern about the existence of a risk in order to establish a precautionary duty. In order to deal with this uncertainty a judge has to apply the – above-discussed – test of the reasonable scientist: which risk assessment would be taken seriously by a reasonable scientist?

Lastly, the fact that (un)certainty is created (industry creates doubts about the reliability and validity of scientific conclusions about a risk) (*cause IV*) leads to serious culpability on the side of the one who has manufactured this uncertainty. In order to determine whether (un)certainty is manufactured, a judge has to apply the reasonable scientist test: how would he examine the validity and reliability of insights brought forward by an operator?

### **Precautionary duties in relation to paralyzing factors**

#### *Conclusions with respect to the second research question*

In chapter 14 the second research question is answered. This chapter deals with the question of which (non-legal) factors could influence business operations in situations of uncertain risks and how operators should legally deal with these factors. In order to answer the second research question, on the basis of parts II and III of this book, it will be discussed how an actor should legally deal with the (non-legal) factors that might influence the choice of an actor as to whether or not to take precautionary measures as identified in part I.

With respect to scientific uncertainties and the absence of scientific evidence about the existence of a risk (*factor I*), it is decisive whether on the basis of the available scientific insights there are plausible grounds of concern about the existence of a risk. If this question has to be answered in the affirmative, an actor has to act proactively and thus try to avoid the occurrence of a false negative. Moreover, in this situation an actor most often cannot suffice by only undertaking research measures, since under the case law of the Dutch Supreme Court physical safety measures should be given priority. In addition, an actor is not justified in interpreting the absence of evidence about a risk as proof of the absence of a risk.



According to the precautionary principle an operator should take the fallibility of natural science into account and thus may not assume that the status quo is without risks.

Most often than not, technology is changing at such a rapid pace that the advance of scientific insights about risks is lagging behind (*factor II*). In line with the precautionary principle, the (economic) good chances of a specific act are not decisive for determining the required standard of care, even if the bad chances of this act are uncertain. The operator has to act with precaution, for instance by conducting research into risks. With respect to the problem of a latency lacuna (there is a possibility that an operator takes the precautions that are necessary according to the latest scientific insights, although in reality these insights might no longer be adequate since the characteristics of the risk have changed), it is decisive how quickly scientific insights can be brought up to date by scientists. Whether an operator himself has a best-effort obligation to bring the scientific insights up to date depends on inter alia the availability and costs of the research measures and the location and cause of the specific uncertainty (see above).

Economic interests (*factor III*) create a strong incentive for focussing on the avoidance of a false positive, since the costs of taking unnecessary precautions are internalized by an operator whereas the costs of doing nothing are externalized to society. By accepting the precautionary principle one also accepts that operators have to take responsibility for the social costs of their behaviour. Therefore operators are not allowed to (fully) transfer (i.e. externalize) the negative effects of the risks and uncertainties of their behaviour (e.g. the cost of carrying out research) to society. This principle is above all applicable if an operator does not take precautions because of economic considerations.

If and how societal and political attention to an uncertain risk problem (*factor IV*) should be taken into consideration in conducting the negligence test, differs from situation to situation. First of all, a lack of government action in itself is not a valid reason for inaction and hence is not a valid reason to focus on the avoidance of a false positive. If, however, the government pursues policies with respect to an uncertain risk, the policy instruments that are used for this policy influence the negligence test, as discussed above. In this situation government policies might create an incentive for the avoidance of a false negative. Lastly, if there is a social or political overreaction to an uncertain risk, an actor is not obliged to follow public opinion. On the contrary, an actor might be legally prohibited from basing his behaviour on the social and political opinion, if following this opinion would be harmful to others or creates new risks.

Lastly, sociological and psychological factors, such as world views, social norms, biases and heuristics influence the perceived necessity for taking precautionary action for an uncertain risk. As discussed above, studies show that as the degree of uncertainty about a risk increases, the risk assessment of people varies more widely and the world views of people become more decisive in determining the required action. This means that, in the end, setting the required standard of care is a battle between different world views. On the one hand, there is the view that innovation should not be hindered and that technological innovation should only be seen as a source of economic prosperity. Acting with precaution would impair this economic prosperity. On the other hand, there is the view that, indeed, innovation is a source of economic prosperity and therefore should be facilitated, but, then again, that innovation is also a source of bad chances. By accepting the precautionary principle and its ethical roots, one expresses one's preference for this last world view.

Next to this, sociological and psychological factors, such as world views, social norms, biases and heuristics might be relevant for the formulation of a precautionary duty. On the one hand, in the application of the negligence test natural scientific insights should be given primacy and are decisive; other insights about a risk should be given no weight. On the other hand, however, biases and heuristics influence the effectiveness of warnings about a risk. As a consequence of psychological processes the expected effectiveness of a warning diminishes. Since the effectiveness of precautionary measures is an important consideration in the general negligence test, an actor might be under an obligation to take more far-reaching physical safety measures. Thus, these factors might influence the content of a precautionary duty.

As mentioned before, the identified factors create an incentive for operators to focus on the avoidance of the materialization of a false positive. They create a preference for passivity in the situation of uncertain risks. However, if one accepts the precautionary principle and its relevance for the general negligence rule, the application of the negligence rule to uncertain risks has the effect that operators should be legally more precautionous than they tend to be in practice.

## Literatuurlijst

### **Abbott, Marchant & Corley 2012**

K.W. Abbott, G.E. Marchant & E.A. Corley, 'Soft law oversight mechanisms for nanotechnology', *Jurimetrics* 52/2012, afl. 3, p. 279-312.

### **Abeyratne 2010**

R. Abeyratne, 'The Aerotoxic Syndrome – a Novel Approach to Liability?', *German Journal of Air and Space Law ZLW* 59/2010, afl. 4, p. 473-484.

### **Achterhuis 1995**

H. Achterhuis, *Natuur tussen mythe en techniek*, Baarn: Ambo 1995.

### **Aitken e.a. 2010**

R.J. Aitken, S.A.K. Peters, A.D. Jones & V. Stone, 'Regulation of carbon nanotubes and other high aspect ratio nanoparticles: approaching this challenge from the perspective of asbestos', in: G.A. Hogde, D.M. Bowman & A.D. Maynard, *International Handbook on Regulating Nanotechnologies*, Northampton: Edward Elgar 2010, p. 205-228.

### **Ale 2003**

B.J.M. Ale, *Risico's en Veiligheid. Een historische schets*, Delft: TU 2003.

### **Ale 2012**

B.J.M. Ale, 'Risico's', in: B.J.M. Ale, E.R. Muller & A. Ronner (red.), *Risico: risico en risicomangement in Nederland*, Deventer: Kluwer 2012, p. 23-55.

### **Aschberger e.a. 2011**

K. Aschberger, C. Micheletti, B. Sokull-Klüttgen, F.M. Christensen, 'Analysis of currently available data for characterising the risk of engineered nanomaterials to the environment and human health – Lessons learned from four case studies', *Environment International*, (37) 2011, afl. 6, p. 1143-1156.

### **Van Asselt 2000**

M.B.A. van Asselt, *Perspectives on Uncertainty and Risk* (diss. Maastricht), Boston/Dordrecht/Londen: Kluwer 2000.

### **Van Asselt 2007**

M.B.A. van Asselt, *Risk governance: Over omgaan met onzekerheid en mogelijke toekomst* (oratie Maastricht), Maastricht 2007.

### **Van Asselt & Vos 2006**

M.B.A. van Asselt & E. Vos 'The Precautionary Principle and the Uncertainty Paradox', *Journal of Risk Research*, (9) 2006, afl. 4, p. 313-336.

### **Van Asselt, Vos & Rooijackers 2009**

M.B.A. van Asselt, E. Vos & B. Rooijackers, 'Science, knowledge and uncertainty in EU risk regulation', in: M. Everson & E. Vos (red.), *Uncertain Risks Regulated*, New-York: Routledge-Cavendish 2009, p. 359-389.

### **Asser/Giesen 2015**

I. Giesen, *Mr. C. Assers Handleiding tot de beoefening van het Nederlands Burgerlijk Recht. Procesrecht. Deel 1. Algemeen Deel. Beginselen van burgerlijk procesrecht*, Deventer: Kluwer 2015.

**Asser/Hartkamp & Sieburgh 2015**

A.S. Hartkamp & C.H. Sieburgh *Mr. C. Assers Handleiding tot de beoefening van het Nederlands Burgerlijk Recht. Deel 6, De verbintenis uit de wet, Deel IV\**, Deventer: Kluwer 2015.

**Asser/Heerma van Voss 2015**

G.J.J. Heerma van Voss, *Mr. C. Assers Handleiding tot de beoefening van het Nederlands Burgerlijk Recht. 7. Bijzondere overeenkomsten. Deel V. Arbeids-overeenkomst, collectieve arbeidsovereenkomst en ondernemingsovereenkomst*, Deventer: Kluwer 2015.

**Asser/Scholten 1974**

P. Scholten, *Mr. C. Assers Handleiding tot de beoefening van het Nederlands Burgerlijk Recht. Algemeen Deel\**, Zwolle: W.E.J. Tjeenk Willink 1974.

**Asser/Vranken 1995**

J.B.M. Vranken, *Mr. C. Assers Handleiding tot de beoefening van het Nederlands Burgerlijk Recht. Algemeen Deel\*\**, Zwolle: W.E.J. Tjeenk Willink 1995.

**Asser/Vranken 2014**

J.B.M. Vranken, *Mr. C. Assers Handleiding tot de beoefening van het Nederlands Burgerlijk Recht. Algemeen Deel\*\*\*\*. Een synthese*, Deventer: Kluwer 2014.

**Aven 2012**

T. Aven, 'The risk concept – historical and recent development trends,' *Reliability Engineering and System Safety*, (99) 2012, p. 33-44.

**Aven & Renn 2009**

T. Aven & O. Renn, 'On risk defined as an event where the outcome is uncertain', *Journal of Risk Research* (12) 2009, afl. 1, p. 1-11.

**Barboza 2011**

J. Barboza, *The Environment, Risk and Liability in International Law*, Leiden/ Boston: Martinus Nijhoff Publishers 2011.

**Barendrecht e.a. 2002**

J.M. Barendrecht, I. Giesen, M.H.M. Schellekens & M.W. Scheltema, *Overheids-aansprakelijkheid voor informatieverstrekking*, Den Haag: BJU 2002.

**Barkhuysen & Onrust 2010**

T. Barkhuysen & F. Onrust, 'De betekenis van het voorzorgsbeginsel voor de Nederlandse (milieu)rechtspraktijk', in: M.N. Boeve & R. Uylenburg, *Kansen in het Omgevingsrecht*, Groningen: Europa Law Publishing 2010, p. 45-77.

**Beck 1992**

U. Beck, *Risk Society: Towards a new modernity*. London: Sage 1992.

**Beck 2007**

U. Beck, *World at Risk*, Cambridge: Polity Press 2007.

**Van den Berg & Cox 2014**

J.M. van den Berg & R.H.J. Cox, 'Is de staat aansprakelijk voor klimaatverandering?', *AV&S* 2014/2, afl. 1, p. 5-11.

**Berger 1997**

M.A. Berger. 'Eliminating General Causation: Notes Towards a New Theory of Justice and Toxic Torts,' (97) *Columbia Law Review* 1997, afl. 7, p. 2117-2153.

**Berger 2013**

M.A. Berger, 'The Admissibility of Expert Testimony', in: Federal Judicial Center & National Research Council, *Reference Manual on Scientific Evidence*, Third Edition 2013, p. 11-36.

**Bergkamp 2015**

L. Bergkamp, 'Het Haagse klimaatvonnis. Rechterlijke onbevoegdheid en de negatie van het causaliteitsvereiste', *NJB* 2015/1676, afl. 33, p. 2278-2288.

**Bergkamp & Hanekamp 2003**

L. Bergkamp & J.C. Hanekamp, 'Voorzorgsaansprakelijkheid: naar een Post-Normale Jurisprudentie?', *AV&S* 2003, afl. 4, p. 123-126.

**Bernstein 2003**

D.E. Berstein, 'Keeping Junk Science out of Asbestos Litigation', *Pepperdine Law Review* (31) 2003, afl. 1, p. 11-28.

**Bernstein 2008**

D. Bernstein, 'Getting to Causation in Toxic Tort Cases', *Brooklyn Law Review*, (74) 2008, afl. 1, p. 51-74.

**Bernstein 1998**

P.L. Bernstein, *De goden verzoeken: het opmerkelijke verhaal van risico*, Amsterdam: Academic Service 1998.

**Bleumink 2015**

P. Bleumink, 'Civielrechtelijke aansprakelijkheid voor bevestigsschade in Groningen', *AV&S* 2015/7, afl. 2, p. 44-53.

**Bier 1988**

L. Bier, *Aansprakelijkheid voor bedrijfsongevallen en beroepsziekten* (diss. Utrecht), Deventer: Kluwer 1988.

**De Bock 2011**

R.H. de Bock, *Tussen waarheid en onzekerheid: over het vaststellen van feiten in de civiele procedure* (diss. Tilburg), Deventer: Kluwer 2011.

**Boholm & Corvellec 2011**

Å. Boholm & H. Corvellec, 'A relational theory of risk', *Journal of Risk Research* (14) 2011, afl. 2, p. 175-190.

**Bolt & Spier 1996**

A.T. Bolt & J. Spier, *De uitdijende reikwijdte van de aansprakelijkheid uit onrechtmatige daad* (NJV 1996-I), Zwolle: W.E.J. Tjeenk Willink 1996.

**Van Boom 2001**

W.H. van Boom, 'Anticiperen op nieuwe gezondheidsrisico's', *AV&S* 2001, afl. 1, p. 3-12.

**Van Boom 2003**

W.H. van Boom, *Structurele fouten in het aansprakelijkheidsrecht* (oratie Tilburg), Den Haag: BJu 2003.

**Van Boom 2006**

W.H. van Boom, *Efficacious Enforcement in Contract and Tort* (oratie Rotterdam), Den Haag: BJu 2006.

**Van Boom & Barendrecht 2000**

W.H. van Boom & J.M. Barendrecht, 'Gedrag van toen, normen van nu?' in: I. Brand e.a. (red.), *Tijd en onzekerheid*, Deventer: Gouda Quint 2000, p. 45-58.

**Van Boom & Van Doorn 2006**

W.H. van Boom en C.J.M. van Doorn, 'Productaansprakelijkheid en productveiligheid', in: E.H. Hondius & G.J. Rijken (red.), *Handboek Consumentenrecht*, Zutphen: Uitgeverij Paris 2006, p. 261-280.

**Van Boom, Giesen & Verheij 2013**

W.H. van Boom, I. Giesen & A.J. Verheij (eds.), *Capita Civilologie – Handboek Empirie en Privaatrecht*, Den Haag: BJu 2013.

**Bowman & Hodge 2009**

D.M. Bowman & G.A. Hodge, 'Counting on codes: An examination of transnational codes as a regulatory governance mechanism for nanotechnology', *Regulation & Governance* (3) 2009, afl. 2, p. 145-164.

**Braams 2002**

W. Th. Braams, 'Dank u, wij zijn al voorzien! De plaats van het voorzorgsbeginsel in het milieuaansprakelijkheidsrecht', *AV&S* 2002, afl. 6, p. 171-177.

**Brans & Winterink 2012**

E.H.P. Brans & K. Winterink, 'Onzekerheid en aansprakelijkheid voor schade door klimaatverandering. Welke rol speelt het voorzorgsbeginsel?' in: N. Teesing (red.), *Naar aansprakelijkheid voor (de gevolgen van) klimaatverandering?* (Preadvies van de subwerkgroep aansprakelijkheid voor (de gevolgen van) klimaatverandering 2012-1). Den Haag: BJu 2012, p. 111-144.

**Brazel 2012**

L. Brazell, *Nanotechnology Law, Best Practices*, Alphen aan den Rijn: Kluwer Law International 2012.

**Broadbent 2011**

A. Broadbent, *Epidemiology, risk and causation. Conceptual and methodological issues in public health science*, Cambridge: PHG Foundation 2011.

**Brulle 2014**

R.J. Brulle, 'Institutionalizing delay: foundation funding and the creation of U.S. climate change counter-movement organizations', (122) *Climatic Change* 2014, afl. 4, p. 681-694.

**Büthe 2010**

T. Büthe, 'Global Private Politics: A Research Agenda', *Business and Politics*, (12) 2010, afl. 3.

**Calabrese & Niehaus 2012**

J.P. Calabrese & S.E. Niehuis, 'Nano-torts on the horizon: A Jack and Jill Story', *9 Nanotechnology Law & Business* 2012, afl. 9, p. 156-166.

**Cassee 2013**

F.R. Cassee, *Inhalatie-toxicologie: Gerust ademhalen* (oratie Utrecht), Utrecht: UU 2013.

**Castranova 2011**

V. Castranova, 'Overview of Current Toxicological Knowledge of Engineered Nanoparticles', *Journal of Occupational and Environmental Medicine* (53) 2011, afl. 6, p. s14-s16.

**Charlier 2004**

L.E.M. Charlier, 'De aansprakelijkheid, de bewijslastverdeling en de state of the art in RSI-zaken: het breder perspectief', *Letsel & Schade* 2004, afl. 2, p. 12-23.

**Charlier 2014**

L.E.M. Charlier, 'Het arrest Hazelhoff/Geerst: de (in)correcte interpretatie van MAC-waarden en bewijslast', *Letsel & Schade* 2014, afl. 1, p. 63-73.

**Cold 2013**

S.C. Cold, 'A Fitting Vision of Science for the Courtroom', *Wake Forest Journal of Law & Policy*, (3) 2013, afl. 1, p. 1-39.

**Comest 2005**

World Commission on the Ethics of Scientific Knowledge and Technology (COMEST), *The Precautionary Principle*, United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization, UNESCO 2005.

**Cousy 1996**

H. Cousy, 'The Precautionary Principle: A Status Questionis', *The Geneva Papers on Risk and Insurance* 1996, no. 79, p. 158-169.

**Cousy 2008**

H. Cousy, 'Risks and Uncertainties in the Law of Tort', in: H. Koziol & B.C. Steiniger (eds.), *Tort & Insurance Law, European Tort Law* 2006, Wien/New-York: Springer-Verlag 2008, p. 2-26.

**Cranor 2007**

C.F. Cranor, 'A Framework for Assessing Scientific Arguments', *Journal of Law Policy*, (15) 2007, afl. 1, p. 7-58.

**Cranor 2008**

C.F. Cranor, *Toxic Torts, Science, Law and the Possibility of Justice*, Cambridge: University Press 2008.

**Cranor 2011**

C.F. Cranor, 'The Challenge of Developing Science for the Law of Torts', in R. Goldberg (ed.), *Perspectives on Causation*, Hart Publishing 2011, p. 262-281.

**Cranor 2013a**

C.F. Cranor, 'Protecting early warners and late victims', in: EEA, *Late lessons from early warnings: science, precaution, innovation*, Kopenhagen: EEA 2013, p. 581-606.

**Cranor 2013b**

C. Cranor, 'Milward v. Acuity Specialty Product: Advances in General Causation Testimony in Toxic Tort Litigation', *Wake Forest Journal of Law & Policy* (3) 2013, afl. 1, p. 105-114.

**Cranor 2013c**

C.F. Cranor, *Legally poisoned*, Cambridge (Mass.): Harvard University Press, 2013.

**Van Dam 1989**

C.C. van Dam, *Zorgvuldigheidennorm en aansprakelijkheid* (diss. Utrecht), Deventer: Kluwer 1989.

**Van Dam 2000**

C.C. van Dam, *Aansprakelijkheidsrecht*, Den Haag: BJu 2000.

**Van Dam 2013**

C.C. van Dam, *European Tort Law*, Oxford: University Press 2013.

**Van Dam 2015**

C.C. van Dam, 'Taxus revisited. Een kleine taxonomie van het kennisvereiste', *MvV* 2015, afl. 7-8, p. 229-234

**Defares & Van der Meulen 2009**

K.J. Defares & B.M.J. van der Meulen, 'Een begin van wetenschappelijk bewijs. Het voorzorgsbeginsel in het levensmiddelenrecht', *Sociaal-economische wetgeving: tijdschrift voor Europees en economisch recht*, 2009, afl. 12, p. 462-482.

**Van Dijk 2007**

C. Dijk, 'Privaatrechtelijke aansprakelijkheid voor opwarming van de aarde', *NJB* 2007/45-46, p. 2861-2871.

**Dobbs 2000**

D. Dobbs, *The Law of Torts*, St. Paul (Minn.): West Group 2000.

**Dommering-van Rongen 2002**

L. Dommering-van Rongen, 'Actualiteiten productaansprakelijkheid', *AV&S* 2002, afl. 5.

**Dorbeck-Jung 2011**

B. Dorbeck-Jung, 'Soft Regulation and responsible nanotechnological development in the European Union: Regulating Occupational Health and Safety in the Netherlands', *European Journal of Law and Technology* (2) 2011, afl. 3, p. 1-14.

**Dorbeck-Jung 2012**

B. Dorbeck-Jung, *Nanotechnologische en medische regulering – wegwijzers voor de toekomst van het recht en de technische universiteit* (oratie Universiteit Twente), Enschede: Universiteit Twente 2012.

**Dorbeck-Jung & Van Amerom 2008**

B.R. Dorbeck-Jung & M. van Amerom, 'The hardness of soft law in United Kingdom regulatory activities related to nanotechnological development', in: J. Verschuuren & H. van Schooten (red.), *International Governance and Law – State Regulation and Non-State Law*, Cheltenham: Edgar Elgar 2008, p. 129-150.

**Drion 2007**

C. Drion, 'Van een duty to care naar een duty of care', *NJB* 2007/45-46, p. 2857.

**Dworkin 1977**

R. Dworkin, *Taking Rights Seriously*, Cambridge (Mass.): Harvard 1977.

**Eaton 2003**

D.L. Eaton, 'Scientific judgment and toxic torts: A primer in toxicology for judges and lawyers', (12) *Journal of Law and Policy* 2003-04, p. 5-42.

**Van Eeten e.a. 2012**

M. van Eeten, L. Noordegraaf-Eelens, J. Ferket & M. Februari, 'Waarom burgers risico's accepteren en waarom politici dat niet zien', in: Ministerie van Binnenlandse Zaken en Koninkrijksrelaties, *Nieuwe perspectieven bij het omgaan met risico's en verantwoordelijkheden* 2012.

**Engelhard e.a. 2009**

E.F.D. Engelhard e.a. (red.), *Handhaving van en door het privaatrecht*, Den Haag: BJu 2009.

**Enneking & de Jong 2014**

L. Enneking & E.R. de Jong, 'Regulering van onzekere risico's via *public interest litigation*?', *NJB* 2014/23, p. 1542-1551.



**Europese Commissie 2000**

Mededeling van de Commissie, *Mededeling van de Commissie over het voorzorgsbeginsel*, COM (2000), 1.

**Europese Commissie 2007**

Mededeling van de Commissie, *Improving quality and productivity at work: Community strategy 2007-2012 on health and safety at work*, COM (2007) 62.

**Europese Commissie 2008**

Mededeling van de Commissie, *Code of conduct for responsible nanoscience and nanotechnologies research*, COM (2008) 424.

**Europese Commissie 2012**

Mededeling van de Commissie, *Tweede evaluatie van de regelgeving inzake nanomaterialen*, COM (2012) 572.

**Everson & Vos (red.) 2009**

M. Everson & E. Vos (red.), *Uncertain Risk Regulated*, New York: Routledge-Cavendish 2009.

**Ewald 1999**

F. Ewald, 'The Return of the Crafty Genius: An Outline of a Philosophy of Precaution', *Connecticut Insurance Law Journal* (6) 1999, afl. 1, p. 47-79.

**Ewald 2000**

F. Ewald, 'Risk in Contemporary Society', *Connecticut Insurance Law Journal*, (6) 2000, afl. 2, p. 365-379.

**Ewald 2002**

F. Ewald, 'The Return of Descartes's Malicious Demon: An Outline of a Philosophy of Precaution', in: T. Baker & J. Simon (ed.), *Embracing Risk. The Changing Culture of Insurance and Responsibility*, Chicago: The University of Chicago Press 2002, p. 273-301.

**Ewing & Kysar 2011**

B. Ewing & D. Kysar, 'Prods and Pleas: Limited Government in an Era of Unlimited Harm', *Yale Law Journal* (121) 2011, afl. 2, p. 350-424.

**Faure 2014a**

M.G. Faure, 'The complementary roles of liability, regulation and insurance in safety management: theory and practice', *Journal of Risk Research* (17) 2014, afl. 6, p. 689-707.

**Faure 2014b**

M.G. Faure, 'Smart mixes van beleidsinstrumenten bij nieuwe technologieën: een reactie', in: I. Giesen, J. Emaus & L. Enneking (red.), *Verantwoordelijkheid, aansprakelijkheid en privatisering van publieke taken*, Den Haag: BJu 2014, p. 265-281.

**Faure & Hartlief 2002**

M.G. Faure & T. Hartlief, *Nieuwe risico's en vragen van verzekering en aansprakelijkheid*, Deventer: Kluwer 2002.

**Faure & Vos 2003**

M.G. Faure & E. Vos (red.) *Juridische afbakening van het voorzorgsbeginsel: mogelijkheden en grenzen*, Den Haag: Gezondheidsraad 2003.

**Feynman 1960**

R.P. Feynman, 'Plenty of Room at the Bottom', *Engineering and Science* 1960, beschikbaar op [http://www.pa.msu.edu/~yang/RFeynman\\_plentySpace.pdf](http://www.pa.msu.edu/~yang/RFeynman_plentySpace.pdf). (laatst geraadpleegd op 4 februari 2016).

**Fiorini 2010**

J. Fiorini, *Voluntary Initiatives, Regulation and Nanotechnology Oversight*, Woodrow Wilson International Center for Scholars: 2010. <Http://www.nanotechproject.org/process/assets/files/8347/pen-19.pdf> (laatst geraadpleegd op 4 februari 2016).

**Fleurke 2010**

F.M. Fleurke, 'Zorg voor voorzorg', in M.N. Boeve & R. Uylenburg (red.), *Kansen in het Omgevingsrecht*, Groningen: Europa Law Publishing 2010, p. 95-107.

**Fleurke 2012**

F.M. Fleurke, *Unpacking precaution: a study on the application of the precautionary principle in the European Union* (diss. UvA), Cheltenham: Edward Elgar Publishers 2012.

**Foster e.a. 2000**

K.R. Foster, P. Vecchia & M.H. Repacholi, 'Science and the Precautionary Principle,' *Science* (288) 2000, afl. 5468, p. 979-981.

**Franken 2008**

A.Ch.H. Franken, 'Voorzorg: beginsel in het aansprakelijkheidsrecht?', *NJB* 2008/1682, afl. 33, p. 2056-2060.

**Franken 2010**

A.Ch.H. Franken, 'Het voorzorgsbeginsel in het aansprakelijkheidsrecht', *AV&S* 2010/25, afl. 5, p. 185-2000.

**Franken & Giesen 2010**

A.Ch.H. Franken & I. Giesen, 'Het voorzorgsbeginsel: over nieuwe en onzekere risico's', *AV&S* 2012/21, afl. 5, p. 155-156.

**Freestone & Hey 1996**

D. Freestone & E. Hey, *The precautionary principle and international law. The challenge of implementation*, Den Haag: Kluwer Law International 1996.

**Freudenberg 2014**

N. Freudenberg, *Lethal but Legal*, Oxford: University Press 2014.

**Gee & Greenberg 2001**

D. Gee & M. Greenberg, 'Asbestos: from "magic" to malevolent mineral', in: P. Harremoës e.a. (red.), *Late lessons from early warnings: the precautionary principle 1896-2000* (Environmental issue report No. 22), Kopenhagen: EEA 2001, p. 52-63.

**Van Gestel 2000**

R.A.J. van Gestel, *Zelfregulering, milieuzorg en bedrijven* (diss. Tilburg), Den Haag: BJu 2000.

**Van Gestel & Loth 2015**

R. van Gestel & M. Loth, 'Urgenda: roekeloze rechtspraak of rechtsvinding 3.0?', *NJB* 2015/37, p. 2598-2605.

**Gezondheidsraad 2006**

Gezondheidsraad, *Betekenis van nanotechnologiën voor de gezondheid*, Den Haag: Gezondheidsraad 2006.

**Gezondheidsraad 2008a**

Gezondheidsraad, *Voorzorg met rede*, Den Haag: Gezondheidsraad 2008.

**Gezondheidsraad 2008b**

Gezondheidsraad, *Onzekerheidsfactoren bij risicobeoordeling*, Den Haag: Gezondheidsraad 2008.

**Gezondheidsraad 2015**

Gezondheidsraad, Rapport aan de staatssecretaris van Infrastructuur en Milieu, *Eerste analyse voor afwegingskader gezondheid in milieubeleid*, Gezondheidsraad: 2015, <<https://www.rijksoverheid.nl/binaries/rijksoverheid/documenten/brieven/2015/07/01/eerste-analyse-voor-afwegingskader-gezondheid-in-milieubeleid/eerste-analyse-voor-afwegingskader-gezondheid-in-milieubeleid.pdf>> (laatst geraadpleegd op 15 december 2015).

**Giard 2010**

R.W.M. Giard, 'Heraclites en Parmenides voor de rechter', *Expertise en Recht* 2010, afl. 5-6, p. 155-158.

**Giard 2011**

R.W.M. Giard, 'Dit had niet hoeven gebeuren. De causale verklaring van ongewenste gebeurtenissen en de betekenis van de contrafeitelijke denkfout voor het CSQN-verband', *NTBR* 2011/67, p. 471-478.

**Giard 2013**

R.W.M. Giard, 'Op jacht naar de causale verklaring met een statistische speurhond: een geschikte geurproef?' *Expertise en Recht* 2013, afl. 4, p. 115-121.

**Giesen 2001**

I. Giesen, *Bewijs en aansprakelijkheid* (diss. Tilburg), Den Haag: BJu 2001.

**Giesen 2005**

I. Giesen, *Handle with care! De waarschuwingplicht in het buitencontractuele aansprakelijkheidsrecht* (oratie Utrecht), Den Haag: BJu 2005.

**Giesen 2008**

I. Giesen, 'De omgang met en handhaving van meervoudigheid van maatschappelijke normstelsels: een analyse van recente rechtspraak', *WPNR* 2008/6772, p. 785-792.

**Giesen 2013**

I. Giesen, 'Het incorporeren van extrajuridische inzichten in het privaatrechtelijke debat', in: G. van Dijck, R. van Gestel, I. Giesen & F. Hammerstein (red.), *Cirkels. Een terugblik op een vooruitziende blik. Liber Amicorum Jan Vranken*, Deventer: Kluwer 2013, p. 217-231.

**Gijselaar & De Jong 2016**

E.C. Gijselaar & E.R. de Jong, 'Overheidsfalen en het EVRM bij ernstige bedreigingen voor de fysieke veiligheid', *NTBR* 2016/6, afl. 2, p. 36-45.

**Gijselaar, Rijnhout & Emaus 2014**

E.C. Gijselaar, R. Rijnhout & J.M. Emaus, 'Gasboringen in Groningen en de aansprakelijkheid van de NAM', *AA* 2014, p. 801-813.

**Gilissen 2013**

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

**Glady, Garcia & Moses 2012**

E.R. Glady, M.G. Garcia & B.H. Moses, 'Nanotechnology Liability: Do we steer or just go along for the ride?', *Jurimetrics: The Journal of Law, Science & Technology* 2012, afl. 3, p. 313- 335.

**Golanski 2003**

A. Golanski, 'General Causation at a Crossroads in Toxic Tort Cases', *Penn State Law Review*, (108) 2003, afl. 2, p. 479-523.

**Goodstein 2013**

D. Goodstein, 'How Science Works', in Federal Judicial Center & National Research Council, *Reference Manual on Scientific Evidence*, Third Edition 2013, p. 37-54.

**Graham 2001**

J. Graham, 'Decision-analytic refinements of the precautionary principle', *Journal of Risk Research* 2001, afl. 2, p. 127-141.

**Grassl & Metz 2013**

H. Grassl & B. Metz, 'Climate change: science and the precautionary principle', in EEA, *Late lessons from early warnings: science, precaution, innovation*, Copenhagen: EEA 2013, p. 340-378.

**Gray 2013**

K.A. Gray, 'Five Myths about Nanotechnology in the Current Public Policy Debate: A Science and Engineering Perspective', in: D.A. Dana (red.), *The Nanotechnology Challenge, Creating Legal Institutions for Uncertain Risks*, Cambridge: University Press 2013, p. 11-63.

**Green 1996**

M.D. Green, *Benedictine and Birth Defects: The Challenges of Mass Toxic Substances Litigation*, Philadelphia: University of Pennsylvania Press 1996.

**De Groot 2008**

G. de Groot, *Het deskundigenadvies in de civiele procedure* (diss. VU Amsterdam), Deventer: Kluwer 2008.

**Haack 2001**

S. Haack, 'An Epistemologist in the Bramble-Bush: At the Supreme Court with Mr. Joiner', *Journal of Health Politics, Policy and Law*, (26) 2001, afl. 2, p. 217-248.

**Hale & Al-Saffer 2009**

M.A. Hale & J.A. Al-Saffer, 'Preliminary Report on Aerotoxic Syndrome (AS) and the Need for Diagnostic Neurophysiological Tests', *Am. J. Electroneurodiagnostic Technol* 2009/49, p. 260-279.

**Hansen 2008**

S.F. Hansen, A. Maynard, A. Baun & J.A. Tickner, 'Late lessons from early warnings for nanotechnology', *Nature Nanotechnology* 2008/3, p. 444-447.

**Hansen e.a. 2013**

S.F. Hansen, A. Maynard, A. Baun, J.A. Tickner & D.M. Bowman, 'Nanotechnology – early lessons from early warnings', in EEA, *Late lessons from early warnings: science, precaution, innovation*, Denmark: EEA 2013, p. 562-593.

**Hansen & Tickner 2013**

S.F. Hansen & J.A. Tickner ‘The precautionary principle and false alarms – lessons learned’ in: EEA, *Late lessons from early warnings: science, precaution, innovation*, Denmark: EEA 2013, p. 21-65.

**Hardell, Carberg & Gee 2013**

L. Hardell, M. Carlberg & D. Gee, ‘Mobile phone use and brain tumour risk: early warnings, early actions?’, in: EEA, *Late lessons from early warnings: science, precaution, innovation*, Denmark: EEA 2013, p. 509-529.

**Harremoës e.a. 2001**

P. Harremoës e.a. (red.), *Late lessons from early warnings: the precautionary principle 1896-2000* (Environmental issue report No. 22), Copenhagen: EEA 2001.

**Haritz 2011a**

M. Haritz, *An inconvenient deliberation: The Precautionary Principle’s Contribution to the Uncertainties Surrounding Climate Change Liability* (diss. Maastricht), Alphen aan den Rijn: Kluwer Law International 2011.

**Haritz 2011b**

M. Haritz, ‘Liability with and liability from the precautionary principle in climate change cases’, in: M. Faure & M. Peeters (red.), *Climate Change Liability*, Cheltenham: Edward Elgar 2011, p. 15-46.

**Harrington & Schmidt 2010**

J. Harrington & J.M. Schmidt, ‘Toxic Cabin Air Litigation Continues to Recirculate Through the Courts’, *The Air & Space Lawyer*, (23) 2010, nr. 2.

**Hartlief 2002**

T. Hartlief, ‘Zorgplichten in het onrechtmatigedaadsrecht. Uitdijing en begrenzing’, in: S.C.J.J. Kortmann e.a. (red.), *Onderneming en 10 jaar nieuw burgerlijk recht*, Deventer: Kluwer 2002, p. 481-515.

**Hartlief 2004**

T. Hartlief, ‘Kelderluik revisited. De kracht van een waarschuwing’, annotatie bij HR 28 mei 2004, NJ 2005,105 m.nt. C.J.H. Brunner (Jetblast), *AA* 2004, p. 866-873.

**Hartlief 2005**

T. Hartlief, ‘Asbest en aansprakelijkheid: de reikwijdte van de rechtspraak omtrent werkgeversaansprakelijkheid’, *AV&S* 2005, afl. 9, p. 41-49.

**Hartlief 2009**

T. Hartlief, *Anno 2010. Beschouwingen over Aansprakelijkheid en Verzekering*, Amsterdam: deLex 2009.

**Hartlief 2010**

T. Hartlief, ‘Asbest: terugkijken en vooruitzien’, *NJB* 2010/1265, afl. 1265, p. 1583.

**Hartlief 2013**

T. Hartlief, ‘Een rechtszaak uit liefde’, *NJB* 2013/2448, p. 2911.

**Hartlief 2014**

T. Hartlief, ‘Privaatrecht in Nood’, in: E.R. Muller, T. Hartlief, B.F. Keulen & H. Kummeling, *Crises, Rampen en Recht. Preadviezen voor de jaarvergadering van de NJV*, Deventer: kluwer 2014, p. 65-195.

**Hartlief 2015**

T. Hartlief, 'Wat doet de Hoge Raad anno 2015 in het aansprakelijkheidsrecht?', *AA* 2015, p. 914-926

**Heikkerö 2012**

T. Heikkerö, *Ethics in Technology*, New York: Lexington Books: 2012.

**Helsoot, Pieterman & Hanekamp 2010**

I. Helsloot, R. Pieterman & J.C. Hanekamp, *Risico's en redelijkheid*, Den Haag: BJu 2010.

**Hondius 2006**

E. Hondius, 'Self-Regulation in Consumer Matters on a European Level', in: F. Cafaggi (red.), *Reframing Self-Regulation in European Private Law*, Alphen aan den Rijn: Kluwer International Law 2006, p. 239-249.

**Hungerford 2010**

A. Hungerford, 'Back to basics: courts' treatment of agency animal studies after Daubert', *Columbia Law Review* 2010, afl. 1, p. 70-113.

**International Committee of Jurists 2008**

International Committee of Jurists (ICJ), *Corporate Complicity & Legal Accountability, Volume 3 Civil Remedies*, ICJ 2008.

**IPCC 2014**

IPCC, 'Climate Change 2014 Synthesis Report Summary for Policymakers', IPCC 2014, [http://www.ipcc.ch/pdf/assessment-report/ar5/syr/AR5\\_SYR\\_FINAL\\_SPM.pdf](http://www.ipcc.ch/pdf/assessment-report/ar5/syr/AR5_SYR_FINAL_SPM.pdf) (laatst bezocht op 5 februari 2016).

**Jacobs & Maris 2011**

F.C.L.M. Jacobs & C.W. Maris, *Recht, Orde en Vrijheid*, Groningen: Wolters Noordhoff 2011.

**Jansen 2006**

K.J.O. Jansen, 'Wat niet weet, wat niet deert?', *RM Themis* 2006, afl. 2, p. 54-63.

**Jansen 2012**

K.J.O. Jansen, *Informatieplichten. Over kennis en verantwoordelijkheid in contractenrecht en buitencontractueel aansprakelijkheidsrecht* (diss. Leiden), Deventer: Kluwer 2012.

**Jonas 1979**

H. Jonas, *Das Prinzip Verantwortung*, Frankfurt am Main: Insel Verlag 1979.

**Jonas 2011**

H. Jonas, *Het principe verantwoordelijkheid*, Utrecht: Uitgeverij IJzer 2011.

**De Jong 2011**

E.R. de Jong, 'Tussen fabel en feit, over aansprakelijkheidsrechtelijke normstelling aan de hand van nanotechnologie', *NJB* 2011/2146, p. 2836-2843.

**De Jong 2013b**

E.R. de Jong, 'Regulating Uncertain Risks in an Innovative Society', in: E. Hilgendorf & J-P Günther (ed.), *Robotik und Recht Band I*, Nomos Verlag: Baden-Baden 2013, p. 163-183.

**De Jong 2014a**

E.R. de Jong, 'Onzekerheid troef? Zorgplichten bij wetenschappelijke onzekerheid, het voorzorgsbeginsel en een typologie van wetenschappelijke onzekerheid', *NJB* 2014/305, p. 382-389.

**De Jong 2014b**

E.R. de Jong, 'Van voorzorgbeleid naar zorgplicht', in I. Giesen, J. Emaus en L. Enneking (red.), *Verantwoordelijkheid, aansprakelijkheid en privatisering van publieke taken*, Den Haag: BJu 2014, p. 225-257.

**De Jong 2015a**

E.R. de Jong, 'Rechterlijke risicoregulering bij gezondheids- en milieurisico's', *AA* 2015, p. 872-881.

**De Jong 2015b**

E.R. de Jong, 'Urgenda: rechterlijke risicoregulering als alternatief voor risicoregulering door de overheid?', *NTBR* 2015/46, p. 319-326.

**Jongejan 2012**

R.B. Jongejan, 'Risico en voorzorg', in: B.J.M. Ale, E.R. Muller & A. Ronner (red.), *Risico: risico en risicomangement in Nederland*, Deventer: Kluwer 2012, p. 103-120.

**Kahan e.a. 2010**

D.M. Kahan, D. Braman, P. Slovic, J. Gastil & G. Cohen, 'Cultural Cognition of the Risks and Benefits of Nanotechnology', in: P. Slovic (ed.), *The Feeling of Risk*, New York: Earthscan 2010, p. 307-317.

**Keirse 2007**

A.L.M. Keirse, 'Wie is er bang voor nieuwe risico's', in: A.L.M. Keirse, E.M. Orsouw & B.T.M. van der Wiel, *Nieuwe risico's, nieuwe claimgebieden*. Den Haag: Sdu Uitgevers 2007, p. 1-22.

**Keirse 2009**

A.L.M. Keirse, 'De schadevoorkomingsplicht', in: E. Engelhard e.a. (red.), *Handhaving van en door privaatrecht*, Den Haag: BJu 2009.

**Keirse 2010**

A.L.M. Keirse, 'Alterum non laedere; voorkom schade! Grondbeginsel van het aansprakelijkheidsrecht', in: S.D. Lindenbergh (red.), *Een nieuwe aanpak!*, Den Haag: Sdu Uitgevers 2010.

**De Kezel 2013**

E. de Kezel, *Asbest, gezondheid en veiligheid. Ontwikkelingen in het aansprakelijkheidsrecht* (diss. Utrecht en Gent), Antwerpen: Intersentia 2013.

**Klinke & Renn 2002**

A. Klinke & O. Renn, 'A New Approach to Risk Evaluation and Management: Risk-Based, Precaution-Based, and Discourse-Based Strategies', *Risk Analysis* (22) 2002, afl. 6, p. 1071-1094.

**Knight 1921**

F.H. Knight, *Risk, Uncertainty and Profit*, Boston; Hart, Schaffner & Marx 1921.

**Kortmann & Sieburgh 2009**

J.S. Kortmann & C.A. Sieburgh, *Handhaving door Nederlands privaatrecht* (Preadvies Vereniging voor de Vergelijkende Studie van het Recht van België en Nederland), Den Haag: BJu 2009.

**Kuiper 2009**

H.A. Kuiper, 'The role of scientific experts in risk regulation of foods', in: M. Everson & E. Vos (red.), *Uncertain Risks Regulated*, New-York: Routledge-Cavendish 2009, p. 389-399.

**Kysar 2011**

D.A. Kysar, 'What Climate Change can do about Tort Law', *Environmental Law*, (41) 2011, afl. 1, p. 1-71.

**Lee e.a. 2010**

J. Lee, S. Mahendra & P.J.J. Alvarez, 'Nanomaterials in the Construction Industry: A Review of Their Applications and Environmental Health and Safety Considerations', *ACS Nano* (4) 2010, afl. 7, p. 3580-3590.

**Leeuw 2015**

F.L. Leeuw, 'Empirical Legal Research: The Gap between Facts and Values and Legal Academic Training', (11) *Utrecht Law Review* 2015, afl. 2, p. 19-33.

**Van Lent 2013**

M. van Lent, 'Nieuwe risico's in het aansprakelijkheidsrecht: Nanotechnologie' 2013, <http://dirkzwagerasv.nl/2013/07/22/nieuwe-risicos-in-het-aansprakelijkheidsrecht-nanotechnologie/> (laatst geraadpleegd op 16 december 2015).

**Lierman 2002**

S. Lierman, 'Het voorzorgsbeginsel en zijn invloed op gezondheidsbescherming en aansprakelijkheid', *Rechtskundig weekblad* 2002/25, p. 865-881.

**Lierman 2004**

S. Lierman, *Voorzorg, preventie en aansprakelijkheid* (diss. Leuven), Antwerpen: Intersentia 2004.

**Lindenbergh 2014**

S.D. Lindenbergh, 'Herstel bij letsel; over juridische fundering van verplichtingen tot herstel', in: R. de Groot e.a. (red.), *Kritiek op recht, liber amicorum Gerrit van Maanen*, Deventer: Kluwer 2014, p. 243.

**Linton & Walsh 2012**

J.D. Linton & S.T. Walsh, 'Introduction to the Field of Nanotechnology Ethics and Policy', *Journal of Business Ethics*, (109) 2012 afl. 4, p. 547-549.

**Luff 2011**

P. Luff, 'Risk Regulation and Regulatory Litigation', *Rutgers Law Review* 2011/61, p. 73-115.

**Luff 2015**

P. Luff, 'Regulating Tobacco through Litigation', *Arizona State Law Journal* 2015, vol. 47, p. 126-181.

**Van Maanen/Lindenbergh 2015**

G.E. van Maanen/S.D. Lindenbergh, 'Aansprakelijkheid voor eigen gedrag op grond van art. 6:162', in: J. Spier, T. Hartlief, A.L.M. Keirse, S.D. Lindenbergh & R.D. Vriesendorp, *Verbintenissen uit de wet en Schadevergoeding*, Deventer: Wolters Kluwer 2015, p. 23-89.

**Malloy 2011a**

T.F. Malloy, 'Nanotechnology Regulation: A Study in Claims Making', *ACS NANO* 2011, afl. 1, p. 5-12.

**Malloy 2011b**

T.F. Malloy, 'Nanotechnology Regulation: A Study in Claims Making', *Journal of Scholarly Perspectives*, (7) 2011, afl. 1, p. 25-43.



**Malloy 2012**

T.F. Malloy, 'Soft Law and Nanotechnology: A Functional Perspective', *Jurimetrics Journal*, (52) 2012, afl. 3, p. 347-358.

**Marchant 2014**

G.E. Marchant, 'Soft Law mechanism for nanotechnology: liability and insurance drivers', *Journal of Risk Research*, (17) 2014, afl. 6, p. 709-719.

**Martín-Casals e.a. 2014**

M. Martín-Casals (ed.), *The Development of Liability in Relation to Technological Change*, Cambridge: University Press 2014.

**Masaitis 2009**

P.E. Masaitis, 'Not Such a Small Thing: The Litigation Risk of Nanotechnology', <http://www.industryweek.com/companies-amp-executives/not-such-small-thing-litigation-risks-nanotechnology> (laatst geraadpleegd op 14 december 2015).

**Maxim & Van der Sluijs 2011**

L. Maxim & J. van der Sluijs, 'Quality in environmental science for policy: Assessing uncertainty as a component of policy analysis', *Environmental Science & Policy*, (4) 2011, afl. 14, p. 482-492.

**Maynard 2009**

A.D. Maynard, 'Nanoparticle exposure and occupational lung disease – six expert perspectives on a new clinical study', 2009, <http://2020science.org/2009/08/18/nanoparticle-exposure-and-occupational-lung-disease-six-expert-perspectives-on-a-new-clinical-study/> (laatst geraadpleegd op 14 december 2015).

**Maynard 2011**

A.D. Maynard, 'Don't define nanomaterials', (475) *Nature* 2011, afl. 7354, p. 31.

**Meijer & Lindenbergh 2008**

J.W.M.K. Meijer & S.D. Lindenbergh, 'Asbestschade buiten de werkomgeving', *NJB* 2008/8, p. 436-443.

**Meili & Widmer 2010**

M. Meili & C. Widmer, 'Voluntary measures in nanotechnology risk governance', in: G.A. Hogde, D.M. Bowman & A.D. Maynard, *International Handbook on Regulating Nanotechnologies*, Northampton: Edward Elgar 2010, p. 446-462.

**Le Menestrel & Rode 2013**

M. Le Menestrel & J. Rode, 'Why did business not react with precaution to early warnings?', in: EEA, *Late lessons from early warnings: science, precaution, innovation*, Copenhagen: EEA 2013, p. 639-651.

**Menting & Vranken 2014**

M.C. Menting & J.B.M. Vranken, 'Gedragscodes in een meergelaagd privaatrecht in Europa en Nederland', in: M.C. Menting, J.B.M. Vranken & M.W. Scheltema, *Gedragscodes in internationaal, Europees en privaatrechtelijk perspectief* (Preadviezen 2013 Vereniging Burger Recht), Zutphen: Paris Uitgeverij 2014, p. 7-59.

**Nieuwenhuis 1988**

J.H. Nieuwenhuis, 'Ieder het zijne', *RM Themis* 1988, afl. 2, p. 73-84.

**Nieuwenhuis 1997**

J.H. Nieuwenhuis, *De ramp op het pikmeer; Bezwaren tegen de geest van het postmoderne aansprakelijkheidsrecht* (oratie Groningen), Deventer: Kluwer 1997.

**Nieuwenhuis 2008**

J.H. Nieuwenhuis, *Onrechtmatige daden*, Deventer: Kluwer 2008.

**Nowotny, Scott & Gibbons 2011**

H. Nowotny, P. Scott & M. Gibbons, *Re-Thinking Science: Knowledge and the Public in an Age of Uncertainty*, Cambridge: Polity press in association with Blackwell Publishers 2011.

**OECD 2010**

OECD, *List of manufacture nanomaterials and List of Endpoint for Phase one of the Sponsorship programme for the testing of manufactures nanomaterials*, OECD 2010.

**OECD 2013**

OECD, *Environmental, Health and Safety Publications, Series on the Safety of Manufactured Nanomaterials*, No. 38, OECD: 2013.

**OECD 2014**

OECD, *Guidance on Grouping of Chemicals*, second edition, OECD 2014. [http://search.oecd.org/officialdocuments/displaydocumentpdf/?cote=env/jm/mono\(2014\)4&doclanguage=en](http://search.oecd.org/officialdocuments/displaydocumentpdf/?cote=env/jm/mono(2014)4&doclanguage=en) (laatst bezocht op 5 februari 2016).

**Olaerts 2003**

M. Olaerts, 'Van aansprakelijkheid tot voorzorg. Enige beschouwingen omtrent de toenemende betekenis van het voorzorgsbeginsel in verhouding tot het aansprakelijkheidsrecht', *AV&S* 2003/114, afl. 4, p. 114-122.

**Oreskes & Conway 2010**

N. Oreskes & E.M. Conway, *Merchants of Doubt*, New York: Bloomsbury Press 2010.

**Van Orsouw 2007**

E.M. van Orsouw, 'If we could put a man on the moon in 1969...Normstelling en bewijs bij "nieuwe risico's"', in: A.L.M. Keirse, E.M. Orsouw & B.T.M. van der Wiel, *Nieuwe risico's, nieuwe claimgebieden*, Den Haag: Sdu Uitgevers 2007, p. 23-35.

**Paterson 2011**

J. Paterson, 'Law's Approach to Harm in the Context of Scientific Uncertainty', in R. Goldberg (red.), *Perspectives on Causation*, Hart Publishing 2011, p. 383-408.

**Peeters 2014.**

M. Peeters, 'Europees klimaatrecht en nationale beleidsruimte', *NJB* 2014/2109, p. 2918-2925.

**Pieterman 2008**

R. Pieterman, *De voorzorgcultuur. Streven naar veiligheid in een wereld vol risico en onzekerheid*, Den Haag: BJu 2008.

**Pieterman & Arnoldussen 2008**

R. Pieterman & T. Arnoldussen, 'Het voorzorgsbeginsel: over ideologie en onzekerheid', *Rechtsfilosofie & Rechtsstheorie* 2008, afl. 3, p. 230-251.

**Pieterman, Hanekamp & Bergkamp 2006**

R. Pieterman, J.C. Hanekamp & L. Bergkamp, 'Onzekere voorzorg bedreigt rechtszekerheid', *NJB* 2006/2, p. 2-8.

**Pieterman & Kortleven 2009**

R. Pieterman & W.J. Kortleven, 'Sturen op onzekerheid is onmogelijk: over de ongewenste bijwerkingen van voorzorg', *R.M. THEMIS* 2009, afl. 3, p. 98-100.

**Poland e.a. 2008**

C.A. Poland et. al., 'Carbon nanotubes introduced into the abdominal cavity of mice show asbestos-like pathogenicity in a pilot study,' *Nature Nanotechnology* (3) 2008, afl. 4, p. 423-428.

**Posner 2004**

R. Posner, *Catastrophe*, Oxford: University Press 2004.

**Ravetz 2005**

J. Ravetz, 'The post-normal sciences of precaution', *Water Science & Technology* (52) 2005, afl. 6, p. 11-17.

**Reichow & Dorbeck-Jung 2013**

A. Reichow & B. Dorbeck-Jung, 'How can we characterize nano-specific soft regulation? Lessons from occupational health and safety governance', in: K. Konrad (et. al), *Shaping Emerging Technologies: Governance, Innovation, Discourse*, Berlijn-Amsterdam: Akademische Verlagsgesellschaft 2013, p. 83-102.

**Renn 1992**

O. Renn, 'Concepts of Risk: A Classification', in: S. Krimsky & D. Golding (eds.), *Social Theories of Risk*, Westport, CT: Praeger 1992, p. 53-83.

**Renn 2006**

O. Renn, *Risk Governance Towards an Integrative Approach*, Genève: International Risk Governance Council 2006.

**Renn 2008a**

O. Renn, 'Concepts of Risk: An Interdisciplinary Review – part 1: Disciplinary Risk Concepts', *GAIA Ecological Perspectives for Science and Society*, (17) 2008, afl. 1, p. 50-66.

**Renn 2008b**

O. Renn, 'Concepts of Risk: An Interdisciplinary Review – part 2: Integrative Approaches', *GAIA Ecological Perspectives for Science and Society*, (17) 2008, afl. 2, p. 196-204.

**Renn 2008c**

O. Renn, 'Risk Governance: Combining Facts and Values in Risk Management', in: H. Bischoff (red.), *Risk in Modern Society*, Dordrecht: Springer Science 2008, p. 61-125.

**Renn 2008d**

O. Renn, *Risk Governance. Coping with Uncertainty in a Complex World*, London: Sterling 2008.

**Renn & Roco 2005**

O. Renn & M. Roco, *White paper on Nanotechnology Risk Governance*, Genève: International Risk Governance Council 2005.

**Resnik 2003**

D. Resnik, 'Is the precautionary principle unscientific?', *Studies in history and philosophy of biological and biomedical sciences*, (34) 2003, afl. 2, p. 329-344.

**Reurs 2012**

R.F. Reurs, *Macht en tegenmacht in de Nederlandse asbestregulering* (diss. Rotterdam), Den Haag: BJu 2012.

**Ricci 2006**

P.F. Ricci, *Environmental and Health Risk Assessment and Management*, Dordrecht: Springer 2006.

**Rijnhout e.a. 2013**

R. Rijnhout, E.F.D. Engelhard, I. Giesen, L.F.H. Enneking, J.M. Emaus, M.J.C. van der Heijden, E.R. de Jong, A.L.M. Keirse, L.C.W.M. van Kessel, E.N.F.M. de Kezel, I. Koning, S.A. Kruisinga, S. Kulk, B. Paijmans, 'Beweging in het aansprakelijkheidsrecht', *NTBR* 2013/20, p. 171-185.

**RIVM 2003**

RIVM, *Nuchter omgaan met risico's*, RIVM 2003.

**RIVM 2008**

RIVM, *Nanotechnologie in perspectief. Risico's voor mens en milieu*, RIVM 2008.

**RIVM 2014a**

RIVM, *Assessing health & environmental risks of nanoparticles: Current state of affairs in policy, science and areas of application*, RIVM 2014.

**RIVM 2014b**

RIVM, *TCP's in cabinelucht van vliegtuigen*, Voortgangsrapportage voorjaar 2014, RIVM 2014.

**Rosa 1998**

E.A. Rosa, 'Metatheoretical foundations for post-normal risk', *Journal of Risk Research*, (1) 1998, afl. 1, p. 15-44.

**Rothman 2012**

K.J. Rothman, *Epidemiology. An Introduction*, Oxford: University Press 2012.

**De Sadeleer 2002**

N. de Sadeleer, *Environmental Principles. From Political Slogans to Legal Rules*, Oxford: University Press 2002.

**De Sadeleer 2010**

N. de Sadeleer, 'The Precautionary Principle in EU Law', *AV&S* 2010/24, afl. 5, p. 173-184.

**Sandin 1999**

P. Sandin, 'Dimensions of the Precautionary Principle', *Human and Ecological Risk Assessment* 1999, afl. 5, p. 889-907.

**Sandin 2006**

P. Sandin, 'A Paradox Out of Context: Harris and Holm on the Precautionary Principle', *Cambridge Quarterly of Healthcare Ethics*, (15) 2006, afl. 2, p. 175-183.

**Scheltema 2012**

M.W. Scheltema, *Effectiviteit van privaatrechtelijke regulering: is dat meetbaar?* (oratie Rotterdam), Den Haag: BJu 2012.

**SCENIHR 2009**

SCENIHR, *Opinion on Risk Assessment of Products of Nanotechnologies*, SCENIHR 2009.

**Schopfer e.a. 2010**

L.M. Schopfer; C.E. Furlong & O. Lockridge, 'Development of diagnostics in the search for an explanation of aerotoxic syndrome', *Analytical Biochemistry* 2010/404, p. 64-74.

**Schut 1963**

G.H.A. Schut, *Rechtelijke verantwoordelijkheid en wettelijke aansprakelijkheid* (diss. VU Amsterdam), Zwolle: N.V. Uitgevers-maatschappij W.E.J. Tjeenk Willink 1963.

**Schutgens 2015**

R. Schutgens, 'Urgenda en de trias. Enkele staatsrechtelijke kanttekeningen bij het geruchtmakende klimaatvonnis van de Haagse rechter', *NJB* 2015/1675, afl. 33, p. 2270-2277.

**SER 2009**

SER, *Veilig omgaan met nanodeeltjes op de werkplek*, Den Haag: SER 2009.

**Shaughnessy 2013**

P.T. Shaughnessy, Occupational health risk to nanoparticulate exposure, *Environmental Science: Processes & Impacts* 2013, afl. 15, p. 49-62.

**Sieburgh 2000**

C.H. Sieburgh, *Toerekening van een onrechtmatige daad* (diss. Groningen), Deventer: Kluwer 2000.

**Skinner, Rocks & Pollard 2014**

D.J.C. Skinner, S.A. Rocks & S.J.T. Pollard, 'A review of uncertainty in environmental risk: characterising potential natures, locations and levels', *Journal of Risk Research* 2014, afl. 2, p. 195-219.

**Smale & Van der Sluijs 2010**

L.J. Smale & J.P. van der Sluijs, 'Magnetische velden van hoogspanningslijnen en kinderleukemie: het voorzorgsbeginsel in het Nederlandse omgevingsrecht en in het aansprakelijkheidsrecht', *TMA* 2010, afl. 4, p. 143-153.

**Somsen 2011**

H. Somsen, 'When regulators mean business: Regulation in the shadow of environmental Armageddon' *Rechtsfilosofie & Rechtstheorie* 2011, afl. 1, p. 47-63.

**Song & Du 2009**

X.L. Song & X. Du 2009, 'Exposure to nanoparticles is related to pleural effusion, pulmonary fibrosis and granuloma', *EUR Respiratory Journal* 2009, afl. 3, p. 559-567.

**Spiegelhalter, Pearson & Short 2011**

D. Spiegelhalter, M. Pearson & I. Short, 'Visualizing Uncertainty About the Future', *Science* (333) 2011, p. 1393-1400.

**Spier 2008**

J. Spier, 'Het WRR-rapport Onzekere veiligheid: een welkome stap voorwaarts', *NJB* 2008/1971, p. 2521-2526.

**Spier 2011**

J. Spier, 'Uncertainties and the state of the art: a legal nightmare', *Journal of Risk Research*, (14) 2011, afl. 4, p. 501-510.

**Spier 2012**

J. Spier, *Shaping the Law for Global Crisis*, The Hague: Eleven International Publishing 2012.

**Spier 2013**

J. Spier, 'Balancing Acts: How to Cope With Major Catastrophes, particularly the Financial Crisis', *Journal of European Tort Law*, (4) 2013, afl. 2, p. 223-239.

**Spier 2014a**

J. Spier, 'Injunctive Relief: Opportunities and Challenges: Thoughts About a Potentially Promising Legal Vehicle to Stem the Tide', in: J. Spier & U. Magnus (red.), *Climate Change Remedies*, The Hague: Eleven international publishing 2014, p. 2-155.

**Spier 2014b**

J. Spier, 'Gedachten over een vastgelopen stelsel', *AV&S* 2014/6.

**Steele 2004**

J. Steele, *Risks and Legal Theory*, Oxford and Portland, Oregon: Hart Publishing 2004.

**Steele 2006**

K. Steele, 'The precautionary principle: a new approach to public decision-making?', *Law, Probability and Risk* (5) 2006, afl. 1, p. 19-31.

**Sunstein 2002**

C.R. Sunstein, *Risk and Reason*, Cambridge: University Press 2002.

**Sunstein 2005**

C.R. Sunstein, *Laws of Fear: Beyond the Precautionary Principle*, Cambridge: Cambridge University Press 2005.

**Sunstein 2011**

C.R. Sunstein, 'Precautions against What? Perceptions, Heuristics and Culture', in: J.B. Wiener e.a. (red.), *The Reality of Precaution*, Washington D.C.: RFF Press 2011, p. 492-519.

**Taekema & Van Klink 2009**

S. Taekema & B. van Klink, 'Dwarsverbanden Interdisciplinair onderzoek in rechtswetenschap', *NJB* 2009/1993, p. 2559-2566.

**Tassinari e.a. 2010**

O. Tassinari, J. Bradley & M. Holman, 'The evolving nanotechnology environmental, health and safety landscape: a business perspective', in G.A. Hodge, D.M. Bowman & A.D. Maynary, *International Handbook on Regulating Nanotechnologies*, Northampton: Edward Elgar 2010, p. 177-205.

**Tjittes 2001**

R.P.J.L. Tjittes, *Toerekening van kennis*, Deventer: Kluwer 2001.

**Tjong Tjin Tai 2005**

T.F.E. Tjong Tjin Tai, 'Gevaarzetting en risicoverhoging', *WPNR* 2005/6620, p. 364-374.

**Tjong Tjin Tai 2007**

T.F.E. Tjong Tjin Tai, *Zorgplichten en Zorgethiek* (diss. UvA), Deventer: Kluwer 2007.

**TNO 2013**

TNO 2013, *Onderzoek naar aanwezigheid en concentratie van tricresulfosfaten in de cockpits van KLM Boeing 737 toestellen tijdens normale operationele condities*, R11976, TNO 2013.

**Trouwborst 2006**

A. Trouwborst, *Precautionary Rights and Duties of States* (diss. Utrecht), Leiden: Martinus Nijhoff 2006.

**Trouwborst 2007**

A. Trouwborst, 'De Harde Kern van het Voorzorgsbeginsel', *Milieu en Recht* 2007, afl. 4, p. 198-205.

**Trouwborst 2009**

A. Trouwborst, 'Prevention, precaution, logic and law', *Erasmus Law Review* 2009, afl. 2, p. 105-129.

**Van 2000**

A.J. Van, 'Bewijs van causaal verband met behulp van epidemiologische gegevens', in: A.J. Akkermans (red.), *Proportionele Aansprakelijkheid*, Den Haag: BJu 2000, p. 135-200.

**Van der Valk 2009**

A.C. van der Valk, *De Negatieve teleologie van Hans Jonas. Een ethiek voor de technologische samenleving* (diss. VU Amsterdam), 2009.

**Verschuuren & Fleurke 2014**

J. Verschuuren & F. Fleurke, 'Sleutelen aan het klimaat', *NJB* 2014/470, p. 574-580.

**Vlek 2009**

C. Vlek, 'A Precautionary-Principled Approach Towards Uncertain Risks: Review and Decision-Theoretic Elaboration', *Erasmus Law Review* 2009, afl. 2, p. 129-171.

**Vlek 2010**

C. Vlek, 'Judicious management of uncertain risks: I. Developments and criticisms of risk analysis and precautionary reasoning', *Journal of Risk Research* (13) 2010, afl. 4, pp. 517-543.

**Vloemans 2010**

N. Vloemans, 'Events are in the saddle ... the terrible ifs accumulate', *AV&S* 2010/2, p. 3-15.

**Vogelezang-Stoute e.a. 2011**

L. Vogelezang-Stoute, J. Popma & M. Aalders, 'Is onze regelgeving "nanoproof"?', *NJB* 2011/1258, afl. 25, p. 1608-1615.

**Vranken 1989**

J.B.M. Vranken, *Mededelings-, informatie- en onderzoeksplichten in het verbintenissenrecht*, Zwolle: Tjeenk Willink 1989.

**Vranken 1990**

J.B.M. Vranken, 'Zorgvuldigheidnorm en aansprakelijkheid voor bodemverontreiniging uit het verleden', *WPNR* 5953-5955, p. 177-181, p. 193-199 en p. 211-216.

**Vranken 2009**

J.B.M. Vranken, 'Consequenties van een versterking van de rechtsvormende taak van de Hoge Raad: talrijk, divers en soms vergaand', *NJB* 2009/806, p. 1082-1093.

**De Vries 2003**

G.H. de Vries, 'Wat te doen met risico's?' in: F.J.H. Mertens e.a. (red.), *Pech moet weg*. Amsterdam: Amsterdam University Press 2003, p. 32-50.

**De Vries 2010**

G.H. de Vries, 'Onzekere Veiligheid', *AV&S* 2010/22, p. 157-162.

**De Vries & Francot-Timmersmans 2011**

B. de Vries & L. Francot-Timmermans, 'As Good as It Gets. On risks, legality and the precautionary principle', in: L. Besselink, F. Pennings & AS. Prechal (red.), *The Eclipse of the Legality Principle in the European Union*, Deventer: Wolters/Kluwer 2011, p. 11-34.

**De Vries & Verhoeven 2009**

G.H. de Vries & I. Verhoeven, 'Het voorzorgsbeginsel hoort in de grondwet thuis', *RM Themis* 2009, afl. 3, p. 96-98.

**De Vries, Verhoeven & Boeckhout 2011**

G.H. de Vries, I. Verhoeven & M. Boeckhout, 'Taming uncertainty: the WRR approach to risk governance', *Journal of Risk Research*, (14) 2011, afl. 4, p. 485-499.

**De Vroom (red.) 1998**

B. de Vroom (red.), *Betwijfelde zekerheden. Reacties op nieuwe risico's in Nederland*, Enschede: Faculteit Bestuurskunde, Universiteit Twente 1998.

**Walker e.a. 2003**

W.E. Walker e.a., 'Defining Uncertainty. A Conceptual Basis for Uncertainty Management in Model-Based Decision Support', *Integrated Assessment*, (4) 2003, afl. 1, p. 5-17.

**Weiss 2003a**

C. Weiss, 'Expressing scientific uncertainty', *Law, Probability and Risk* (2) 2003, afl. 1, p. 25-46.

**Weiss 2003b**

C. Weiss, 'Scientific Uncertainty and Science-Based Precaution', *International Environmental Agreements: Politics, Law and Economics* (3) 2003, afl. 2, p. 137-166.

**Wernette 2011**

R.C. Wernette, 'Nanoparticles: New Frontier for Mass-Tort, Class-action Claims', *Westlaw Journal Asbestos* (33) 2011, afl. 6.

**WGBU 2000**

WGBU (German Advisory Council on Global Change), *World in transition: Strategies for Managing global environmental risks. Annual report 1998*, Heidelberg: Springer 2000.

**Whiteside 2006**

K.H. Whiteside, *Precautionary politics: principle and practice in confronting environmental risk*, Cambridge (Mass.): MIT Press 2006.

**Van der Wiel 2007**

B. van der Wiel, 'Looking for trouble. Aansprakelijkheid voor onzekere gevaren', in A.L.M. Keirse, E.M. Orsouw & B.T.M. van der Wiel, *Nieuwe risico's, nieuwe claimgebieden*, Den Haag: Sdu Uitgevers 2007, p. 49-59.



**Wiener 2001**

J. Wiener, 'Precaution in a Multi-Risk Word', in: D. Paustenbach (ed.), *Human and Ecological Risks Assessment: Theory and Practice*, New-York: Wiley-Interscience 2001, p. 1509-1532.

**Wiggers-Rust 2004**

L.F. Wiggers-Rust, 'Lees maar, er staat niet wat er staat. Over natronloog en het voorzorgsbeginsel, ofwel: de ene onzekerheid is de andere niet', *TMA* 2004/4, p. 35-41.

**Winder & Balouet 2001**

C. Winder & J. Balouet, 'Aircrew exposure to chemicals in aircraft: symptoms of irritation and toxicity', *Journal of Occupational Health Safety* (5) 2001, afl. 19, p. 471-481.

**WRR 2006**

Wetenschappelijke Raad voor het Regeringsbeleid (WRR), *Klimaatstrategie – tussen ambitie en realisme*, Amsterdam: Amsterdam University Press 2006.

**WRR 2008**

Wetenschappelijke Raad voor Regeringsbeleid (WRR), *Onzekere Veiligheid, Verantwoordelijkheden rond fysieke veiligheid*, Amsterdam: Amsterdam University Press 2008.

**WRR 2011**

Wetenschappelijke Raad voor Regeringsbeleid (WRR), *Evenwichtskunst*, Amsterdam: Amsterdam University Press 2011.

**Zander 2009**

J. Zander, *Different kinds of precaution: A comparative analysis of the application of the precautionary principle in five different legal orders* (diss. Maastricht), 2009.

**Zimmerman 2008**

M.J. Zimmerman, *The Moral Significance of Ignorance*, Cambridge University Press 2008.

**Geraadpleegde jurisprudentie****Hoge Raad der Nederlanden**

HR 5 november 1965, ECLI:NL:HR:1965:AB7079, *NJ* 1966/136, m.nt. G.J. Scholten (*Kelderluik*).

HR 8 januari 1982, ECLI:NL:HR:1982:AG4306, *NJ* 1982/614, m.nt. C.J.H. Brunner (*Natronloog*).

HR 27 januari 1984, ECLI:NL:HR:1984:AG4748, *NJ* 1984/536, m.nt. W.C.L. van der Grinten (*Verstekeling*).

HR 13 november 1987, ECLI:NL:HR:1987:AC3284, *NJ* 1988/139.

HR 23 juni 1989, ECLI:NL:HR:1989:AJ6863, *VR* 1991/154 (*Surfplank*).

HR 6 april 1990, ECLI:NL:HR:1990:AB9376, *NJ* 1990/573, m.nt. P.A. Stein (*Janssen/Nefabas*).

HR 9 oktober 1992, ECLI:NL:HR:1992:ZC0707, *NJ* 1994/286 (*Steendijkpolder I*).

HR 9 oktober 1992, ECLI:NL:HR:1992:ZC0710, *NJ* 1994/289.

- HR 25 juni 1993, ECLI:NL:HR:1993:AD1907, *NJ* 1993/686, m.nt. P.A. Stein (*Cijsouw I*).
- HR 22 april 1994, ECLI:NL:HR:1994:ZC1347, *NJ* 1994/624, m.nt. C.J.H. Brunner (*Taxus*).
- HR 30 september 1994, ECLI:NL:HR:1994:ZC1460, *NJ* 1996/196, m.nt. C.J.H. Brunner (*Staat/Shell*).
- HR 12 mei 1995, ECLI:NL:HR:1995:ZC1725, *NJ* 1996/118, m.nt. J. de Boer (*'t Ruige Veld*).
- HR 2 oktober 1998, ECLI:NL:HR:ZC2721, *NJ* 1999/683, m.nt. J.B.M. Vranken (*Cijsouw II*).
- HR 16 april 1999, ECLI:NL:HR:1999:ZC2887, *NJ* 1999/666, m.nt. P. Clausing.
- HR 29 november 2002, ECLI:NL:HR:2002:AE5162, *NJ* 2003/549, m.nt. J.M.B. Vranken (*Legionellabesmetting*).
- HR 5 december 2003, ECLI:NL:HR:2003:AN8478, *NJ* 2004/74 (*Nieuw Vredenburg/Nieuwe Hollandsche Lloyd Schadeverzekering*).
- HR 28 mei 2004, ECLI:NL:HR:2004:AO4224, *NJ* 2005/10, m.nt. C.J.H. Brunner (*Jetblast*).
- HR 4 juni 2004, ECLI:NL:HR:2004:AO4596, *JAR* 2004/287 (*Broug/Gemex*).
- HR 17 december 2004, ECLI:NL:HR:2004:AR3290, *NJ* 2006/147, m.nt. C.J.H. Brunner (*Hertel/Van der Lugt*).
- HR 1 april 2005, ECLI:NL:HR:2005:AS6006, *NJ* 2006/377, m.nt. H.J. Snijders & F.C.B. van Wijmen (*Stichting Sint Lucas Andreas Ziekenhuis/ZAO Zorgverzekering*).
- HR 11 november 2005, ECLI:NL:HR:2005:AU3313, *NJ* 2008/460 (*Bayar/Wijnen*).
- HR 25 november 2005, ECLI:NL:HR:2005:AU4042, *JA* 2006/1 (*Skeeler-arrest*).
- HR 25 november 2005, ECLI:NL:HR:2005:AT8782, *NJ* 2009/103, m.nt. I. Giesen (*Eternit/Horsting*).
- HR 17 februari 2006, ECLI:NL:HR:2006:AU6927, *NJ* 2007/285, m.nt. C.J.H. Brunner (*Heesbeen/Van Buuren*).
- HR 31 maart 2006, ECLI:NL:PHR:2006:AU6092, *NJ* 2011/250, m.nt. T.F.E. Tjong Tjin Tai (*Nefalit/Karamus*).
- HR 7 april 2006, ECLI:NL:HR:2006:AU6934, *NJ* 2006/244 (*Koprot*).
- HR 2 juni 2006, ECLI:NL:HR:2006:AW6167, *RvdW* 2006/546 (*Knöpcke*).
- HR 8 september 2006, ECLI:NL:HR:2006:AX3171, *NJ* 2006/493 (*Vakantiehuisen*).
- HR 22 juni 2007, ECLI:NL:HR:2007:BA2511, *NJ* 2007/520, m.nt. P. van Schilfgaarde (*ING/Verdonk q.q.*).
- HR 19 oktober 2007, ECLI:NL:HR:2007:BB5172.
- HR 11 april 2008, ECLI:NL:HR:2008:BC9225, *NJ* 2008/465, m.nt. G.J.J. Heerma van Voss (*Tarioui/Vendrig*).
- HR 12 december 2008, ECLI:NL:HR:2008:BD3129, *NJ* 2009/332, m.nt. T. Hartlief (*Maatzorg/Van der Graaf*).
- HR 9 januari 2009, ECLI:NL:HR:2009:BF8875, *NJ* 2011/252 (*Landskroon/BAM*).
- HR 9 juli 2010, ECLI:NL:HR:2010:BL3262, *NJ* 2015/343, m.nt. T. Hartlief (*Vuurwerkkramp Enschede*).
- HR 17 december 2010, ECLI:NL:HR:2010:BN6236, *NJ* 2012/155, m.nt. T. Hartlief (*Wilnis*).
- HR 24 december 2010, ECLI:NL:HR:2010:BO3528, *NJ* 2011/18 (*Desario bv*).

- HR 29 april 2011, ECLI:NL:HR:2011:BP0567, *NJ* 2011/40, m.nt. T.F.E. Tjong Tjin Tai (*Melchemie/Delbanco c.s.*).
- HR 8 juli 2011, ECLI:NL:HR:2011:BQ3514, *NJ* 2011/311 (*NAK/Van Steenberghe*).
- HR 11 november 2011, ECLI:NL:HR:2011:BR5223, *NJ* 2011/598, m.nt. T. Hartlief (*TBS-instelling*).
- HR 2 december 2011, ECLI:NL:HR:2011:BR5216.
- HR 9 december 2011, ECLI:NL:HR:2011:BT2921, *NJ* 2011/599 (*X/St. Flevoziekenhuis*).
- HR 30 november 2012, ECLI:NL:HR:2012:BX7487, *NJ* 2012/689; *TBR* 2013/72, m.nt. E.R. de Jong (*Dordise Paalrot*).
- HR 3 mei 2013, ECLI:NL:HR:2013:BZ1468, *RvdW* 2013/673 (*Ziekenverpleging Aruba*).
- HR 7 juni 2013, ECLI:NL:HR:2013:BZ1721, *NJ* 2014/99, m.nt. T. Hartlief (*Lansink/Ritsma*).
- HR 7 juni 2013, ECLI:NL:HR:2013:BZ1717, *NJ* 2014/98, m.nt. T. Hartlief (*SVB/Van de Wege*).

### Gerechtshoven

- Hof Leeuwarden 21 augustus 2002, ECLI:NL:GHLEE:2002:AE6799.
- Hof 's-Gravenhage 21 januari 2005, ECLI:NL:GHSGR:2005:AS8586, *NJ* 2006/414.
- Hof Arnhem 17 juni 2010, ECLI:NL:GHARN:2010:BM5180.
- Hof 's-Gravenhage 3 april 2012, ECLI:NL:GHSGR:2012:BW0093, *JA* 2012/118.
- Hof 's-Gravenhage 17 april 2012, ECLI:NL:GHSGR:2012:BW1497, *NJF* 2012/279.
- Hof Leeuwarden 18 september 2012, ECLI:NL:GHLEE:2012:BX7965, *JA* 2012/220.

### Rechtbanken

- Rb. 's-Gravenhage 17 maart 2010, ECLI:NL:RBSGR:2010:BM2286, *NJF* 2010/174.
- Rb. Arnhem 28 november 2012, ECLI:NL:RBARN:2012BY6606 (*Miragelplombe*), *JA* 2013/27.
- Voorzieningenrechter Amsterdam 18 september 2013, ECLI:NL:RBAMS:2013:5980, *JA* 2013/184.
- Rb. Midden-Nederland 7 maart 2014, ECLI:NL:RBMNE:2014:815.
- Rb. Den Haag 05 november 2014, ECLI:NL:RBDHA:2014:13593.
- Rb. Den Haag, 24 juni 2015, ECLI:NL:RBDHA:2015:7145, *NTBR* 2015/46 (*Urgenda*).

### Rechtspraak uit andere jurisdicties

- Frye v. United States*, 293 Fed. 1013 (D.C.Cir 1923).
- Daubert v. Merrell Dow Pharmaceuticals Inc*, 509 U.S. 579, 113 (1993).
- General Electric Co. v. Joiner*, 522 U.S. 136 (1996).
- Rosen v. Ciba-Geigy Corp.*, 78 F. 3d. 316 (7<sup>th</sup> Cir. 1996).
- Lofgren v. Motorola Inc.*, 1998 WL 299925 (Ariz. S. Ct. 1998).
- Kumho Tire Company LTD v. Carmichael*, 526 U.S. 1437 (1999).
- Milward v. Acuity*, 639 F.3d 11 (1<sup>st</sup> Cir. 2011).
- Merck & Co. Inc. v. Garza*, 347 S.W.3d 256 (Tex. S. Ct. 2011).
- U.S. Steel Corp. v. Milward*, 132 S.Ct. 1002, 181 L.Ed.2d 734, 80 (D. Ct. Mass. 2012).

HvJEG 29 mei 1997, ECLI:EU:C:1997:255, *NJ* 1998/522 (*Commissie/Verenigd Koninkrijk*).

EHRM 27 januari 2009, *AB* 2009/285, m.nt. T. Barkhuyzen & M.L. van Emmerik. College van Beroep, dossier 2013/00705 (*United Tobacco Vapor Group/Haas*).

# Trefwoordenregister

(verwezen wordt naar de paragraafnummers)

## A

- Aanpasbaar **11.3**, 14.2.1
- Aanvaardbaarheid risico 3.4.1, 3.5.2, 3.8.2, 5.2, 5.5,  
**6.4.2**, 6.4, 11.4.5, 14.3.2
- Aanvaardbaar risico
  - Onaanvaardbaar risico
  - Tolerabel risico
- Abstraheren (zie ook generalisering) **8.2.1**, 8.4, 8.6.2, 8.7, 8.9
- Afhankelijkheid (en nabijheid) **11.4.6**, 11.5, 14.2.1, 14.3.2
- Afhankelijkheid van de wetenschapper  
(zie onafhankelijkheid)
- Afwendbaarheid 11.4.3, **11.4.4**, 11.5, 14.2.1, 14.2.4
- Argumentatiemethode  
(zie ook redelijk oordelende wetenschapper) 9.5.1, **9.10**, 9.12, 13.14
- Argumentatieve rechtsvergelijking **1.7.1**
- Asbestjurisprudentie 1.3, 3.7.2, **6.2.2**, 12.2, 12.5.4,  
14.4.2

## B

- Beginsel (zie ook voorzorgsbeginsel) **5.4**
- Bekende risico's 1.3, **6.2.2**, 8.2.1
- Bekendheid van een risico **10.1**
  - Bekendheid met een risico **10.1**, 10.2.4, 10.5.1, 10.7, 14.4.3,  
14.5.2
- Beleidsinstrument 12.1, 12.3.2, **12.4**, **12.5**
- Bewijs
- Afwezigheid van bewijs risico **3.4.3**, 13.4, **14.2.3**
  - Bewijsrecht (zie ook tegensprekende deskundigen) 1.7.5, **9.2**
  - Bewijssterkte 2.6.3, 7.1, **7.3**, 7.5, 9.11.2
  - Dierproeven 1.5.2.1, 2.3.2, **9.5.3**, **9.6**, 9.10
  - Epidemiologisch bewijs 2.8.3, 3.4.3, 9.5.2, 9.5.3, 9.6, **9.7.3**
  - Structuuranalyses 2.3.2, 9.5.2, **9.5.3**
  - Wetenschappelijk(e) bewijsmiddel(en) 2.8.2, 9.5.1, 9.5.2, 9.5.3, 9.6,  
**9.7.2**, **9.7.3**, 9.9.3, 9.9.4, 9.10
- Blootstellingsniveau 2.4.5, **7.2.2**, 8.4, 8.5, 9.10, 11.4.2,  
11.4.4, 11.4.6, 12.4.4, 14.3
- Onzekerheid over mate van de facto blootstelling 2.7.4, **13.6**
- Blootstellingssituatie 2.4.1, 2.4.4, 2.7.8, 7.2.1, **7.2.2**,  
7.5, 8.1, 8.9
- Atypische blootstellingssituatie **8.7**, **13.8**
  - Onzekerheid over blootstellingssituatie 2.7.1, 2.7.5, **8.7**, **13.8**

**C**

- Conditio sine qua non-verband **6.3.3**  
 Consensus 7.1, 9.9.3,  
 – mate van consensus 9.6, 9.7.2, **9.11.2**, 9.12, **12.5.3**,  
**13.13**, **13.14**  
 Contextvariabelen 3.8.3, **14.6**

**D**

- Data gaps 9.5.3, **9.10**  
 Daubert-trilogie **9.5**  
 Deskundigen 6.3.3, 8.3, **10.2.4**, **10.5.2**,  
**10.6.3**, 13.13  
 – Deskundigenparadox 3.4.4, **9.2.3**, **14.2.4**  
 – Elkaar tegensprekende deskundigen 9.2  
 Dosis-effect relatie 2.4.1, 2.4.3, **7.2.2**  
 – Dosis-effect onzekerheid 2.7.1, 2.7.3, 2.8.3, **8.4**, **13.5**, 13.15

**E**

- Effecten (gezondheidseffecten) 1.1, 1.5.3, 2.2.1, 2.4.6, **2.4.7**,  
 3.2.2, 3.2.3, 3.6.2, **6.2.2**, **7.2.2**, 7.5  
 – Afwendbaarheid van de effecten 11.4.3, **11.4.4**, 11.5, 14.2.1, 14.2.4  
 – Atypische effecten **8.6.2**, **13.7**  
 – Effectonzekerheid **2.7.6**  
 – Ernst van de effecten 7.3  
 Effectiviteit (van voorzorgsmaatregelen) 3.4.1, 3.6.3, **7.4**, 7.5, 8.8, 8.9,  
 9.11.2, **11.4.2**, **11.4.3**, 11.5,  
 12.5.4, 14.2.1, **14.6**  
 – Onzekerheid over de effectiviteit van  
 voorzorgsmaatregelen 2.7.7, **11.3**, 12.5.4, **13.9**, **13.11**,  
 14.3.2  
 Epistemologisch bewijs 2.8.3, 3.4.3, 9.5.2, 9.5.3, 9.6,  
**9.7.3**, 9.10  
 Evenredigheid 5.6, **11.3**, 11.5, 14.2.1, 14.4.1  
 Externalisering 3.6.2, **5.3**, **14.4.1**

**G**

- Gebods- en verbodsacties 1.2  
 Gedragsaanbeveling 3.6.7, 12.4.4, **12.5.4**, 14.2.1,  
 14.5.3  
 Generalisering 8.2  
 – Abstraheren **8.2.1**, 8.4, 8.6.2, 8.7, 8.9  
 – Generalisering bij bekende risico's 8.2.1  
 – Generalisering bij onzekere risico's 8.2.2  
 – Generalisering bij verschillende onzekerheden 8.3 e.v.

Gevaar	2.4.2, <b>7.2.1</b> , <b>7.2.2</b> , 7.3, 7.5
– Onzekerheid over een gevaar	2.7.2, 8.3, <b>13.4</b>
Gevaarstelling (in relatie tot onzekere risico's)	4.3.3, <b>6.2.3</b> , <b>11.4.1</b>
<b>H</b>	
Heilsprognose	<b>4.6</b> , 4.7, 4.8
Heuristiek van de vrees	<b>4.4</b> , 4.5
Hind sight	<b>6.3.2</b> , 14.2.4
<b>I</b>	
Informatie	
– Eenduidigheid van wetenschappelijke informatie	<b>10.6</b> , 14.2.1, 14.2.4
– Informatieverschaffing door de overheid	12.4.3, <b>12.5.3</b> , 12.6, 14.5.3
– Toegankelijkheid van informatie	<b>10.5</b>
– Type informatiebron(nen)	<b>10.2.4</b> , 11.2.3, 14.2.4
– Verouderde wetenschappelijke informatie	14.3
Innovatie (zie ook vooruitgang)	4.7, <b>5.5</b> , 6.3.3, <b>11.2.3</b> , 14.6
<b>J</b>	
Junk science	<b>9.4</b> , 13.14
<b>K</b>	
Kennis en inzichten (wetenschappelijke)	1.4, 1.7.2, <b>1.7.5</b> , <b>2.3.2</b> , 2.5.2, 2.8.4, 3.4.3, 3.4.4, <b>3.5.3</b> , 3.7.2, 3.7.4, 5.3, 6.2.2, 6.3.3, 7.1, <b>7.2</b> , <b>7.3</b> , 8.1, 9.1, 9.2.1, 9.3, 9.4, <b>9.8</b> , 9.12, 10.1, <b>10.2</b> , <b>10.4.2</b> , <b>10.5.2</b> , <b>10.5.3</b> , 11.4.4, 12.2, 12.4.3, 12.5.4, <b>13.13</b> , <b>14.2.3</b> , <b>14.2.4</b> , <b>14.3.3</b> , 14.4.2, <b>14.6</b>
Kennisasymmetrie	3.5.1, <b>14.3.1</b>
Kennisinstituut	
– In relatie tot kennisniveau van de actor	10.2.4, 10.5.2, 11.2.3, 12.4.3, <b>12.5.3</b> , 14.2.4
– In relatie tot vaststelling plausibel vermoeden	<b>9.11.2</b> , 9.12
Kennisniveau	
– Geobjectiveerde kennisniveau	10.1, 10.2.1, <b>10.2.3</b> , 10.7
– Maatschappelijke kring	<b>10.3</b> , 10.5.3
– Proactief kennismanagement	<b>10.2.4</b> , <b>11.2.3</b> , 11.5, 11.4.3
– Subjectieve kennisniveau	10.1, 10.2.1, <b>10.2.2</b> , 10.7
– Vereiste kennisniveau van de actor	<b>10.1</b> , 11.4.5, 12.5.3, 12.5.4, 14.2.4
– Wetenschappelijk kennisniveau (zie ook redelijk oordelende wetenschapper en kennis en inzichten)	<b>7.1</b> , 8.1, 14.2.1

Klassieke risico's	2.7.1, 2.8.7
Klimaatverandering	1.1, 1.2, 2.7.6, 2.8.5, 3.2.3, 3.6.2, 4.6, 5.1, 5.2, 11.4.3, 11.4.4
Kosten-baten analyse	5.5, <b>11.3</b> , 14.4.1
Kwalificatie (en titel)	9.9.2, 13.14
Kwetsbaarheid	2.4.1, 2.4.6, 2.9, 4.3.2, 4.9, <b>5.2</b> , 8.7, <b>11.3</b>
<b>L</b>	
Latency lacuna	3.5.3, <b>14.2.3</b>
<b>M</b>	
Maatschappelijke kring (zie ook kennisniveau)	<b>10.3</b> , 10.5.3
Maatschappelijke opvatting	
– In relatie tot doorwerking van het voorzorgsbeginsel in het aansprakelijkheidsrecht	<b>6.2.1</b> , 6.5
– Maatschappelijke bezorgdheid over een risico	<b>3.7</b> , <b>14.5</b>
<b>N</b>	
Nabijheid en afhankelijkheid	4.3.4, <b>11.4.6</b> , 11.5, 14.2.1, 14.2.2, 14.3.2, 14.6
Nanotechnologie	1.1, 1.2, 1.5.1, <b>1.5.2</b> , 2.4.4, 3.5.1, 3.6.2, 3.6.7, 3.7.3, 3.8.2, 4.5, 4.6, <b>6.2.1</b> , 11.2.3, 11.4.2, 12.1, 12.2, <b>12.3</b> , 12.4.2, 12.5.4, 12.5.5
– Gedragsaanbevelingen over omgang met nanodeeltjes	3.6.7, 12.4.4, <b>12.5.4</b> , 14.2.1, 14.5.3
– Onzekere risico's van nanodeeltjes	<b>1.5.2.1</b> , <b>2.7</b> , <b>2.8</b>
– Plausibel vermoeden risico's van bepaalde nanodeeltjes	2.3.2, <b>7.3</b> , <b>9.10.2</b> , <b>14.2.1</b> , 14.2.3, 14.6
Natuurwetenschap	
– Feilbaarheid van de natuurwetenschappen	<b>2.5.2</b> , 4.6, <b>5.3</b> , 14.2.3
– Natuurwetenschappelijke risicoconstructie	2.3.2, <b>2.4</b>
– Primaat bij de natuurwetenschappen	2.4.1, 9.8 e.v., <b>14.6</b>
<b>O</b>	
Onafhankelijkheid (van de wetenschapper)	2.8, <b>9.9.3</b> , 9.9.4, 9.11.2, <b>13.14</b>
Onbekendheid	<b>2.2.1</b> , 8.2.1, 8.5, 8.6.1, 10.1
– Absolute onbekendheid	<b>2.6.2</b>
– Onbekendheid met een risico	<b>10.1</b> , 10.2.4, 10.5.1, 10.7, 14.4.3, 14.5.2



- Onbekendheid van een risico 10.1
- Onderzoeksverplichting 11.2.3, **13.11**, 13.15
- Onenigheid (over de gevonden data) 2.8.4, 2.9, **6.3.3**, 7.2.1, 9.5.4, 13.10, **13.13**, 13.14, 13.15
- Ongeschreven recht **1.2**, **1.3**, 1.6.3, 1.6.4, 6.1, **6.2.2**, **6.4.1**, 6.5, 13.2
- Onheilsprognose **4.6**, 4.7, 4.8
- Onwetendheid **4.3.3**, **4.5**, 4.6
- Onzeker risico (definitie) **2.6.1**
- Onzekerheid
  - Mate van onzekerheid **2.6**, 3.4.1, **6.2.2**, 9.2.2, 9.5.4, 11.4.3, 12.5.4, 7.3
  - Onzekerheidscontinuüm **2.6.1**, 2.6.3, 2.6.4
  - Oorzaken van onzekerheid 2.5.4, **2.8**, 2.9, 13.2, 13.11-13.14, 14.3.2, 14.3.3
  - Typen van onzekerheid 2.4.1, 2.5.4, **2.7**, 2.8.4, 2.9, 8.3 e.v., 13.3-13.9, 13.15, 14.3.2, 14.3.3
  - Verhouding risico/onzekerheid 2.5.3
  - Wetenschappelijke onzekerheid (definitie) 2.5
  
- P**
- Paralysis by analysis* 3.4.2, 3.6.2, **14.2.2**
- Plausibiliteit 9.1, 9.2.1, 9.2.3, 9.3, 9.5.1,
  - Plausibel(e) vermoeden(s) **7.3**, **9.10.2**, **14.2.1**, 14.2.3, 14.6
  - Plausibiliteitsoordeel 1.7.5, 9.7.2, 9.8, 9.9, **9.10**, **9.11.2**, 9.11.3, 9.11.4, 14.6
  - Plausibiliteitssterkte 2.6.4, 7.1, 7.3
- Positieve normformulering 10.6.3, **14.2.4**
- Proactiviteit 1.4, 2.2.1, 3.6.7, 3.7.3, 5.1, 5.5, 5.6, 11.4.7, 12.3.1, 12.6, 13.11
  - Gedachten achter de eis van proactiviteit **5.3**
  - Proactief kennismanagement **10.2.4**, **11.2.3**, 11.5, 11.4.3
  - Proactiviteit als vereiste onder het ongeschreven OD-recht 6.1, 6.3.2, **6.4.1**, **6.5**, 11.2.3, 13.2, 14.2.1, 14.3.2, 14.4.1, 14.4.3, 14.6
- Procedurele toets (van kennis en inzichten) 9.3, 9.6, **9.7.2**
- Proportionaliteit (zie evenredigheid)
- Psychologische (en sociologische) processen 2.3.3, 3.8, 3.9, **14.6**, 14.7
  
- R**
- Rationaliteit 3.8.1
- Redelijk oordelende wetenschapper
  - Eisen aan argumentatiemethode 9.5.1, 9.8, **9.10**, 13.14

- Eisen aan inhoudelijk oordeel van de redelijk oordelende wetenschapper 9.2.3, 9.7.2, **9.11**
- Eisen aan persoon van de redelijk oordelende wetenschapper 9.8, **9.9**
- Maatman vaststelling wetenschappelijke kennis en inzichten **9.8**, 9.9.3, 9.10, 9.11.2, 9.12, 13.13, 13.14, 14.2.3
- Slicing and dicing approach **9.7.3**
- Weight of evidence approach 9.6, **9.7.3**, 9.10
- Risico
  - Elementen natuurwetenschappelijke risicoconstructie 2.4
  - Kennisbronnen voor een risicoconstructie 2.3.1
  - Risicoconstructie 2.2.1, 2.5.4, 2.6.7, 2.7.1, 2.9
  - Verwachting als ervaring met effecten 2.2.2.1, **2.2.2.2**
  - Verwachting als projectie van effecten 2.2.2.1, **2.2.2.3**
- Risicomigratie **11.4.5**, 14.5.4
- Risicosubject 2.4.1, **2.4.6**, 2.4.7, 2.9, 3.2.3, 5.3, 5.6, 8.3, 8.7, 11.2.3, 11.3, 11.4.3, **11.4.6**, 12.2, 13.6
- RSI **7.4**, 9.11.2, 12.5.4
- S**
- Schadevergoeding (bij onzekere risico's) 1.2, **1.6.4**, **6.3.2**, **6.3.3**, 6.4.1, 9.4, 10.2.3
- Schadevoorkomingsplicht **6.4.1**
- Schijnonzekerheid 2.8.5, 2.9, 9.9.3, **13.14**, 13.15
- Sociologische (en psychologische) processen 2.3.3, 3.8, 3.9, **14.6**, 14.7
- Specialisme
  - Aard van specialisme 10.3
  - Gespecialiseerde ondernemingen 10.2.2, **10.4.1**, **10.4.2**, 10.5.1, 10.5.2, 10.6.1, 10.6.2, 12.4.2, 12.4.3, 12.5.3, 12.5.4, 14.2.4
  - Mate van specialisme 10.4
  - Minder gespecialiseerde ondernemingen 10.2.2, **10.4.1**, **10.4.3**, 10.5.1, 10.5.3, 10.6.1, 10.6.3, 12.4.3, 12.5.3, 12.5.4, 14.2.4
  - Specialisme van de rechter 6.3.3
- Sterke voorzorgbenadering 11.1, 11.2.1, **11.2.2**, 14.6
- Stilzitten **3.1**, **3.2.3**, 3.4.3, 3.5.2, 3.5.3, 3.6.1, 3.6.2, 3.9, 5.5, 8.2.2, 8.6.1, 8.9, 12.3.1, 13.1, 13.7, 13.14, 13.15, 14.2, 14.4.2, 14.7

**T**

## TCP's

- Plausibel vermoeden van het bestaan van een risico **7.3, 9.10.2, 14.2.1**, 14.2.3, 14.6

## Tegensprekende deskundigen

- Deskundigenparadox 3.4.4, 9.2.3, **14.2.4**
- Motiveringseisen bij elkaar tegensprekende deskundigen **9.2**
- Onzekerheid als gevolg van onenigheid tussen wetenschappers (zie onenigheid)

**U**Uitdijing (van het aansprakelijkheidsrecht) **6.3.3**Urgenda **1.2.2**, 6.2.3, 11.4.3**V**

## Validiteit (zie ook plausibiliteit) 1.7.5, 2.8.4, 2.9, 7.4, 9.1, 9.2.1, 9.2.3, 9.5.1, 9.5.2, 9.5.3, 9.6, 9.7.3, 9.8, 9.9.4, 9.10, 9.11.3, 9.12, 13.13, 13.15

Vals negatief 3.1, 3.2.1, **3.2.3**, 3.2.4, 3.3, 3.4.2, 3.5.1, 3.5.2, 3.6.2, 3.6.7, 3.7.1, 3.7.3, **5.5**, 14.1, 14.3.1, 14.4.1, 14.4.3, 14.5.3, 14.6, 14.7Vals positief 3.1, 3.2.1, **3.2.2**, 3.2.4, 3.3, 3.4.2, 3.4.3, 3.5.1, 3.6.2, 3.7.1, 3.8.1, 3.9, **5.5**, 14.1, 14.2.1, 14.3.1, 14.4.1, 14.6, 14.7Verbod 11.2.2, **11.2.3**, 11.3, 11.4.2Voorlichting 6.2.2, **10.2.4**, 10.7

## Vooruitgang

- Innovatie (en het afremmen daarvan) 1.1, **5.5, 6.3.3, 11.2.3**, 14.6
- Utopiekritiek 4.7

Voorzienbaarheid (zie generalisering) **8.2.1**, 8.6.2, 13.8, **14.2.4**Voorzorgbeleid (zie ook beleidsinstrument) 3.7.3, 11.4.7, 12.1, **12.3, 12.5.1**, 12.6, 14.2.1, 14.5.3

## Voorzorgsbeginsel

- Bezwaren tegen het voorzorgsbeginsel **5.5**
- Bezwaren tegen het voorzorgsbeginsel in het aansprakelijkheidsrecht 6.1, **6.3**
- Functie van het voorzorgsbeginsel 5.1, **5.4**
- Gepaste voorzorg 11.1, **11.2.3**, 11.5
- Kern van het voorzorgsbeginsel 5.1, **5.2**
- Sterke voorzorgbenadering 11.1, 11.2.1, **11.2.2**, 14.6
- Voorzorgsbeginsel in het aansprakelijkheidsrecht **6.2, 6.3, 6.4, 6.5**, 13.2, 14.4.1, 14.2, 14.3.2, 14.3.3, 14.7

- Zwakke voorzorgbenadering 11.1.1, **11.2.3**, 14.6
- Voorzorgethiek 1.7.3, 4.2, **4.3 e.v.**, 5.1, **5.4**
- Voorzorggeboden 4.1, 4.3, 4.4, **4.5, 4.6**, 4.8
- Voorzorgsmaatregelen 1.3, 1.4, 2.7.6, 2.8.5, 2.9, **3.2**,  
3.5.3, 3.6.3, 3.6.2, 3.7.2, 3.7.3,  
4.3.3, **5.2, 5.3**, 5.5, 6.2.2, 6.2.3,  
**6.4**, 7.1, 7.21, 7.3, **7.4**, 8.3, 8.5,  
8.6, 8.7, 8.8, 10.2.2, 10.2.3,  
10.5.3, 11.2.3, 11.3, 11.4, 11.5,  
12.2, 12.4.2, 12.4.5, 12.5.2,  
12.5.3, 12.5.4, 12.5.5, 12.6,  
13.7, 13.9, 13.11, 13.15, 14.2.1,  
14.2.2, 14.4, 14.5.2, 14.5.3,  
14.5.4, 14.5.6, 14.7
- Bezwaarlijkheid van voorzorgsmaatregel 5.5, **11.3** 11.4.5, 12.5.5, 13.15
- Effectiviteit van voorzorgsmaatregelen (zie effectiviteit)
- Gepaste voorzorg (zie voorzorgsbeginsel)
- Onzekerheid over effectiviteit (zie effectiviteit)
- Typen voorzorgsmaatregelen 11.2.3
- Voorzorgverplichting (in het aansprakelijkheidsrecht) 5.4, **6.1, 6.2.2, 6.3.2, 6.4.1**,  
7.2.1, 7.4, 8.2.1, 8.3, 8.6.2,  
9.1, 9.2.3, 9.3, 9.11.2, 9.11.3,  
11.4.5, 12.4.1, 12.5, 12.6, **13.2**,  
13.11, 13.14
  
- W**
- Waarschuwing 11.2.3, **11.4.2**, 11.4.4, 11.4.6,  
13.9, 14.2.2, 14.6
- Wereldbeelden 2.3.3, 3.8.2, **11.4.2, 14.6**
- Wetenschappelijk bewijs (zie bewijs)
- Wetenschappelijk kennisniveau (zie kennis en inzichten)
- Omvang wetenschappelijk kennisniveau
- Over een onzeker risico (zie generalisering)
- Vastelling wetenschappelijke kennis en inzichten  
(zie redelijk oordelende wetenschapper)
  
- Z**
- Zwakke voorzorgbenadering 11.1.1, **11.2.3**, 14.6

## Curriculum vitae

Elbert de Jong is geboren op 14 mei 1987 in Groningen. In 2006 begon hij rechten te studeren aan het Utrecht Law College. Tijdens zijn bachelor studeerde hij een half jaar aan Washington University Law School in St. Louis, VS. Eind 2010 runde hij zijn master Nederlands recht *cum laude* af, en begin 2011 ving hij zijn proefschrifttraject aan. Tijdens dit traject gaf hij lezingen in binnen- en buitenland en publiceerde hij met regelmaat over zijn onderzoek. Een van zijn artikelen, ‘Onzekerheid Troef’, is bekroond met de Vereniging voor Burgerlijk Recht Publicatieprijs 2014. Thans is Elbert post-doc-onderzoeker aan het Utrecht Centre for Accountability and Liability Law en universitair docent aan het Molengraaff Instituut voor Privaatrecht van de Universiteit Utrecht.

