

Masterscriptie Recht en onderneming

**Werkgeversaansprakelijkheid voor schade door
asbest en 'straling'.**

Een bestudering van het verleden voor lessen voor de toekomst.

Auteur:

Jordy Jochems

2008

Dit werk is auteursrechtelijk beschermd.

Inhoudsopgave

Inleiding	3	
Hoofdstuk 1	Asbest en zorgplicht	7
1.1 Inleiding		7
1.2 Wat is asbest?		7
1.3 Welke asbestziekten bestaan er?		8
1.3.1 Pleuraverdikking		8
1.3.2 Asbestpleuritis		8
1.3.3 Keelkanker		8
1.3.4 Maligne mesothelioom		8
1.3.5 Asbestose		8
1.3.6 Longkanker		9
1.3.7 Verstoord welbevinden als gevolg van asbestziekten		9
1.4 Wanneer was bekend dat asbest schadelijk was voor de gezondheid?		9
1.5 Hoe heeft de asbestregelgeving zich ontwikkeld?		10
1.6 Zorgplicht in de jurisprudentie		11
1.6.1 Het arrest <i>Cijsouw-De Schelde I</i>		11
1.6.2 Het arrest <i>De Schelde-Cijsouw II</i>		12
1.7 Conclusie		13
Hoofdstuk 2	Bewijsproblemen	14
2.1 Inleiding		14
2.2 Analyse		14
2.2.1 Het asbestose-arrest		14
2.2.2 Het arrest <i>Janssen-Nefabas</i>		15
2.2.3 Het arrest <i>Cijsouw-De Schelde I</i>		17
2.2.4 Het arrest <i>Unilever-Dikmans</i>		19
2.2.5 Het arrest <i>Nefalit-Karamus</i>		20
2.3 Conclusie		21
Hoofdstuk 3	Is 'straling' schadelijk?	22
3.1 Inleiding		22
3.2 Wat is een kunstmatige niet-ioniserende elektromagnetische golf?		22
3.2.1 Wat is een golf?		22
3.2.2 Wat is een elektromagnetische golf?		23
3.2.3 Welke soorten elektromagnetische golven bestaan er?		24
3.3 Wat zegt de wetenschap over de schadelijkheid van 'straling'?		25
3.3.1 De gevoeligheid van de mens voor elektromagnetische golven		25
3.3.2 Golven van elektrische wisselstroom 50 Hertz		26
3.3.3 Golven van radio- en televisiezenders		26
3.3.4 Golven van computers en beeldschermen		27
3.3.5 Microgolven		27
3.3.6 De financiering van studies		29
3.4 Wat zeggen artsen over de schadelijkheid van 'straling'?		30

3.4.1 <i>Het Appel van Freiburg</i>	30
3.4.2 <i>De ervaring van Pilette</i>	31
3.5 Conclusie	31
Hoofdstuk 4 Aansprakelijkheid voor 'straling'	32
4.1 Inleiding	32
4.2 Casus Jansen-CC	32
4.2.1 <i>Casus</i>	32
4.2.2 <i>Bewijsregels</i>	32
4.2.3 <i>Schade in de uitoefening van de werkzaamheden</i>	34
4.2.4 <i>'Straling' en zorgplicht</i>	34
4.2.5 <i>Causaal verband</i>	37
4.3 Conclusie	37
Conclusie	39
Literatuurlijst	40
Bijlage 1 Schematische weergave van tijdstippen van eerste vermoeden en van consensus van het verband tussen asbest en asbestziekten in de buitenlandse en de Nederlandse literatuur	42
Bijlage 2 Algemene schematische weergave van het elektromagnetisch spectrum	43
Bijlage 3 Schematische weergave van enkele golflengten die zijn toegewezen voor kunstmatig gebruik	44

Inleiding

Werknemers worden blootgesteld aan verschillende gevaren.

De werkgever heeft een zorgplicht. Dit betekent dat hij de werknemer in zoverre moet beschermen tegen de gevaren als redelijkerwijs in verband met de arbeid geveerd kan worden.¹ Dit blijkt zowel uit het nu geldende artikel 7:658 lid 1 BW als uit het voor 1 april 1997 geldende artikel 7A:1638x lid 1 (oud) BW, want hoewel de artikelen qua redactie verschillen, is het nieuwe lid 1 geen materiële wijziging ten opzichte van het oude lid 1.² Welke veiligheidsmaatregelen de werkgever in concreto moet nemen, hangt af van de omstandigheden van het geval. In het bijzonder zijn daarbij van belang de aard van de werkzaamheden, de kenbaarheid van het gevaar, de kans op verwezenlijking en de ernst van de gevolgen, en de kosten die aan het treffen van maatregelen verbonden zijn. In de meeste gevallen is vooral van belang dat de werkgever de publiekrechtelijke veiligheidsvoorschriften naleeft, zoals de Arbeidsomstandighedenwet³, het Arbeidsomstandighedenbesluit⁴ en de Arbeidsomstandighedenregeling⁵. De verplichting om maatregelen te nemen ter bescherming van de werknemers, is niet geheel gelijk aan de verplichting om de wettelijke regels na te leven. Aan de ene kant kan de werkgever namelijk aan zijn zorgplicht voldoen door buiten de publiekrechtelijke veiligheidsvoorschriften om een evenhoog veiligheidsniveau te bereiken. Aan de andere kant wil het feit dat de werkgever aan de publiekrechtelijke veiligheidsvoorschriften voldoet, niet zeggen dat hij ook voldoende maatregelen heeft genomen.⁶ Als er geen of te weinig wettelijke regels zijn, dan heeft de werkgever, mede in het kader van zijn verplichting zich als een goed werkgever te gedragen⁷, een onderzoeksplicht. De onderzoeksplicht houdt in dat de werkgever zich moet laten voorlichten over de gevaren die inherent zijn aan het gebruik van bepaalde machines of stoffen. Daarbij mag hij zich niet beperken tot wat in Nederland bekend is, maar moet hij ook naar de ervaringen in het buitenland kijken. Ook moet de werkgever de bedienende werknemers adequate instructies geven.^{8 9}

De werkgever is jegens de werknemer aansprakelijk voor de schade die de werknemer in de uitoefening van zijn werkzaamheden lijdt, tenzij hij aantoont dat hij de vereiste maatregelen heeft genomen of dat de schade in belangrijke mate het gevolg is van opzet of bewuste roekeloosheid van de werknemer.¹⁰ Ik moet opmerken dat het oude artikel 7A:1638x

¹ Art. 7:658 lid 1 BW: 'De werkgever is verplicht de lokalen, werktuigen en gereedschappen waarin of waarmee hij de arbeid doet verrichten, op zodanige wijze in te richten en te onderhouden alsmede voor het verrichten van de arbeid zodanige maatregelen te treffen en aanwijzingen te verstrekken als redelijkerwijs nodig is om te voorkomen dat de werknemer in de uitoefening van zijn werkzaamheden schade lijdt.' Dit artikel geldt sinds 1 april 1997. Voor die tijd was art. 7A:1638x lid 1 (oud) BW van toepassing: 'De werkgever is verplicht de lokalen, werktuigen en gereedschappen, waarin of waarmee hij den arbeid doet verrichten, op zoodanige wijze in te richten en te onderhouden, alsmede omtrent het verrichten van den arbeid zoodanige regelingen te treffen en aanwijzingen te verstrekken, dat de arbeider tegen gevaar voor lijf, eerbaarheid en goed zoover beschermd is, als redelijkerwijze in verband met den aard van den arbeid gevorderd kan worden.'

² Van der Grinten, W.C.L. (2005). *Arbeidsovereenkomstenrecht*. Deventer: Kluwer, p.232.

³ Wet van 18 maart 1999, *Stb.* 1999, 184.

⁴ Besluit van 15 juni 1997, *Stb.* 1997, 60.

⁵ Besluit van 12 maart 1997, *Stcrt.* 1997, 63.

⁶ Van der Grinten, W.C.L. (2005). *Arbeidsovereenkomstenrecht*. Deventer: Kluwer, p.234.

⁷ Art. 7:611 BW.

⁸ Konijn, Y. (2000). Werkgeversaansprakelijkheid voor bedrijfsongevallen en beroepsziekten. *Onderneming & Financiering*, 42, p.28-34, p.29.

⁹ Van der Grinten, W.C.L. (2005). *Arbeidsovereenkomstenrecht*. Deventer: Kluwer, p.235.

¹⁰ Art. 7:658 lid 2 BW: 'De werkgever is jegens de werknemer aansprakelijk voor de schade die de werknemer in de uitoefening van zijn werkzaamheden lijdt, tenzij hij aantoont dat hij de in lid 1 genoemde verplichtingen is nagekomen of dat de schade in belangrijke mate het gevolg is van opzet of bewuste roekeloosheid van de werknemer.' Voor 1 april 1997 was art. 7A:1638x lid 2 (oud) BW van toepassing: 'Zijn die verplichtingen niet nagekomen, dan is de werkgever gehouden tot vergoeding der schade aan den arbeider dientengevolge in de

lid 2 BW vanaf zijn invoering in 1907 tot 1967 meestal een rol op de achtergrond heeft gespeeld. Bij de zaken van personenschade als gevolg van arbeidsongevallen speelde het civiele aansprakelijkheidsrecht slechts een kleine rol. Werknemers die in de uitoefening van hun werk letsel hadden opgelopen, hadden namelijk op grond van de Ongevallenwet 1901¹¹ recht op vergoeding van kosten. De werkgevers betaalden premies en werden daarmee grotendeels bevrijd van hun civielrechtelijke aansprakelijkheid voor de gevolgen van bedrijfsongevallen. Pas na 1967, toen de Wet op de arbeidsongeschiktheidsverzekering¹² werd ingevoerd, heeft de civielrechtelijke aansprakelijkheid van de werkgever belangrijke ontwikkelingen doorgemaakt.¹³

Het gaat om een contractuele schuldaansprakelijkheid. Grondslag is dat de werkgever toerekenbaar is tekortgeschoten in een ingevolge de arbeidsovereenkomst op hem rustende verbintenis. Hoewel de rechtspraak de kant op gaat van een steeds verdergaande aansprakelijkheid, gaat het niet om een risicoaansprakelijkheid.¹⁴

Om aansprakelijkheid van de werkgever te kunnen aannemen is het van belang dat er, naast schade en het niet nemen van de vereiste maatregelen door de werkgever, sprake is van causaal verband tussen de schade en deze nalatigheid.¹⁵ De eis van het bestaan van een causaal verband wordt niet met zoveel woorden gesteld, maar deze eis bestaat wel.¹⁶ Bij ongevallen of plotseling door het werk opkomende klachten is het in beginsel makkelijker causaal verband aan te tonen dan bij sluipende of langzaam verergerende schade, vooral als de aandoening waaraan de werknemer stelt te lijden niet per definitie arbeidsgerelateerd is en daarover ook medisch nog geen duidelijkheid bestaat.¹⁷

Voor 1 april 1997 moest de werknemer stellen en bewijzen dat (1) hij schade had geleden ten gevolge van een beroepsziekte of bedrijfsongeval, (2) dat de werkgever had nagelaten de vereiste veiligheidsmaatregelen te nemen en (3) dat de schade het gevolg was van deze nalatigheid.¹⁸

Tegenwoordig legt de wet een groot gedeelte van de bewijslast expliciet bij de werkgever. De werknemer kan volstaan met bewijzen dat hij schade heeft geleden in de uitoefening van zijn werkzaamheden. Het is dan aan de werkgever om te bewijzen dat hij voldoende veiligheidsmaatregelen heeft genomen (of dat de schade in belangrijke mate te wijten is aan opzet of bewuste roekeloosheid van de werknemer).¹⁹ In een reeks van arresten heeft de Hoge Raad de stelplicht en bewijslast zodanig geïnterpreteerd, dat artikel 7:658 lid 2 BW wordt beschouwd als een logisch sluitstuk van die jurisprudentie.²⁰

Aan het einde van de 19^e en het begin van de 20^e eeuw verschijnen de eerste signalen over de schadelijke effecten van asbest op de gezondheid.²¹ Pas na vele jaren is asbestregelgeving tot stand gekomen.²²

uitoefening zijner dienstbetrekking overkomen, tenzij door hem het bewijs wordt geleverd, dat die niet-nakoming aan overmacht, of die schade in belangrijke mate mede aan grove schuld van den arbeider is te wijten, alles behoudens de bepalingen van hoofdstuk XII der Ongevallenwet.'

¹¹ Wet van 2 januari 1901, *Stb.* 1901, 1.

¹² Wet van 18 februari 1966, *Stb.* 1966, 84.

¹³ Keirse, A.L.M. (2003). *Schadebeperkingsplicht*. Deventer: Kluwer, p.58.

¹⁴ Van der Grinten, W.C.L. (2005). *Arbeidsovereenkomstenrecht*. Deventer: Kluwer, p.238.

¹⁵ Art. 7:658 lid 2 BW en vroeger art. 7A:1638x lid 2 (oud) BW.

¹⁶ Konijn, Y. (2000). Werkgeversaansprakelijkheid voor bedrijfsongevallen en beroepsziekten. *Onderneming & Financiering*, 42, p.28-34, p.30.

¹⁷ Van der Grinten, W.C.L. (2005). *Arbeidsovereenkomstenrecht*. Deventer: Kluwer, p.242.

¹⁸ Art. 7A:1638x lid 2 (oud) BW.

¹⁹ Art. 7:658 lid 2 BW.

²⁰ Van der Grinten, W.C.L. (2005). *Arbeidsovereenkomstenrecht*. Deventer: Kluwer, p.232-233.

²¹ Van Dunné, J.M. e.a. (1994). *Asbest en aansprakelijkheid*. Arnhem: Gouda Quint, p.5.

²² Van Dunné, J.M. e.a. (1994). *Asbest en aansprakelijkheid*. Arnhem: Gouda Quint, p.12.

In asbestprocedures liep de werknemer tegen bewijsproblemen op. Bij besmetting met asbest is sprake van een lange incubatietijd.²³ Hoe bewijs je als werknemer dat de werkgever tientallen jaren geleden niet de vereiste veiligheidsmaatregelen heeft genomen? En hoe toon je het causaal verband aan tussen die nalatigheid en de schade? De inademing van een enkel asbestdeeltje kan genoeg zijn om tot schade te leiden.²⁴ Hoe toon je aan dat je het fatale deeltje tijdens je werkzaamheden hebt ingeademd? In verschillende arresten heeft de Hoge Raad de werknemer geholpen bij deze bewijsproblemen. Deze hulp is gedeeltelijk tot uitdrukking gebracht in artikel 7:658 lid 2 BW, dat, zoals gezegd, een sluitstuk is van de jurisprudentie tot dan toe. Maar ook na de invoering van het nieuwe artikel had de werknemer bewijsproblemen. En ook bij deze problemen is de Hoge Raad de werknemer tegemoetgekomen.

Nu leven we in een tijd waarin elektrische apparatuur, waaronder draadloze, een grote rol speelt op het werk. En de rol van deze apparatuur lijkt steeds groter te worden. Zo zijn computers niet weg te denken en bevinden zich op veel werkvloeren draadloos internet en draadloze telefoons. In supermarkten bijvoorbeeld dragen leidinggevende personen een draadloos toestel waarmee zij constant bereikbaar zijn voor het personeel en op ieder gewenst moment over de intercom kunnen spreken. Sommige werknemers krijgen van hun werkgever een mobieltje om altijd bereikbaar te zijn.

Inherent aan deze technische ontwikkeling is dat werknemers worden blootgesteld aan kunstmatige niet-ioniserende elektromagnetische golven ('straling'). Sommige artsen vragen de aandacht voor de vaststellingen die zij hebben gedaan bij patiënten die blootgesteld waren aan golven van mobiele telefonie en van draadloze huistelefoons.²⁵ Het laatste woord over de mogelijke schadelijkheid van 'straling' op de gezondheid is nog niet gezegd. Er bestaat echter al wel een indrukwekkende hoeveelheid onderzoeken die een aanwijzing vormt voor het bestaan van een verband tussen 'straling' en gezondheidsschade.²⁶

Veel mensen zijn het slachtoffer geworden van blootstelling aan asbest. In Nederland overlijden naar schatting jaarlijks ongeveer achthonderd mensen als gevolg van blootstelling aan asbest in het verleden.²⁷ Blijkbaar is de bescherming tegen asbest niet goed geweest. Nu vermoeden we dat 'straling' schadelijk is voor de gezondheid. We willen niet dat ook dit nieuwe potentiële gevaar veel mensen ziek maakt. Kunnen we de eventuele problemen voor zijn door de asbestproblematiek te bestuderen en daarvan te leren? In deze scriptie wil ik antwoord geven op de volgende hoofdvraag: wat kunnen we van de asbestproblematiek leren om werknemers te beschermen tegen de mogelijke gezondheidsrisico's van 'straling'?

In het eerste hoofdstuk wil ik antwoord geven op de vraag hoe de verplichtingen van de werkgever met betrekking tot bescherming van de werknemer tegen asbest in de loop der tijd zijn uitgebreid. Omdat de verplichting tot het nemen van voldoende maatregelen vaak bestaat uit het naleven van de wettelijke regels, bespreek ik de asbestregelgeving. In de periode voor deze wetgeving, was het voor de werkgever minder duidelijk vanaf welk moment welke maatregelen van hem werden verwacht. Achteraf heeft de Hoge Raad antwoord gegeven op deze vragen. Deze jurisprudentie bespreek ik. Al geruime tijd voor de totstandkoming van asbestwetgeving, was in de medische literatuur bekend dat asbest schadelijk was voor de gezondheid.

²³ Barentsen, B. (2003). *Arbeidsongeschiktheid. Aansprakelijkheid, bescherming en compensatie*. Deventer: Kluwer, p.24.

²⁴ Barentsen, B. (2003). *Arbeidsongeschiktheid. Aansprakelijkheid, bescherming en compensatie*. Deventer: Kluwer, p.24.

²⁵ Pilette, J. (2007). *Zendmasten, draadloze technologieën en gezondheid*. Te raadplegen via <http://www.stopumts.nl/pdf/pilette.pdf> - p.24-25.

²⁶ Zie voor een recent overzicht van de 'stand van de wetenschap' Pilette, J. (2007). *Zendmasten, draadloze technologieën en gezondheid*. Te raadplegen via <http://www.stopumts.nl/pdf/pilette.pdf>

²⁷ §1 Nota van toelichting Asbestverwijderingsbesluit 2005, *Stb.* 2005, 704.

In het tweede hoofdstuk geef ik antwoord op de vraag hoe de Hoge Raad de werknemer met asbestschade heeft geholpen bij het oplossen van bewijsproblemen. Dit doe ik aan de hand van een analyse van de jurisprudentie.

In hoofdstuk 3 geef ik antwoord op de vraag of 'straling' schadelijk is voor de gezondheid. Als dit namelijk niet het geval is, is er geen bescherming tegen nodig.

In het vierde hoofdstuk wil ik antwoord geven op de vraag of een werknemer met 'stralingsschade' zijn werkgever met succes kan aanspreken. Omdat deze vraag op dit moment nog niet aan de orde is geweest in de jurisprudentie, beantwoord ik de vraag aan de hand van een denkbeeldige casus. Het gaat om een voorspelling. Ik wil weten waar de knelpunten zitten en wil hiervoor oplossingen aandragen. Nogmaals, het doel is dat werknemers worden beschermd tegen 'straling' opdat zij er niet ziek van worden. Vanuit deze gedachte moet het voor een werknemer met 'stralingsschade' niet te moeilijk zijn om zijn werkgever aan te kunnen spreken.

Ten slotte geef ik antwoord op de hoofdvraag.

Hoofdstuk 1 Asbest en zorgplicht

1.1 Inleiding

De werkgever moet de werknemer in zoverre beschermen tegen de gevaren van asbest als redelijkerwijs in verband met de arbeid geveerd kan worden.²⁸ Welke maatregelen de werkgever in een concreet geval moet nemen, hangt af van de omstandigheden van dat geval. In dit hoofdstuk gaat het om de vraag op welke momenten in de loop der tijd de werkgever maatregelen ter bescherming tegen asbest heeft moeten nemen. Nu is er uitgebreide wetgeving op basis waarvan de werkgever kan bepalen welke maatregelen hij moet nemen ter bescherming tegen asbest. Deze stroom van wetgeving kwam in 1977 op gang (1.5). Voor die tijd was er nog geen asbestregelgeving. Uit de jurisprudentie blijkt dat de werkgever ook in de periode voor de asbestregelgeving maatregelen moest nemen ter bescherming tegen asbest (1.6). Al geruime tijd voor de totstandkoming van de asbestregelgeving, was bekend, zo blijkt uit de medische literatuur, dat asbest schadelijk was voor de gezondheid (1.4). Dit hoofdstuk begint met informatie over asbest (1.2) en asbestziekten (1.3).

1.2 Wat is asbest?

Asbest is een verzamelnaam voor een aantal natuurlijke mineralen met een vezelstructuur.²⁹ Deze mineralen bezitten een aantal gunstige eigenschappen. Zo zijn ze slijtvast, hittebestendig, isolerend, vochtbestendig, bestendig tegen zuren en basen, geluidabsorberend en gemakkelijk te bewerken. Het Griekse woord 'asbestos' betekent 'onverwoestbaar'.³⁰

Halverwege de negentiende eeuw begon men in West-Europa en Noord-Amerika met de industriële verwerking van asbest. Men gebruikte het onder andere in asbestpakkingen in stoommachines en asbestvilt, asbestverf en asbestdakbedekking als brandwerend materiaal in gebouwen. Het werd ook gebruikt in de scheepsbouw als isolatiemateriaal en brandwerend materiaal. In het begin van de twintigste eeuw steeg het gebruik van asbest explosief door het gebruik in asbestcement in waterleidingbuizen en dakpannen. De opkomst van de auto-industrie leidde tot een toenemende vraag naar asbestfrictiemateriaal zoals remvoeringen en koppelingsplaten. In het begin van de jaren dertig begon men in Engeland met het verspuiten van asbest als isolatiemateriaal op scheepswanden, industriële fornuizen en leidingen en in openbare gebouwen.³¹

Asbest is echter ook zeer duurzaam en biologisch nauwelijks afbreekbaar. Het is dan ook zeer schadelijk voor de gezondheid.³²

²⁸ Art. 7:658 lid 1 BW en art. 7A:1638x lid 1 (oud) BW.

²⁹ Het Arbeidsomstandighedenbesluit verstaat onder asbest de volgende vezelachtige silicaten: actinoliet (CAS-nummer 77536-66-4), amosiet (CAS-nummer 12172-73-5), anthofylliet (CAS-nummer 77536-67-5), chrysotiel (CAS-nummer 12001-29-5), crocidoliet (CAS-nummer 12001-28-4) en tremoliet (CAS-nummer 77536-68-6) (art. 4.37 lid 1 sub a). Andere wetten betreffende asbest geven vrijwel dezelfde definitie van asbest.

³⁰ Van der Meijden, M. (2004). *Asbestrecht*. Den Haag: Sdu Uitgevers, p.15.

³¹ Van Dunné, J.M. e.a. (1994). *Asbest en aansprakelijkheid*. Arnhem: Gouda Quint, p. 4 en 127.

³² Van der Meijden, M. (2004). *Asbestrecht*. Den Haag: Sdu Uitgevers, p.15.

1.3 Welke asbestziekten bestaan er?³³

Blootstelling aan asbest kan leiden tot verschillende ziekten en aandoeningen. De asbestziekten kunnen zowel afzonderlijk als in combinatie voorkomen.

1.3.1 Pleuraverdikking

Een van de asbestziekten is pleuraverdikking. Hierbij gaat het om een reactie in het longvlies (pleura) met een verdikking als gevolg. Vaak verkalken deze verdikkingen, die soms ook dubbelzijdig optreden, na verloop van tijd. Men noemt ze pleuraplaques. Deze plaques zijn vaak te zien bij mensen die aan asbest blootgesteld zijn geweest. Meestal vindt men ze bij toeval. Dit komt doordat de plaques, als ze nog niet zijn verkalkt, gemakkelijk worden aangezien voor vetweefsel dat onder het longvlies ligt. In uitzonderlijke gevallen hebben de plaques een flinke omvang en kunnen ze aanleiding geven tot longfunctiestoornissen.

1.3.2 Asbestpleuritis

Na blootstelling aan asbest kan ook pleuritis optreden. Hierbij gaat het om perioden waarin, soms bloederig, vocht zich ophoopt in de ruimte tussen de longvliezen. Deze ziekte openbaart zich vaak al binnen tien jaar na de blootstelling aan asbest. Soms is er zo veel vocht dat de ontplooiing van de long belemmerd wordt. In dat geval moet er herhaaldelijk via puncties verlichting worden gebracht. Het vocht heeft geen bijzondere kenmerken. Daardoor is het vaak moeilijk de relatie met asbest te leggen.

Vaak verdwijnen de verschijnselen van pleuritis spontaan na verloop van tijd. Ze kunnen echter ook weer terugkomen. Als gevolg van de ophopingen kunnen vergroeiingen tussen de longvliezen ontstaan. In ernstige gevallen leidt dit tot longfunctiestoornissen en kortademigheid.

1.3.3 Keelkanker

Verder zijn in de literatuur enkele aanwijzingen te vinden voor een verband tussen blootstelling aan asbest en keelkanker. Er is echter nog geen consensus. Laten we zeggen dat er sprake is van een vermoeden van het verband tussen blootstelling aan asbest en keelkanker.

1.3.4 Maligne mesothelioom

Ook kan blootstelling aan asbest leiden tot een maligne mesothelioom. Het maligne mesothelioom is een kwaadaardig gezwel dat in de meeste gevallen binnen één tot twee jaar tot de dood leidt. Meestal treedt het op in het longvlies. Soms komt het echter ook voor in het hartzakje of in het buikvlies. Slechts in zeer uitzonderlijke gevallen leidt behandeling tot genezing.

In ongeveer 80 procent van de gevallen kan een relatie tussen de ziekte en blootstelling aan asbest worden vastgesteld. In de overige gevallen kan in de praktijk geen andere oorzaak dan blootstelling aan asbest aannemelijk worden gemaakt. De ziekte kan al optreden na blootstelling aan een enkel asbestdeeltje. De latentietijd vanaf het begin van de blootstelling tot de manifestatie van het maligne mesothelioom varieert van 10 tot 60 jaar.

³³ Gezondheidsraad (2005). *Protocolen asbestziekten: longkanker*. Nr. 9, Den Haag, p. 28-32.

1.3.5 Asbestose

Een asbestziekte die slechts kan ontstaan na langdurige blootstelling aan asbest is asbestose. Het is een stoflongziekte (pneumoconiose) die gekenmerkt wordt door diffuse longfibrose. Stapeling van asbest leidt tot verschrompeling en verlies van elasticiteit van de long. Ook ontstaan problemen met het vermogen om zuurstof op te nemen. Dit resulteert in kortademigheid, die vaak gepaard gaat met droge hoest. In vergevorderde gevallen treden verschijnselen op als gevolg van zuurstoftekort in het bloed. Ook leidt asbestose tot een verhoging van de bloeddruk in de longen. Dit leidt tot falen van het hart, vooral van de rechterzijde, met de daarbij behorende vochtstapeling in benen en buik. Deze chronische ziekte leidt tot invaliditeit en uiteindelijk tot de dood.

1.3.6 Longkanker

Een andere asbestziekte is longkanker. De verzamelnaam longkanker omvat de kwaadaardige aandoeningen die ontstaan in de long. Het maligne mesothelioom en uitzaaiingen in de long vanuit andere organen vallen niet onder de naam longkanker. De ziekte kan ook zijn veroorzaakt door roken. Het optreden van longkanker is voor een deel ook genetisch bepaald. Aan de tumor valt niet te zien wat de oorzaak van het kwaadaardige gezwel is.

Longkanker manifesteert zich meestal pas in een laat stadium. Als patiënten met klachten naar hun arts gaan, is de ziekte vaak al ver voortgeschreden. Symptomen van deze ziekte zijn hoesten, opgeven van bloed, kortademigheid, pijn en algemene klachten zoals vermoeidheid en gewichtsverlies.

1.3.7 Verstoord welbevinden als gevolg van asbestziekten

De praktijk leert, dat als mensen weten dat zij zijn blootgesteld aan asbest, zij bang kunnen zijn voor een invaliderende of dodelijke asbestziekte. Het is inderdaad mogelijk dat zich op termijn een ernstige ziekte openbaart, ook wanneer men kort aan asbest is blootgesteld. Andere verschijnselen na asbestblootstelling, zoals asbestpleuritis of pleuraverdikkingen of zelfs kortademigheid die niets met asbest te maken heeft, kunnen deze angst versterken. Ook wanneer uiteindelijk geen invaliderende of dodelijke asbestziekte optreedt, kan er door de vrees voor een ernstige ziekte toch sprake zijn van gederfde levensvreugde.

Van de asbestziekten zijn vooral asbestose, mesothelioom en longkanker het onderwerp geweest van juridische procedures.

1.4 Wanneer was bekend dat asbest schadelijk was voor de gezondheid?

De kennis over het bestaan van een verband tussen asbestziekten en blootstelling aan asbest is in de medische literatuur geleidelijk aan tot stand gekomen.

Het eerste vermoeden over het verband tussen asbest en asbestose in het buitenland komt uit 1897. In de Nederlandse literatuur bestaat dit vermoeden voor het eerst in 1930. Consensus over het verband tussen asbest en asbestose is er in het buitenland in 1929. In Nederland bereikt men in 1942 consensus.

Het eerste vermoeden in de buitenlandse literatuur over het verband tussen asbest en longkanker komt uit 1935. In de Nederlandse literatuur bestaat dit vermoeden in 1942. Consensus bereikt men in het buitenland in 1964 en in Nederland in 1968.

In het buitenland wordt het bestaan van een verband tussen asbest en mesothelioom vermoed in 1953. De Nederlandse literatuur spreekt voor het eerst in 1958 van dit vermoeden. In 1964 bereikt men consensus in het buitenland en in 1969 in Nederland.³⁴

In bijlage 1 heb ik het bovenstaande schematisch weergegeven.

1.5 Hoe heeft de asbestregelgeving zich ontwikkeld?

De eerste Nederlandse regelgeving met betrekking tot asbest was het Asbestbesluit³⁵ uit 1977. In dit besluit werd de verplichting neergelegd de blootstelling aan asbest onder arbeidsomstandigheden zo laag mogelijk te houden. Het besluit verbood het verspuiten van asbest en het bewerken en verwerken van blauw asbest.

Daarna kwam er ook asbestregelgeving op Europees niveau, namelijk de Asbestrichtlijn³⁶ uit 1983. Deze richtlijn werd in 1988 geïmplementeerd in het Asbestbesluit Arbeidsomstandighedenwet³⁷. Dit besluit verving het Asbestbesluit uit 1977. De kern van het nieuwe besluit was dat de concentratie van asbeststof op het werk zo laag mogelijk moest worden gehouden. In 1993 werd in het Asbestbesluit het verbod neergelegd op het verwerken, bewerken en op voorraad houden van asbest.

In 1997 werd het Asbestbesluit vervangen door het Arbeidsomstandighedenbesluit³⁸.

Nu heeft de werkgever te maken met de volgende regels met betrekking tot bescherming van de werknemers tegen asbest. Ten eerste is van belang het Productenbesluit asbest³⁹ dat in 2005 in werking is getreden. Hierin is het algemene asbestverbod neergelegd dat in Nederland geldt sinds 1993. Het is verboden asbest of asbesthoudende producten te vervaardigen, in Nederland in te voeren, voorhanden te hebben, aan een ander ter beschikking te stellen, toe te passen of te bewerken.⁴⁰ Sinds het asbestverbod is de verwijdering van asbest de meest voorkomende beroepsmatige activiteit met asbest.⁴¹

De werkgever heeft altijd te maken met het Arbeidsomstandighedenbesluit. Dit besluit bevat concrete bepalingen ingedeeld naar onderwerp. Het is een uitwerking van de Arbeidsomstandighedenwet⁴², die een kader vormt voor veiligheid, gezondheid en welzijn in verband met de arbeid. Uitgangspunt van de wet is dat de werkgever een arbeidsomstandighedenbeleid voert. Dit beleid moet worden gevoerd op basis van een risico-inventarisatie en evaluatie.⁴³ Als uit de risico-inventarisatie en evaluatie blijkt dat er sprake is van blootstelling aan asbest, moet de werkgever maatregelen nemen ter bescherming van de werknemer tegen asbest. Het Arbeidsomstandighedenbesluit onderscheidt risicoklassen. Hoe hoger de concentratie van blootstelling aan asbest is, hoe meer maatregelen de werkgever moet nemen. Zo moet de werkgever in ieder geval de werknemers voorlichten over de gevaren van asbest. Werknemers moeten worden opgeleid om met asbest te mogen werken. De concentratie asbeststof moet zo laag mogelijk worden gehouden. De werkgever moet steeds opnieuw de concentratie asbeststof meten. Van de werkzaamheden moet melding worden gemaakt aan een toezichthouder.⁴⁴ Bij een hoger risico moeten persoonlijke

³⁴ Van Dunné, J.M. e.a. (1994). *Asbest en aansprakelijkheid*. Arnhem: Gouda Quint, p.11.

³⁵ Besluit van 1977, *Stb.* 1977, 269.

³⁶ Richtlijn nr. 83/477/EEG betreffende de bescherming van werknemers tegen de risico's van blootstelling aan asbest op het werk, *PbEG* L 263.

³⁷ Besluit van 1988, *Stb.* 1988, 560.

³⁸ Besluit van 15 januari 1997, *Stb.* 1997, 60.

³⁹ Besluit van 17 december 2004, *Stb.* 2005, 6.

⁴⁰ Art. 4 Productenbesluit asbest.

⁴¹ §2.1 Asbestverwijderingsbesluit 2005.

⁴² Wet van 18 maart 1999, *Stb.* 1999, 184.

⁴³ Bakels, H.L. e.a. (2005). *Schets van het Nederlandse arbeidsrecht*. Deventer: Kluwer, p.40.

⁴⁴ Art. 4.44 – 4.47c Arbeidsomstandighedenbesluit.

beschermingsmiddelen ter beschikking worden gesteld en moeten hygiënische maatregelen worden genomen. Bovendien moet de gezondheid van werknemers worden onderzocht.⁴⁵

In de Arbeidsomstandighedenregeling⁴⁶ zijn bepaalde onderdelen uit het besluit nader uitgewerkt. Hierin is bijvoorbeeld geregeld hoe metingen moeten worden uitgevoerd.⁴⁷

1.6 Zorgplicht in de jurisprudentie

Hoewel de eerste regels ter bescherming van werknemers tegen asbest stammen uit 1977, moest de werkgever ook al voor die tijd beschermingsmaatregelen nemen, zo blijkt uit de twee uitspraken van de Hoge Raad die ik hier behandel. Het gaat om een werknemer die met asbest heeft gewerkt en die een mesothelioom heeft gekregen. In de eerste uitspraak beantwoordt de Hoge Raad twee vragen. De eerste vraag is vanaf welk moment de verplichting voor de werkgever ontstaat om maatregelen te nemen ter voorkoming van de ziekte. Daarnaast is van groot belang de verhouding tussen bekende asbestziekten en onbekende asbestziekten. De tweede vraag is namelijk of de werkgever aansprakelijk kan zijn wegens het niet nemen van maatregelen ter voorkoming van een onbekende ziekte. Na verwijzing doet zich een nieuw probleem voor. Daarom komt de zaak voor een tweede keer bij de Hoge Raad. Deze keer is het de vraag aan de hand van welke maatstaven moet worden bepaald of de werkgever maatregelen had moeten nemen ter voorkoming van de (bekende) asbestziekten.

*1.6.1 Het arrest Cijssouw-De Schelde I*⁴⁸

Cijssouw is in 1949 in dienst getreden van scheepswerf De Schelde als scheepsbeschieter. Tot oktober 1961 is hij daar werkzaam geweest als scheepsbeschieter en na die tijd als beambte tijdwaarneming/arbeidsanalist. In maart 1967 is de arbeidsovereenkomst beëindigd. In 1988 heeft een arts vastgesteld dat Cijssouw een mesothelioom heeft. In 1989 is Cijssouw overleden. De Schelde wordt aangesproken voor de schade, omdat zij niet de maatregelen zou hebben genomen die ze had moeten nemen om de ziekte te voorkomen. Volgens De Schelde hoefde zij geen maatregelen te nemen ter voorkoming van een mesothelioom, omdat deze aandoening niet bekend was.

Volgens de rechtbank is het zo, dat zodra in de medische wetenschap een verband bekend wordt tussen blootstelling aan een stof en het ontstaan van een ziekte, voor de werkgever een verplichting tot het nemen van veiligheidsmaatregelen ontstaat.

De Hoge Raad ziet dit niet zo stellig. Het hangt volgens de Hoge Raad namelijk van de omstandigheden van het geval af wanneer zulk een verplichting ontstaat. Daarbij zal onder meer van belang zijn welke mate van zekerheid in de medische wetenschap omtrent het verband tussen blootstelling aan een stof en het krijgen van een bepaalde ziekte ontstaat, of het gaat om een stof waarvan al andere schadelijke werkingen bekend zijn en de ernst van het gevaar. Ook moet rekening gehouden worden met de tijd die de werkgever nodig heeft om ter zake onderzoek te doen.

Volgens de rechtbank hoeft de werkgever geen veiligheidsmaatregelen te nemen ter voorkoming van een ziekte die niet bekend is en kan de werkgever niet aansprakelijk zijn wegens het niet nemen van dergelijke maatregelen.

De Hoge Raad denkt hier anders over. Indien de werkgever weet of moet weten dat een stof gevaarlijk is en hij geen maatregelen heeft genomen met betrekking tot bescherming tegen de bekende gevaren van die stof, is hij ook aansprakelijk als daardoor de kans op gezondheidsschade door een onbekend gevaar aanmerkelijk wordt vergroot. Dit is slechts

⁴⁵ Art. 4.48 – 4.53 Arbeidsomstandighedenbesluit.

⁴⁶ Besluit van 12 maart 1997, *Stcr.* 1997, 63.

⁴⁷ Art. 4.21 e.v. Arbeidsomstandighedenregeling.

⁴⁸ HR 25 juni 1993, *NJ* 1993, 686, *Cijssouw-De Schelde I*.

anders, als de werkgever aannemelijk maakt, dat het nemen van deze maatregelen de schade niet had kunnen voorkomen.⁴⁹

Als een werknemer dus schade oploopt door blootstelling aan een stof, waarvan bekend is dat deze gevaarlijk is, dan kan de werkgever, als ook aan de andere vereisten voor aansprakelijkheid is voldaan, aansprakelijk zijn voor schade die is veroorzaakt door een onbekend gevaar. Dat de werkgever wel aansprakelijk kan zijn voor schade ontstaan door de onbekende gevaren van een stof waarvan andere gevaren wel bekend zijn, ligt in lijn met eerdere jurisprudentie. Het is namelijk vaste rechtspraak dat, indien het gaat om het scheppen van een gevaarsituatie er zeer lichte eisen gesteld worden aan het causaal verband tussen handeling en schade. Essentieel is dat er sprake is van schending van verkeers- of veiligheidsnormen. Dat mogen ook ongeschreven normen zijn.⁵⁰ In *Dorpshuis Kamerik*⁵¹ zegt de Hoge Raad: 'Als men een gevaar heeft gecreëerd, doet het er niet toe hoe de schade precies ontstaan is'.

De Hoge Raad verwijst de zaak naar het Hof, dat antwoord moet geven op de vraag of De Schelde de vereiste maatregelen heeft genomen ter bescherming tegen de bekende gevaren van asbest. Volgens het Hof heeft De Schelde nagelaten de vereiste maatregelen te nemen. Tegen dit oordeel gaat De Schelde in cassatie.

1.6.2 Het arrest *De Schelde-Cijsouw II*⁵²

In cassatie stelt De Schelde dat de vraag of zij haar zorgplicht heeft geschonden dient te worden beoordeeld naar de in de betrokken periode geldende normen die, nu deze ontbreken of onvoldoende zijn uitgewerkt, mede worden bepaald door de toen geldende maatschappelijke opvattingen. Zij is van mening dat ze op basis van de maatschappelijke opvattingen van toen geen maatregelen hoefde te nemen. Daartoe voert De Schelde de volgende omstandigheden aan: asbest of asbesthoudende materialen waren algemeen gebruikelijk; asbest was nog niet vervangbaar; in soortgelijke bedrijven was de situatie niet gunstiger dan die bij De Schelde; het gebruik van asbest was van overheidswege voorgeschreven; de bedrijfsarts verricht onderzoek naar het gebruik van asbest; de Arbeidsinspectie had geen verdergaande maatregelen voorgeschreven of aanbevolen.⁵³

Volgens de Hoge Raad klopt het dat de vraag of De Schelde maatregelen moest nemen, moet worden beoordeeld naar de in de betreffende periode geldende normen. Deze normen worden, wanneer wettelijke normen ontbreken of onvoldoende zijn uitgewerkt, mede bepaald door maatschappelijke opvattingen. De omstandigheden die De Schelde aanvoert, doen echter niet af aan het oordeel dat zij maatregelen had moeten nemen.

Dit betekent dat het gegeven dat de overheid en het bedrijfsleven een bepaald gedrag vertonen, niet betekent dat je als werkgever geen veiligheidsmaatregelen hoeft te nemen.

Hartlief noemt dit 'aansprakelijkheid met terugwerkende kracht'. Tussen aanhalingstekens, omdat het niet gaat om normen van nu die toegepast worden op het verleden, maar om een beoordeling aan de hand van de destijds geldende normen.⁵⁴ Het probleem is dat rechters van nu zijn gedwongen zijn te achterhalen wat tientallen jaren geleden de

⁴⁹ Van der Grinten, W.C.L. (2005). *Arbeidsovereenkomstenrecht*. Deventer: Kluwer, p.240-241.

⁵⁰ Van Dunné, J.M. e.a. (1994). *Asbest en aansprakelijkheid*. Arnhem: Gouda Quint, p.23.

⁵¹ HR 8 januari 1982, NJ 1982, 614, *Dorpshuis Kamerik*.

⁵² HR 2 oktober 1998, NJ 1999, 683, *De Schelde-Cijsouw II*.

⁵³ Stolker, C.J.J.M. en Moelands, C.M.J.F. (1998). *Cijsouw II en de gevolgen voor de werkgeversaansprakelijkheid voor beroepsziekten*. *Aansprakelijkheid & Verzekering*, 6, p. 130-133, p.131-132.

⁵⁴ Faure, F.G. en Hartlief, T. (2002). *Nieuwe risico's en vragen van aansprakelijkheid en verzekering*. Deventer: Kluwer, p.35-36.

maatschappelijke opvattingen waren. Volgens hem bestaat het gevaar dat rechters zich niet kunnen losmaken van hun kennis omtrent huidige maatschappelijke opvattingen.⁵⁵

1.7 Conclusie

Wat opvalt, is dat tussen de periode waarin in de wetenschappelijke literatuur bekend werd dat asbest schadelijk was, en de periode waarin de regelgeving ter bescherming van de werknemer tegen asbest tot stand kwam, een gat in tijd zit van enkele tientallen jaren.

Ook voor de totstandkoming van regelgeving moesten werkgevers maatregelen nemen ter bescherming tegen asbest. Vanaf welk moment dit precies was, hangt af van de omstandigheden van het geval. Dat andere bedrijven geen maatregelen namen of dat de overheid geen maatregelen voorschreef, deed niet af aan deze verplichting.

Als je bovendien als werkgever bekend bent met gevaren van een stof, kun je, wanneer je geen maatregelen neemt ter bescherming van de werknemer tegen die stof, ook aansprakelijk zijn voor schade die is veroorzaakt door onbekende gevaren.

⁵⁵ Hartlief, T. (2005). Asbest en aansprakelijkheid: de reikwijdte van de rechtspraak omtrent werkgeversaansprakelijkheid. *Aansprakelijkheid, Verzekering en Schade*, 2, p.41-49, p.41.

Hoofdstuk 2 Bewijsproblemen

2.1 Inleiding

De werknemer die zijn werkgever wilde aanspreken voor zijn schade, had verschillende problemen met het leveren van bewijs. Een eerste probleem was gelegen in het feit dat er bij besmetting met asbest sprake is van een lange incubatietijd.⁵⁶ Hoe toonde je het causaal verband aan tussen een ziekte die je had en de blootstelling aan asbest op het werk tientallen jaren eerder (*asbestose-arrest*⁵⁷ (2.2.1))? En hoe bewees je als werknemer dat de werkgever tientallen jaren eerder niet de vereiste veiligheidsmaatregelen had genomen (*Janssen-Nefabas*⁵⁸ (2.2.2))? Een tweede probleem bestond uit het feit dat de inademing van een enkel asbestdeeltje genoeg kan zijn om tot schade te leiden.⁵⁹ Dit gaf problemen bij het aantonen van het causaal verband, want hoe wist je als werknemer dat je het fatale deeltje op het werk had ingeademd en in een periode waarin de werkgever niet de vereiste maatregelen had genomen (*Cijsouw-De Schelde I*⁶⁰ (2.2.3))? Een derde probleem deed zich voor wanneer een ziekte zowel kon zijn veroorzaakt door blootstelling aan asbest als door een andere factor, zoals roken. Hoe toonde je als werknemer aan dat er causaal verband bestond tussen de blootstelling aan asbest en de ziekte (*Nefalit-Karamus*⁶¹ (2.2.5))?

De Hoge Raad heeft de werknemer steeds geholpen bij het oplossen van deze bewijsproblemen. In dit hoofdstuk laat ik aan de hand van een analyse van de jurisprudentie zien hoe.

In de analyse (2.2) komt ook een uitspraak over werkgeversaansprakelijkheid aan de orde die geen betrekking heeft op asbest (*Unilever-Dikmans*⁶² (2.2.4)). Deze uitspraak is van belang omdat de Hoge Raad hierin een belangrijke bewijsregel geeft met betrekking tot beroepsziekten in het algemeen en daarom ook van toepassing is op asbestzaken.

2.2 Analyse

Voor 1 april 1997 moest de werknemer stellen en bewijzen (1) dat hij schade had geleden ten gevolge van een beroepsziekte of bedrijfsongeval, (2) dat de werkgever had nagelaten de vereiste veiligheidsmaatregelen te nemen en (3) dat de schade het gevolg was van deze nalatigheid.⁶³

2.2.1 Het asbestose-arrest

Het *asbestose-arrest*⁶⁴ gaat over een werknemer die jarenlang met asbest heeft gewerkt. Zo'n tien jaar later wordt vastgesteld dat hij de ziekte asbestose heeft, die even later leidt tot volledige arbeidsongeschiktheid. Er wordt vastgesteld dat ziekte moet zijn opgelopen in de periode dat de werknemer heeft gewerkt bij de werkgever. Zoals blijkt uit hoofdstuk 1, kan deze ziekte alleen ontstaan na langdurige blootstelling aan asbest.

Hoe moet de werknemer bewijzen dat er causaal verband bestaat tussen de ziekte en de blootstelling aan asbest op het werk lang geleden?

⁵⁶ Barentsen, B. (2003). *Arbeidsongeschiktheid. Aansprakelijkheid, bescherming en compensatie*. Deventer: Kluwer, p.24.

⁵⁷ HR 7 maart 1980, NJ 1980, 365, *Asbestose*.

⁵⁸ HR 6 april 1990, NJ 1990, 573, *Janssen-Nefabas*.

⁵⁹ Barentsen, B. (2003). *Arbeidsongeschiktheid. Aansprakelijkheid, bescherming en compensatie*. Deventer: Kluwer, p.24.

⁶⁰ HR 25 juni 1993, NJ 1993, 686, *Cijsouw-De Schelde I*.

⁶¹ HR 31 maart 2006, RvdW 2006, 328, *Nefalit-Karamus*.

⁶² HR 17 november 2000, JAR 2000/261, *Unilever-Dikmans*.

⁶³ Art. 7A:1638x lid 2 (oud) BW.

⁶⁴ In de literatuur verwijst men met het *asbestose-arrest* soms ook naar het arrest *Janssen-Nefabas*. Het *asbestose-arrest* dat ik hier bedoel, noemt men ook wel het arrest *De Laat-De Boer*.

Volgens de Hoge Raad is de hoofdregel dat de werknemer inderdaad causaal verband moet aantonen. De rechter mag echter aan de genoemde feiten een feitelijk vermoeden ontleenen dat deze ziekte is veroorzaakt door blootstelling aan asbest op het werk. De werkgever mag tegenbewijs leveren.⁶⁵

Het gaat in deze zaak dus nog niet over de vraag of de werkgever veiligheidsmaatregelen had moeten nemen. De rechter mag gebruik maken een feitelijk vermoeden. Wat betekent dit? Bij een feitelijk vermoeden trekt de rechter uit de bewezen feiten de conclusie dat het onbewezen feit bestaat. Het feitelijk vermoeden is een indirecte vorm van bewijsvoering, waarbij de rechter vrij is om aan de hand van ten processe gestelde feiten, soms gecombineerd met algemene ervaringsregels of feiten van algemene bekendheid tot vaststelling van het rechtsfeit te komen. Tegenbewijs tegen deze vaststelling staat open.⁶⁶ In casu staat vast dat de werknemer asbestose heeft opgelopen. Ook staat vast dat de ziekte is veroorzaakt door blootstelling aan asbest en dat de werknemer in de periode waarin de ziekte is opgelopen, gewerkt heeft in een ruimte waar asbest is verpulverd. Uit deze feiten trekt de rechter de conclusie dat de ziekte is ontstaan door blootstelling aan asbest op het werk. Kortom, uit de feiten trekt de rechter de conclusie dat er causaal verband bestaat tussen de ziekte van de werknemer en de werkzaamheden bij de werkgever. Naar mijn mening is het terecht dat de rechter concludeert tot het bestaan van causaal verband, want de ziekte asbestose ontstaat door langdurige blootstelling aan asbest. Dit in tegenstelling tot bijvoorbeeld een mesothelioom, dat al kan ontstaan na de inademing van één asbestdeeltje. De rechter beseft dat wanneer een werknemer die met asbest werkt een ziekte krijgt die is veroorzaakt door langdurige blootstelling aan asbest, het aannemelijker is dat de ziekte is ontstaan door langdurige blootstelling aan asbest op het werk dan door langdurige blootstelling aan asbest elders. Door te oordelen dat de rechter gebruik mag maken van een feitelijk vermoeden, komt de Hoge Raad de werknemer tegemoet. De werknemer hoeft nu namelijk niet meer te bewijzen dat de ziekte is ontstaan door blootstelling aan asbest op het werk. De werkgever mag bewijzen dat de ziekte niet is ontstaan door blootstelling aan asbest op het werk, hetgeen een moeilijke opgave is.

Ook de volgende uitspraak gaat over een werknemer die langdurig met asbest heeft gewerkt en de ziekte asbestose heeft opgelopen. In de uitspraak is men al een stapje verder, want het gaat over de vraag of de werkgever de vereiste maatregelen heeft genomen.

2.2.2 *Het arrest Janssen-Nefabas*

De zaak gaat over werknemer Janssen, die - met een korte onderbreking van 1948 tot 1950 - van 1945 tot aan zijn gehele arbeidsongeschiktheid in 1972 in dienst geweest van Nefabas. Nefabas was een bedrijf dat asbest produceerde en verwerkte. Bij de werkzaamheden is hij langdurig blootgesteld geweest aan asbest. In 1970 kreeg Janssen klachten en in 1972 bleek dat hij asbestose had. Het causaal verband tussen de ziekte van Janssen en de blootstelling aan asbest bij Nefabas wordt niet betwist.

De volgende vraag die dan aan de orde komt, is of de werkgever zijn zorgplicht heeft geschonden. Janssen beweert dat Nefabas heeft nagelaten de veiligheidsmaatregelen te nemen, die redelijkerwijs in verband met de aard van de arbeid van haar gevorderd konden worden, terwijl zij op de hoogte was of had behoren te zijn van het gevaar van asbest voor de gezondheid. Daartoe heeft hij aangevoerd dat er geen beveiliging was in de vorm van stofmaskers en dat de stofafvoer in de beginjaren nihil en daarna onvoldoende was.

Moet Janssen bewijzen dat Nefabas onvoldoende maatregelen heeft genomen?

⁶⁵ Van Dunné, J.M. e.a. (1994). *Asbest en aansprakelijkheid*. Arnhem: Gouda Quint, p.19 en 133.

⁶⁶ Hidma, T.R. e.a. (2004). *Bewijs*. Deventer: Kluwer, p.43.

De rechtbank stelt voorop dat de werknemer die een vordering op grond van art. 1638x instelt, dient te stellen en te bewijzen dat de werkgever onvoldoende veiligheidsmaatregelen heeft genomen. Volgens haar heeft Janssen in dit geval niet aan deze plicht heeft voldaan. Janssen heeft 'met name niet gesteld welke normen geacht moeten worden destijds te hebben gegolden en welke veiligheidsmaatregelen van Nefabas nu concreet verwacht hadden mogen worden met inachtneming van de stand van de wetenschap en techniek'.

De Hoge Raad nuanceert dit:

- a. De regel dat de werknemer moet stellen en bewijzen dat de werkgever onvoldoende veiligheidsmaatregelen heeft genomen is als uitgangspunt juist.
- b. De werknemer zal zich echter wegens de aard van de materie vaak noodgedwongen tot hoofdlijnen moeten beperken.
- c. Dat heeft gevolgen voor de eisen waaraan de motivering van de betwisting door de werkgever moet voldoen. Met name zal de werkgever in het algemeen de omstandigheden moeten aangeven die meer in zijn sfeer liggen dan in die van de werknemer. In het bijzonder:
 1. Als de werknemer zich beroept op de overtreding van wettelijke regels met betrekking tot de gevaren van de door de werkgever te produceren of te verwerken stoffen, zal de werkgever feiten en omstandigheden moeten vermelden die aannemelijk maken dat en op welke wijze hij aan zijn verplichtingen heeft voldaan.
 2. Als zulke regels ontbreken of onvoldoende zijn uitgewerkt zal de werkgever in geval van aantasting van de gezondheid van één of meer van zijn werknemers door een dergelijke stof, onder meer hebben aan te geven in hoeverre hij zich tijdig omtrent het aan die stof verbonden gevaar en de met het oog daarop te treffen voorzieningen heeft laten voorlichten, bijvoorbeeld door deskundigen, onderscheidenlijk waarom een dergelijk onderzoek of dergelijke voorzieningen redelijkerwijs van hem niet konden worden gevegd.
 3. In beginsel ligt het op de weg van de werkgever om aan te geven wat naar zijn mening in het relevante tijdvak in soortgelijke bedrijven als het zijne als norm voor de veiligheid gebruikelijk was. Gebruikelijk wil overigens niet zeggen dat die norm als juist moet worden aanvaard.
- d. Of aan de stelplicht is voldaan, staat ter beoordeling van de feitelijke rechter.
- e. Ter zake van de vraag welke norm de werkgever in acht moet nemen, bestaat de vrijheid een deskundigenbericht in te winnen.
- f. De stand van de wetenschap en de techniek kan een rol spelen, maar is niet beslissend.⁶⁷

De regels die de Hoge Raad in dit arrest formuleert zijn niet geheel nieuw, maar te beschouwen als een uitwerking of verfijning van eerdere jurisprudentie. Al in 1982 oordeelde de Hoge Raad in het arrest *Rijnberg-Speerstra*⁶⁸ dat (a) de werknemer in beginsel zal hebben te bewijzen dat de werkgever zijn zorgplicht heeft geschonden; (b) van de werkgever moet worden verlangd dat hij een ontkenning dat hij zijn voormelde verplichting niet is nagekomen, zo veel mogelijk met redenen omkleedt, hetgeen kan meebrengen dat hij aangeeft welke maatregelen hij heeft genomen ter voorkoming van arbeidsongevallen; (c) de rechter aan de omstandigheden van het geval, waaronder de aard van het ongeval, vermoedens kan ontlenen op grond waarvan de bewijslast geheel of ten dele op de werkgever wordt gelegd. De hoofdregel, zie punt a in *Rijnberg-Speerstra*, zien we terug in *Janssen-Nefabas*. Het is met name punt b in *Rijnberg-Speerstra* dat de Hoge Raad in *Janssen-Nefabas* verder uitwerkt.

De Hoge Raad zegt dat de werknemer zich gezien de aard van de materie kan beperken tot hoofdlijnen. Waaruit bestaan die hoofdlijnen? Volgens Hammerstein zijn die hoofdlijnen kennelijk de ziekte van de werknemer en de omstandigheden waaronder hij moest werken en de aannemelijkheid van het verband daartussen.⁶⁹ Later in zijn stuk zegt

⁶⁷ Van Dunné, J.M. e.a. (1994). *Asbest en aansprakelijkheid*. Arnhem: Gouda Quint, p.15.

⁶⁸ HR 25 juni 1982, NJ 1983, 151, *Rijnberg-Speerstra*.

⁶⁹ Van Dunné, J.M. e.a. (1994). *Asbest en aansprakelijkheid*. Arnhem: Gouda Quint, p.15.

Hammerstein echter dat de werknemer moet aangeven dat de werkgever verzuimd heeft voldoende veiligheidsmaatregelen te nemen of dat de werkgever regels met betrekking tot bepaalde gevaren heeft overtreden, waarbij de werknemer kan volstaan met een summiere aanduiding.⁷⁰ Ik sluit me aan bij het tweede. We hebben namelijk hiervoor al in het *asbestose*-arrest gezien dat op basis van de schade van de werknemer en de werkomstandigheden de conclusie kan worden getrokken dat er causaal verband bestaat tussen de schade en de werkomstandigheden. Vervolgens zou de werkgever op basis van de schade, de werkomstandigheden en het causaal verband daartussen, moeten aantonen dat hij voldoende maatregelen heeft genomen. Dit zou betekenen dat een werknemer zou kunnen volstaan met het bewijzen van schade en de blootstelling aan omstandigheden op het werk die tot die schade zouden kunnen leiden. Later zou het inderdaad zo zijn dat de werknemer kon volstaan met stellen en zo nodig bewijzen dat hij in de uitoefening van zijn functie schade had geleden. Dit is dan ook neergelegd in artikel 7:658 lid 2 BW, dat, zoals gezegd, wordt beschouwd als een logisch sluitstuk van de jurisprudentie betreffende stelplicht en bewijslast. In *Janssen-Nefabas* heeft naar mijn mening de Hoge Raad niet beoogd de bewijslast omtrent schending van de zorgplicht geheel in de richting van de werkgever te schuiven. De Hoge Raad zegt niet voor niets dat de werknemer zich kan beperken tot hoofdlijnen. Dat is niet veel, maar niet niets. De werknemer kan bijvoorbeeld stellen dat de werkgever een wettelijke regel heeft geschonden met betrekking tot de gevaren van door de werkgever te produceren of te verwerken stoffen. De werkgever moet dan bewijzen dat hij de regel wel is nagekomen. Als een dergelijke wettelijke regel ontbreekt, moet de werkgever, wanneer de werknemer ziek is geworden door een bepaalde stof, bewijzen dat hij zijn onderzoeksplicht met betrekking tot die stof is nagekomen.

Voor de volledigheid kom ik nog terug op punt c in *Rijnberg-Speerstra*. De Hoge Raad zegt in *Janssen-Nefabas* niets over de mogelijkheid voor de rechter om gebruik te maken van een vermoeden bij het bewijzen van een nalatigheid van de werkgever. Wel hebben we in het *asbestose*-arrest gezien dat de rechter gebruik kan maken van een feitelijk vermoeden in het kader van het bewijzen van causaal verband.

De Hoge Raad komt de werknemer tegemoet door de bewijslast van het niet nemen van de vereiste maatregelen door de werkgever voor een groot gedeelte, maar niet helemaal, richting de werkgever te schuiven. Ik vind dat dit een goede ontwikkeling in de jurisprudentie was, want, dit was in overeenstemming met de beschermingsgedachte achter artikel 7A:1638x (oud) BW. Ook Knottenbelt is van mening dat de beschermingsgedachte en de preventiegedachte kunnen niet tot hun recht komen als men de eisende partij met een te zwaar bewijs belast.⁷¹ Met andere woorden: als bij werkgevers vanwege een te zware bewijslast voor de werknemer niet aansprakelijkheid voor schade van de werknemer dreigt, zullen werkgevers minder snel geneigd zijn de werknemers te beschermen tegen gevaren dan wanneer er wel aansprakelijkheid dreigt bij nalatigheid. Uit de uitspraak hieronder zal blijken dat de Hoge Raad zich later expliciet beroept op die beschermingsgedachte, maar die gedachte ligt ook al in deze uitspraak besloten.

2.2.3 Het arrest *Cijsouw-De Schelde I*

In hoofdstuk 1 heb ik dit arrest ook besproken in het kader van de te nemen veiligheidsmaatregelen door de werkgever.

In dit arrest komt echter ook een bewijsprobleem omtrent causaal verband aan de orde. Zoals vermeld gaat het arrest over Cijsouw die jarenlang bij De Schelde met asbest heeft gewerkt en een mesothelioom heeft gekregen. We weten inmiddels dat een mesothelioom al kan ontstaan na de inademing van één asbestdeeltje en dat de incubatietijd tientallen jaren kan

⁷⁰ Van Dunné, J.M. e.a. (1994). *Asbest en aansprakelijkheid*. Arnhem: Gouda Quint, p.18.

⁷¹ Zie noot onder HR 6 april 1990, NJ 1990, 573, *Janssen-Nefabas*.

bedragen. Het probleem is dat niet bekend is wanneer het fatale deeltje is ingeademd. Dit kan zijn in een periode waarin De Schelde maatregelen had moeten nemen om de aandoening te voorkomen en dit niet heeft gedaan. In dat geval is aansprakelijkheid mogelijk. Het deeltje kan echter ook zijn ingeademd in een periode waarin De Schelde geen maatregelen hoefde te nemen. In dat geval zou hij niet aansprakelijk zijn.

Moet de werknemer (in casu: moeten de erven) bewijzen dat het fatale deeltje is ingeademd in een periode waarin de werkgever heeft nagelaten de vereiste maatregelen te nemen?

Volgens de rechtbank moest Cijssouw met een aan zekerheid grenzende waarschijnlijkheid aantonen dat hij het fatale asbestdeeltje in die periode had binnengekregen, waarin De Schelde onvoldoende veiligheidsmaatregelen had genomen ter bescherming tegen mesothelioom, terwijl dit wel van de werkgever kon worden verlangd.

Volgens de Hoge Raad strookt het niet met de strekking van artikel 1638x een dergelijke eis te stellen en het risico dat niet kan worden bewezen dat die eis vervuld is ten laste van de werknemer te brengen. Uit de strekking vloeit voort dat onder de omstandigheden als hiervoor aangegeven, De Schelde zich er niet op kan beroepen dat Cijssouw, die gedurende de hele duur van zijn dienstverband is blootgesteld aan asbeststof, het fatale asbestdeeltje mogelijk heeft binnengekregen in een eerdere periode van zijn dienstverband, toen haar van het ontbreken van dergelijke maatregelen geen verwijt viel te maken.

Ook in het *asbestose*-arrest was de vraag aan de orde of er causaal verband bestond tussen de ziekte van de werknemer en de blootstelling van asbest op het werk. Het verschil zit tussen de zaken zit hem in de ziekte, met name in het verschil in de manier waarop de ziekten kunnen ontstaan. In *asbestose* was de werknemer op het werk langdurig blootgesteld aan asbest en kreeg de ziekte asbestose. Hieraan ontleende de rechter het feitelijke vermoeden dat er causaal verband bestond tussen de ziekte en de blootstelling op het werk. Bij mesothelioom is het minder aannemelijk dat dit causaal verband bestaat dan bij asbestose, omdat, nogmaals, een mesothelioom al kan ontstaan door één asbestdeeltje. Toch komt de Hoge Raad in deze uitspraak de werkgever tegemoet.

Er moet dus vanuit worden gegaan dat als er een periode is waarin De Schelde heeft nagelaten de vereiste maatregelen te nemen, het fatale deeltje in die periode is ingeademd. De Schelde mag niet bewijzen dat het fatale deeltje in een periode is ingeademd waarin zij niet nalatig is geweest. Volgens Van Dunné maakt de Hoge Raad hier gebruik van toerekening naar redelijkheid en is de vraag wat hier redelijk is. Het is mooi als er een *conditio sine qua non*-verband vastgesteld kan worden, maar toerekening naar redelijkheid is juist ontwikkeld voor die gevallen waarin dat moeilijk is. De redelijkheidsvraag wordt door de Hoge Raad is de sleutel van de arbeidsovereenkomst geplaatst. De werkgever moet veiligheidsmaatregelen nemen. De strekking van deze regeling is bescherming van de werknemer. Daarom is het redelijk dat de werknemer wordt geholpen bij het aantonen van het causaal verband.⁷² De uitspraak is een voortzetting van eerdere jurisprudentie, want ook in *Janssen-Nefabas* komt de Hoge Raad de werknemer tegemoet bij zijn bewijsproblemen met als reden de beschermingsgedachte.

Na 1 april 1997 was het zo, dat (1) de werknemer moest stellen en bewijzen dat hij schade had geleden in de uitoefening van zijn werkzaamheden. (2) Als het eerste vast stond, moest de werkgever ten einde aansprakelijkheid te ontlopen, stellen en bewijzen dat hij de vereiste veiligheidsmaatregelen had genomen. (3) Slaagde de werkgever hier niet in (in 2), dan werd een causaal verband aangenomen tussen zijn tekortkoming en de ziekte.⁷³ Een groot deel van de bewijslast is dus naar de werkgever geschoven.

⁷² Van Dunné, J.M. e.a. (1994). *Asbest en aansprakelijkheid*. Arnhem: Gouda Quint, p.20-21.

⁷³ Art. 7:658 lid 2 BW.

Artikel 7:658 lid 2 BW wordt beschouwd als een logisch sluitstuk van de jurisprudentie betreffende stelplicht en bewijslast. In de jurisprudentie is de rechter de werknemer, zoals we hierboven hebben gezien, namelijk steeds meer tegemoetgekomen in de verdeling van de bewijslast.⁷⁴ Daarom heeft het artikel directe werking en is het van toepassing op procedures die ten tijde van de invoering al aanhangig waren.⁷⁵

Na de invoering van het nieuwe artikel waren nog niet alle bewijsproblemen van de werknemer opgelost.

2.2.4 Het arrest Unilever-Dikmans

De zaak *Unilever-Dikmans* gaat over de vraag in welke volgorde de vereisten van aansprakelijkheid bewezen moeten worden.

Dikmans is jarenlang werkzaam geweest in een laboratorium bij Unilever. Hierbij heeft hij gewerkt met verschillende stoffen die aanleiding kunnen geven tot gezondheidsklachten. Uiteindelijk is Dikmans arbeidsongeschikt geraakt ten gevolge van gezondheidsklachten die het gevolg zijn van blootstelling aan metaalzouten en oplosmiddelen. Dikmans stelt Unilever aansprakelijk en beschrijft vrij gedetailleerd de werkzaamheden die hij heeft verricht, op welke werkplekken hij heeft gewerkt en met welke stoffen hij heeft gewerkt.

De rechtbank wijst de vordering af, omdat naar haar oordeel Dikmans er niet in is geslaagd het causaal verband tussen de schade en de verrichte werkzaamheden aannemelijk te maken.

Volgens de Hoge Raad 'miskent dit oordeel dat wanneer een werknemer is blootgesteld aan voor de gezondheid schadelijke stoffen, het door de werknemer te bewijzen causaal verband aangenomen moet worden indien de werkgever heeft nagelaten de maatregelen te treffen die redelijkerwijs nodig zijn om te voorkomen dat de werknemer in de uitoefening van zijn werkzaamheden schade lijdt'.

Het is dus niet zo dat eerst de vraag naar het causaal verband aan de orde komt en pas daarna, als die vraag beantwoord is, de vraag naar de maatregelen die de werknemer moest nemen.

Overigens is het volgens de Hoge Raad zo dat bij het niet naleven van veiligheidsvoorschriften, het verband tussen het niet naleven van deze voorschriften en de schade wordt aangenomen, tenzij wordt bewezen dat de schade ook zou zijn ontstaan indien de veiligheidsvoorschriften wel zouden zijn nageleefd.⁷⁶

Sinds deze uitspraak zijn de bewijsregels als volgt. (1) Allereerst is het aan de eisende werknemer om voldoende handen en voeten te geven aan de stelling dat de schade is opgelopen bij de uitoefening van de werkzaamheden. (2) Vervolgens is het aan de werkgever om te bewijzen dat hij de vereiste maatregelen heeft genomen om schade bij de uitoefening van de werkzaamheden te voorkomen. (3) Slaagt de werkgever er niet in om aannemelijk te maken dat hij de vereiste maatregelen heeft genomen, dan wordt, behoudens door de werkgever te leveren tegenbewijs, het causaal verband tussen de schade en de verrichte werkzaamheden aangenomen.⁷⁷ Het verschil met de situatie voor deze uitspraak is dus dat een deel van de bewijslast omtrent causaal verband naar de werkgever is geschoven.

⁷⁴ Fluit, P.S. (2001). Schade geleden in de uitoefening van de werkzaamheden. *Sociaal Maandblad Arbeid*, 7/8, p.358-366, p.358.

⁷⁵ Van der Grinten, W.C.L. (2005). *Arbeidsovereenkomstenrecht*. Deventer: Kluwer, p.233, verwijzend naar HR 10 december 1999, NJ 2000, 211, *Fransen-Stichting Pasteurziekenhuis*.

⁷⁶ Van de Water, R. (2002). Bewijslastverdeling bij beroepsziekten. *Arbeidsrecht*, 12, p.13-17, p.13.

⁷⁷ Van de Water, R. (2002). Bewijslastverdeling bij beroepsziekten. *Arbeidsrecht*, 12, p.13-17, p.17.

2.2.5 Het arrest *Nefalit-Karamus*

De uitspraak *Nefalit-Karamus* gaat over werknemer Karamus die jarenlang met asbest heeft gewerkt bij het toenmalige Asbestona (nu Nefalit). Ook heeft hij jarenlang gerookt. De werknemer heeft longkanker gekregen en is aan deze ziekte overleden. Medici hebben niet kunnen vaststellen of de longkanker ook zou zijn ontstaan als geen blootstelling aan asbest had plaatsgevonden. Het probleem is dus het causaal verband onzeker is.

Volgens de Hoge Raad 'ligt het onder zodanige omstandigheden in het algemeen voor de hand dat de rechter een deskundige benoemt om zich te laten voorlichten over de grootte van de kans dat de gezondheidsschade van de werknemer is veroorzaakt in de uitoefening van zijn werkzaamheden door een toerekenbare tekortkoming van de werkgever. Indien vervolgens moet worden geoordeeld dat die kans zeer klein is, zal het in het algemeen voor de hand liggen dat de rechter de vordering afwijst en indien die kans zeer groot is, dat hij haar toewijst.

Ten aanzien van de tussen die beide uitersten gelegen gevallen is het echter in het algemeen, mede gelet op de strekking van de onderhavige norm – het voorkomen van gezondheidsschade bij de werknemer – en de aard van de normschending als hiervoor aangeduid, uit overwegingen van redelijkheid en billijkheid onaanvaardbaar de onzekerheid over de mate waarin de tekortkoming van de werkgever heeft bijgedragen tot de schade van de werknemer, in zijn geheel op de werknemer af te wentelen. Eveneens onaanvaardbaar, maar nu tegenover de werkgever, ook al is deze tegenover de werknemer tekortgeschoten in zijn zorgplicht, is het echter de onzekerheid over het causaal verband met de schade van de werknemer geheel voor risico van de werkgever te laten komen, in weerwil van de niet zeer kleine kans dat buiten de uitoefening van de werkzaamheden gelegen omstandigheden die aan de werknemer moeten worden toegerekend (zoals roken, genetische aanleg, veroudering of van buiten komende oorzaken), de schade (mede) hebben veroorzaakt. Hierbij verdient opmerking dat die laatste drie omstandigheden de werknemer weliswaar niet kunnen worden verweten, maar in de verhouding tot de werkgever voor risico van de werknemer komen.

Mede gelet op de aan de artikelen 6:99 en 6:101 BW ten grondslag liggende uitgangspunten moet daarom worden aangenomen dat, indien een werknemer schade heeft geleden die, gelet op de hiervoor bedoelde kanspercentages, zowel kan zijn veroorzaakt door een toerekenbare tekortkoming van zijn werkgever in de nakoming van zijn verplichting de werknemer in de uitoefening van diens werkzaamheden voldoende te beschermen tegen een voor de gezondheid gevaarlijke stof, als door een aan de werknemer zelf toe te rekenen omstandigheid als hiervoor bedoeld, als door een combinatie daarvan, zonder dat met voldoende zekerheid is vast te stellen in welke mate de schade van de werknemer door deze omstandigheden of één daarvan is ontstaan, de rechter de werkgever tot vergoeding van de gehele schade van de werknemer mag veroordelen, met vermindering van de vergoedingsplicht van de werkgever in evenredigheid met de, op een gemotiveerde schatting berustende, mate waarin de aan de werknemer toe te rekenen omstandigheden tot diens schade hebben bijgedragen.'

Wat bijzonder is aan dit arrest, is dat de Hoge Raad de leer van de proportionele aansprakelijkheid aanvaardt. Tot nu toe was het zo dat of de werknemer zijn gehele schade vergoed kreeg of hij kreeg helemaal niets. Wat de Hoge Raad zegt is dat de vraag of er causaal verband bestaat tussen schade van de werknemer en de nalatigheid van de werkgever niet alleen met 'ja' of 'nee' beantwoord hoeft te worden. Ook is het mogelijk voor een bepaald percentage causaal verband aan te nemen.

Naar mijn mening ligt deze uitspraak in lijn met de arresten die ik hierboven heb besproken. De Hoge Raad is bij bewijsproblemen steeds de werknemer tegemoetgekomen met een beroep op de strekking van de regeling die bescherming van de werknemer beoogt. Het is zelfs bij een zeer onzeker causaal verband mogelijk om schade vergoed te krijgen. Ik vind het terecht dat de werknemer niet de hele schade vergoed krijgt, want, het staat niet vast wat de oorzaak van de ziekte is. De ziekte kan ook zijn ontstaan door roken en dat is, zoals Schothorst-Gransier het verwoordt, 'een privéomstandigheid die niet behoort tot de beschermings sfeer van artikel 7:658 BW'.⁷⁸ De werkgever hoeft zich in een geval met roken dus niet te verweren met 'opzet of bewuste rokeloosheid van de werknemer', want dat verweer is hier niet van toepassing.

Moet de Hoge Raad nu ook gebruik maken van proportionele aansprakelijkheid in een casus waarin de werknemer niet rookt? Ook dan zijn er mogelijke andere oorzaken voor longkanker dan blootstelling aan asbest, zoals genetische aanleg. Volgens Schothorst-Gransier ligt dit niet voor de hand, omdat het causaal verband dan aanzienlijk minder onzeker is. De andere meest plausibele oorzaak (roken) ontbreekt dan.⁷⁹ Bovendien doet het er naar mijn mening in een geval van longkanker en niet-roken ook niet toe, uit oogpunt van resultaat althans, of de rechter gebruik maakt van de proportionele benadering of niet. Doet hij het niet, dan krijgt de werknemer alles of niets. Doet hij het wel, dan valt de oorzaak waarschijnlijk buiten beide kansuiterste als genoemd in *Nefalit-Karamus* en krijgt de werknemer ook alles of niets.

2.3 Conclusie

Uit de jurisprudentie blijkt dat de Hoge Raad bij bewijsproblemen steeds de werknemer beschermt met een beroep op de gedachte achter de regeling.

De bewijslastverschuiving uit *asbestose*, *Janssen-Nefabas* en *Cijsouw-De Schelde I* is tot uitdrukking gebracht in de wet.

Ook na de wetswijziging is de Hoge Raad de werknemer blijven helpen door de bewijsvolgorde in het voordeel van de werknemer uit te leggen (*Unilever-Dikmans*) en door de leer van de proportionele aansprakelijkheid te aanvaarden (*Nefalit-Karamus*).

⁷⁸ Schothorst-Gransier, E.J.P. (2006). Proportionele aansprakelijkheid bij asbestgerelateerde longkanker. *Bedrijfskundige berichten*, 11, p.95-98, p.97.

⁷⁹ Schothorst-Gransier, E.J.P. (2006). Proportionele aansprakelijkheid bij asbestgerelateerde longkanker. *Bedrijfskundige berichten*, 11, p.95-98, p.97.

Hoofdstuk 3 Is 'straling' schadelijk?

3.1 Inleiding

Dit hoofdstuk gaat over de vraag of 'straling' schadelijk is voor de gezondheid. Ik zet het woord 'straling' tussen aanhalingstekens, omdat het woord eigenlijk te ruim is voor de vraagstelling. Bij straling hebben we het namelijk over elektromagnetische golven en er zijn veel verschillende soorten elektromagnetische golven. Om precies te zijn wil ik antwoord geven op de vraag of kunstmatige niet-ioniserende elektromagnetische golven schadelijk zijn voor de gezondheid.

In de wetenschappelijke literatuur aanwijzingen te vinden voor het bestaan van een verband tussen blootstelling aan 'straling' en verschillende ziekten en aandoeningen (3.3). Ook artsen, die in de praktijk te maken hebben met mensen die zijn blootgesteld aan 'straling', zijn van mening dat er sprake is van een gevaar voor de gezondheid (3.4).

Het hoofdstuk begint met technische informatie over 'straling' (3.2).

Dit hoofdstuk is grotendeels gebaseerd op het werk van Pilette.⁸⁰ Deze bekende Belgische huisarts heeft veel geschreven over uiteenlopende medische onderwerpen.⁸¹ Volgens Guilmot, een bio-ingenieur die net als Pilette uitgebreid onderzoek heeft gedaan naar de gezondheidseffecten van 'straling', is het werk van Pilette één van de beste syntheses betreffende de stand van de huidige wetenschappelijke kennis op het gebied van schade veroorzaakt door 'straling'.⁸² Pilette heeft meer dan 600 publicaties over dit onderwerp geanalyseerd.

3.2 Wat is een kunstmatige niet-ioniserende elektromagnetische golf?

3.2.1 Wat is een golf?

In een golf wordt energie doorgegeven. Stelt u zich een vijver voor waarin bladeren drijven. Gooi een steen in het kalme water van de vijver en hij veroorzaakt deiningen: de golven breiden zich uit over het wateroppervlak en verwijderen zich vanuit het punt van impact. Sommige bladeren die in de vijver liggen bevinden zich in de dalen van de golven, andere bladeren bevinden zich op de toppen van de golven, weer andere in een tussenliggende positie. De afstand tussen twee bladeren die op aangrenzende toppen of tussen twee bladeren die in aangrenzende dalen liggen, is de golflengte van de deining. De golflengte geven we in meters. Het aantal keer per seconde dat een blad door de top van een golf wordt opgeheven is de frequentie van de deining. De frequentie geven we in hertz (1 Hz = 1 trilling per seconde).⁸³ Wanneer men de golflengte vermenigvuldigt met de frequentie van de deining, krijgt men de snelheid van de deining. Als bijvoorbeeld de golven een lengte hebben van 1 meter (golflengte) en per seconde is er sprake van 1 golf (frequentie), dan heeft de deining een snelheid van 1 meter per seconde (snelheid) ($1 \times 1 = 1$). Als de golflengte 1 meter is en de frequentie is 3 golven per seconde, dan is de snelheid van de deining 3 meter per seconde ($1 \times 3 = 3$). Als de golflengte 4 meter is en per 2 seconden is er 1 golf, dan is de frequentie 0,5 en de snelheid van de deining 2 meter per seconde ($4 \times 0,5 = 2$).

Zoals hierna zal blijken, bestaat ook straling uit golven. In deze paragraaf is de deining een metafoor voor straling. De golven in het water staan voor de golven waaruit straling

⁸⁰ Pilette, J. (2007). *Zendmasten, draadloze technologieën en gezondheid*. Te raadplegen via <http://www.stopumts.nl/pdf/pilette.pdf>

⁸¹ Zie voor een overzicht van de publicaties van Pilette http://www.worldcat.org/search?q=au%3AJean+Pilette&qt=hot_author

⁸² Voorwoord in Pilette, J. (2007). *Zendmasten, draadloze technologieën en gezondheid*. Te raadplegen via <http://www.stopumts.nl/pdf/pilette.pdf> - p.2.

⁸³ Pilette, J. (2007). *Zendmasten, draadloze technologieën en gezondheid*. Te raadplegen via <http://www.stopumts.nl/pdf/pilette.pdf> - p.9.

bestaat. In de volgende paragraaf zult u zien dat we bij straling ook gebruik maken van de termen golflengte, frequentie en snelheid.

3.2.2 Wat is een elektromagnetische golf?

De verschillende materies bestaan uit atomen. Een atoom is uit verschillende deeltjes samengesteld: protonen, neutronen en elektronen. De protonen, al dan niet gekoppeld met de neutronen, vormen de kern van het atoom. De elektronen draaien rondom de kern. De protonen hebben een positieve lading, de neutronen zijn elektrisch neutraal en de elektronen hebben een negatieve lading. De protonen en de elektronen trekken elkaar wederzijds aan. De elektronen die de kern omgeven zijn in verschillende lagen gerangschikt. De lagen dichtbij de kern 'kleven' sterker aan de kern dan de lagen die verder van de kern gelegen zijn. De elektronen van de verste laag kunnen gemakkelijk verplaatst of 'weggerukt' worden. Zo rukt een stuk plastic dat men over een stuk stof wrijft, elektronen weg uit deze stof. De elektronen stapelen zich op aan de oppervlakte van het plastic. Het stuk plastic 'elektrificeert' en kan kleine stukken papier aantrekken. Elektrische ladingen van dezelfde soort die zich opstapelen creëren rondom hen een invloedszone. Deze zone noemen we het 'elektrisch veld'.

Een materiaal dat ijzer kan aantrekken, noemen we 'magnetisch'. Rond de magneet bestaat een invloedszone die we het 'magnetisch veld' noemen.

Elke elektrische lading in beweging creëert een elektrisch veld en een magnetisch veld. Elk magnetisch veld in beweging veroorzaakt in een geleider een elektrische stroom. Omdat de elektrische verschijnselen en de magnetische verschijnselen nauw verbonden zijn, spreken we van elektromagnetisme.⁸⁴

Door spoelen van koperen draad rond een magneet te laten draaien, veroorzaakt je in de koperen draad een elektrische stroom waarvan de richting volgens de positie van de spoelen ten opzichte van de magneet afwisselt. Dit is het principe van de wisselstroomdynamo, een apparaat dat wisselstroom produceert.⁸⁵

Het aantal wisselingen (trillingen) van de richting van de stroom per seconde heet frequentie (Hz).⁸⁶ Het elektrisch veld dat ontstaat in de nabijheid van een geladen geleider beschrijven we met de elektrische veldsterkte en drukken we uit in volt per meter (V/m). Het magnetisch veld beschrijven we met de magnetische veldsterkte uitgedrukt in ampère per meter (A/m) of met de magnetische fluxdichtheid uitgedrukt in tesla (T). 1 A/m komt overeen met 1,257 μ T. Een oude eenheid voor magnetische fluxdichtheid is de gauss (G) (1 G = 10⁻⁴ T).⁸⁷

Met meer ingewikkelde toestellen is het mogelijk om stromen met steeds hogere frequenties te creëren. Deze stromen veroorzaken net als de andere stromen een elektrisch veld en een magnetisch veld. Bij frequenties boven de 10 MHz meten we het geheel van deze twee velden. Dit noemen we de vermogensdichtheid van het elektromagnetische veld. De vermogensdichtheid drukken we uit in watt per vierkante meter (W/m²).^{88 89}

⁸⁴ Pilette, J. (2007). *Zendmasten, draadloze technologieën en gezondheid*. Te raadplegen via <http://www.stopumts.nl/pdf/pilette.pdf> - p.10.

⁸⁵ Pilette, J. (2007). *Zendmasten, draadloze technologieën en gezondheid*. Te raadplegen via <http://www.stopumts.nl/pdf/pilette.pdf> - p.11.

⁸⁶ Sangen, Y. en Tazelaar, K. (2004). *Elektromagnetische straling. Wat kun je ertegen doen?* Deventer: Ankh-Hermes, p.10.

⁸⁷ Kleinjans, H.A.W. en Schuurman, H.W. (1995). *Elektromagnetische straling in arbeidssituaties*. Ministerie van Sociale Zaken en Werkgelegenheid. Den Haag: VUGA, p.23.

⁸⁸ Pilette, J. (2007). *Zendmasten, draadloze technologieën en gezondheid*. Te raadplegen via <http://www.stopumts.nl/pdf/pilette.pdf> - p.11.

⁸⁹ Kleinjans, H.A.W. en Schuurman, H.W. (1995). *Elektromagnetische straling in arbeidssituaties*. Ministerie van Sociale Zaken en Werkgelegenheid. Den Haag: VUGA, p.23.

Alle vormen van elektromagnetische golven planten zich in het vacuüm met dezelfde snelheid voort, namelijk met de lichtsnelheid (zo'n 300.000 km per seconde). Hun snelheid in de lucht is nagenoeg dezelfde. Omdat de snelheid van elektromagnetische straling constant is, zijn de frequentie en de golflengte van de straling omgekeerd evenredig (golflengte (m) x frequentie (s^{-1}) = snelheid ($m \cdot s^{-1}$)).^{90 91}

Er bestaat soms verwarring over de termen 'elektromagnetische straling' en 'elektromagnetisch veld'. De term 'straling' is bedoeld voor de situatie waarin de afstand tussen de bron van het elektromagnetische verschijnsel en een object langer is dan de golflengte. Als de golflengte langer is dan de afstand tussen de bron en een object, spreek je over 'veld'.^{92 93} Het gaat dus om hetzelfde verschijnsel, maar afhankelijk van waar men zich bevindt ten opzichte van de bron van het verschijnsel, geeft men het een andere naam.

3.2.3 Welke soorten elektromagnetische golven bestaan er?

Straling komt in zeer veel verschillende frequenties (en bijbehorende golflengten) voor. Sommige komen van nature voor. Andere voegt de mens aan het milieu toe.

Natuurlijke elektromagnetische golven

Natuurlijk elektromagnetische golven zijn de golven die van nature bestaan. Zo produceren bewegingen van planeten, de zon en de sterren elektromagnetische golven. Alle levende wezens produceren een hoeveelheid golven.⁹⁴ Elektrische processen regelen de biologische activiteit van de levende wezens. Deze processen verwekken elektromagnetische golven. De ritmische bewegingen van het hart en van de ademhaling kunnen plaatsvinden dankzij de impulsen die de elektrische activiteit van onze cellen veroorzaakt.⁹⁵ Andere voorbeelden van natuurlijke elektromagnetische golven zijn het zichtbare licht, UV-straling, natuurlijke x-stralen en kosmische stralen.^{96 97}

Kunstmatige elektromagnetische golven

Aan de natuurlijke elektromagnetische golven van het milieu voegt de mens nog andere elektromagnetische golven toe die kunstmatig (door toestellen) worden geproduceerd. Deze noemen we de kunstmatige elektromagnetische golven. De huishoudelijke wisselstroom bijvoorbeeld produceert elektromagnetische golven. Beeldschermen en computers produceren golven. Andere voorbeelden van bronnen van kunstmatige elektromagnetische golven zijn radiozenders, televisiezenders, antennes voor mobiele telefonie, mobiele telefoons, draadloze huistelefoons en hun basisstations, magnetrons.

⁹⁰ Pilette, J. (2007). *Zendmasten, draadloze technologieën en gezondheid*. Te raadplegen via <http://www.stopumts.nl/pdf/pilette.pdf> - p.12.

⁹¹ Kleinjans, H.A.W. en Schuurman, H.W. (1995). *Elektromagnetische straling in arbeidssituaties*. Ministerie van Sociale Zaken en Werkgelegenheid. Den Haag: VUGA, p.21.

⁹² Kleinjans, H.A.W. en Schuurman, H.W. (1995). *Elektromagnetische straling in arbeidssituaties*. Ministerie van Sociale Zaken en Werkgelegenheid. Den Haag: VUGA, p.22.

⁹³ Fleeer, C. (2005). *Elektromagnetische straling op de werkvloer: de huidige stand van zaken met betrekking tot de blootstelling, de gezondheidsrisico's en de regels ten aanzien van extreem laag frequente elektromagnetische straling op de werkvloer*. Utrecht: Wetenschapswinkel Biologie, Universiteit Utrecht, p.13.

⁹⁴ Pilette, J. (2007). *Zendmasten, draadloze technologieën en gezondheid*. Te raadplegen via <http://www.stopumts.nl/pdf/pilette.pdf> - p.9.

⁹⁵ Pilette, J. (2007). *Zendmasten, draadloze technologieën en gezondheid*. Te raadplegen via <http://www.stopumts.nl/pdf/pilette.pdf> - p.11.

⁹⁶ Pilette, J. (2007). *Zendmasten, draadloze technologieën en gezondheid*. Te raadplegen via <http://www.stopumts.nl/pdf/pilette.pdf> - p.12.

⁹⁷ Eggink, G. en Zwaard, W. (2001). *Niet-ioniserende straling*. Alphen aan den Rijn: Samsom, p.24.

Het elektromagnetisch spectrum

Alle soorten elektromagnetische golven die zijn gedefinieerd, zijn gerangschikt in het elektromagnetisch spectrum.⁹⁸ In bijlage 1 vindt u een algemene schematische weergave van het elektromagnetisch spectrum. In bijlage 2 vindt u een schematische weergave van enkele golflengten die zijn toegewezen voor kunstmatig gebruik. Golven met een golflengte van 100 cm en kleiner heten 'microgolven'.⁹⁹

Ioniserende en niet-ioniserende golven

Elektromagnetische golven bezitten een energie die afhankelijk is van hun frequentie. Hoe hoger de frequentie van golven is, hoe meer energie zij bezitten.¹⁰⁰ We maken onderscheid tussen ioniserende en niet-ioniserende straling. Straling met zeer korte golflengten is in staat atomen te ioniseren. Dit betekent dat de straling de atomen zodanig kan beïnvloeden dat zij van elektrisch neutraal veranderen in elektrisch geladen. Deze straling heet daarom ioniserende straling.¹⁰¹ Niet-ioniserende straling bezit te weinig energie om atomen te kunnen ioniseren. De grens tussen ioniserende straling en niet-ioniserende straling ligt ongeveer bij UV-straling.¹⁰² Straling met een hogere frequentie is ioniserend, straling met een lagere frequentie is niet-ioniserend.

Bij kunstmatige niet-ioniserende elektromagnetische golven gaat dus om elektromagnetische golven die door toestellen worden geproduceerd en die niet in staat zijn atomen te ioniseren. Kunstmatige röntgenstraling (x-stralen) behoren dus niet tot deze groep, omdat deze golven ioniserend zijn.

3.3 Wat zegt de wetenschap over de schadelijkheid van 'straling'?

3.3.1 De gevoeligheid van de mens voor elektromagnetische golven

Verschillende elementen verklaren de gevoeligheid van de mens voor elektromagnetische golven:

1. De afmetingen van de delen van het menselijk lichaam. De absorptie van de energie van een elektromagnetische golf door het lichaam hangt onder andere af van zijn omvang. Kleine mensen absorberen meer elektromagnetische golven dan mensen met een grote omvang. Kinderen absorberen bijvoorbeeld meer elektromagnetische golven dan volwassenen.
2. De gevoeligheid van de enzymatische systemen. De essentiële enzymen-activiteiten van ons lichaam werken met magnetisme. Externe elektromagnetische golven beïnvloeden deze activiteiten.
3. De magnetietkristallen van het menselijk lichaam. In de hersenen en in het hersenvlies bevinden zich vele magnetietkristallen. Magnetiet is een materiaal dat een zeer goede geleider is voor elektriciteit. Blootstelling aan elektromagnetische golven met veel

⁹⁸ Kleinjans, H.A.W. en Schuurman, H.W. (1995). *Elektromagnetische straling in arbeidssituaties*. Ministerie van Sociale Zaken en Werkgelegenheid. Den Haag: VUGA, p.22.

⁹⁹ Pilette, J. (2007). *Zendmasten, draadloze technologieën en gezondheid*. Te raadplegen via <http://www.stopumts.nl/pdf/pilette.pdf> - p.13.

¹⁰⁰ Pilette, J. (2007). *Zendmasten, draadloze technologieën en gezondheid*. Te raadplegen via <http://www.stopumts.nl/pdf/pilette.pdf> - p.12.

¹⁰¹ Kleinjans, H.A.W. en Schuurman, H.W. (1995). *Elektromagnetische straling in arbeidssituaties*. Ministerie van Sociale Zaken en Werkgelegenheid. Den Haag: VUGA, p.23.

¹⁰² Fler, C. (2005). *Elektromagnetische straling op de werkvloer: de huidige stand van zaken met betrekking tot de blootstelling, de gezondheidsrisico's en de regels ten aanzien van extreem laag frequente elektromagnetische straling op de werkvloer*. Utrecht: Wetenschapswinkel Biologie, Universiteit Utrecht, p.9.

energie lukt uiteindelijk het ontstaan van vrije radicalen uit. Deze kunnen alle celmembranen wijzigen en het DNA beschadigen.¹⁰³

Verschillende ziekten en aandoeningen worden in de wetenschappelijke literatuur in verband gebracht met blootstelling aan 'straling'.

3.3.2 *Golven van elektrische wisselstroom 50 Hertz*

Wonen bij een hoogspanningsmast kan gezondheidsproblemen veroorzaken zoals psychische onrust, zware depressies, kanker en leukemie.

De laagfrequente elektromagnetische velden die door de huishoudelijke elektrische stroom 50 Hz worden veroorzaakt, verminderen de aandacht, verstoren het geheugen en de slaap. Ook veroorzaken zij een daling van de immuniteit en zijn zij verantwoordelijk voor een verhoogd risico op zelfmoord.

Een beroep uitoefenen in de elektriciteitssector kan cardiovasculaire problemen doen ontstaan, verminderde melatonineproductie veroorzaken en het risico op kanker en leukemie verhogen.

Een chronische blootstelling aan de elektromagnetische velden die door de huishoudelijke elektrische stroom worden veroorzaakt, het gebruik in huis van elektrische apparaten, de aanwezigheid in de woning van statische elektromagnetische velden en laagfrequent elektromagnetische velden verhogen het risico op leukemie, in het bijzonder bij het kind. Watermatrassen en elektrische dekens zijn verantwoordelijk voor een toename van miskramen. Als de moeder elektrische dekens gebruikt tijdens haar zwangerschap, heeft het kind dat zij draagt een verhoogd risico op leukemie en hersenkanker.

Ook is er een verband gelegd tussen de blootstelling aan laagfrequent elektromagnetische velden en de ontwikkeling van degenererende ziektes van het centrale zenuwstelsel zoals seniele dementie, de ziekte van Parkinson, laterale amyotrofische sclerose en de ziekte van Alzheimer.¹⁰⁴

3.3.3 *Golven van radio- en televisiezenders*

Leven of werken vlakbij een radio-TV-zender kan gezondheidsproblemen zoals gehoor- en bloeddrukstoornissen veroorzaken en kan het risico om bepaalde kankers te ontwikkelen verhogen.

Leven of werken vlakbij een TV-zender kan neurovegetatieve problemen veroorzaken en leukemie bevorderen bij het kind.

Werknemers die aan radiogolven worden blootgesteld, kunnen bloeddruk- en hartritmestoornissen vertonen en ook veranderingen van de elektrische activiteit van de hersenen, in het bijzonder de zone van de rechter hersenhelft.

Rondom de radiozender van San Francisco, de Sutro Tower, stelt men bij kinderen een toename van hersenkanker, leukemie en lymfomen vast. Er bestaat een verband tussen de aantallen van deze kankers en de vermogensdichtheid van de radiogolven op de plaats waar deze kinderen leven. De resultaten van het onderzoek rond de zender van Radio Vatikan in Rome bevestigen deze vaststellingen. De studie, die zich beperkt tot een straal van 10 km rond de zender, toont aan dat het aantal gevallen kinderleukemie en ook het aantal sterfgevallen door leukemie bij volwassenen stijgt naarmate men de zender nadert.

De intellectuele en neuro-musculaire prestaties van de leerlingen van een school te Skrunda in Letland zijn onderzocht. De leerlingen die dichtbij de radiozender van Skrunda

¹⁰³ Pilette, J. (2007). *Zendmasten, draadloze technologieën en gezondheid*. Te raadplegen via <http://www.stopumts.nl/pdf/pilette.pdf> - p.13-14.

¹⁰⁴ Pilette, J. (2007). *Zendmasten, draadloze technologieën en gezondheid*. Te raadplegen via <http://www.stopumts.nl/pdf/pilette.pdf> - p.16.

wonen, presteren duidelijk minder goed dan de leerlingen die niet dichtbij deze zender leven. Andere studies tonen een verhoogd risico aan van huidmelanoom bij blootstelling aan radiozenders die gemoduleerde frequenties uitzenden.¹⁰⁵

3.3.4 Golven van computers en beeldschermen

Het gebruik van computers kan hoofdpijn, bindvliesontsteking, spierverstijving en huidstoornissen veroorzaken. Ook kan het gebruik van computers een daling van melatonine veroorzaken en verantwoordelijk zijn voor een hoger risico op miskramen.¹⁰⁶

3.3.5 Microgolven

Microgolven zijn in staat om materie te verwarmen en te koken. Dit is het 'thermische effect' van microgolven. Microgolven produceren effecten die verschillen van de thermische effecten die worden veroorzaakt door andere warmtebronnen.

Microgolven veroorzaken ook a-thermische effecten. De blootstelling aan elektromagnetische velden van microgolven kan bij bepaalde personen niet-specifieke reacties veroorzaken, zoals een onbehaaglijk gevoel, hoofdpijn, duizeligheid, jeuk en het gevoel dat de nek vastzit. Pas na een langere blootsteldingsduur duiken meer specifieke symptomen op. Door de lange latentietijd legt men vaak niet het verband tussen de symptomen en de chronische blootstelling aan microgolven.¹⁰⁷

Er zijn studies die bewijzen hebben aangevoerd voor de schadelijkheid van microgolven. Hier volgen enkele vaststellingen die zijn gedaan op basis van studies die zijn gerealiseerd in laboratoria, waarbij levende organismen zijn blootgesteld aan microgolven: verandering van het genetische materiaal van de cel (DNA, chromosomen); verandering van de uitdrukking van de genen; verandering van de kwaliteit van het menselijke sperma blootgesteld aan mobiele telefoons GSM 900 MHz; aantasting van de afweermechanismen van de cellen; aantasting van het immuunsysteem; vermindering van de huidweerstand; blokkering van de werking van de melatonine met als gevolg een toename van vrije radicalen en veroudering van het lichaam; activering van het ornithine-decarboxylase-enzym dat betrokken is bij cellulaire groei en ontwikkelingsprocessen van kanker; de niet-kankerverwekkende cellen zijn gemakkelijker omgevormd in kankerverwekkende cellen; verandering van de cellulaire structuur; verandering van de structuur van de eiwitten; aantasting van de enzymatische activiteit van de hersenen en met name van de activiteit van het acetyl-cholinesterase-enzym dat belangrijk is voor een goede hersenfunctie; aantasting van het metabolisme van synapsen in de hersenen; disfunctie van de glutamaat-receptoren en de GABA-receptoren in de hersenen; epilepsie aanvallen treden gemakkelijker op; verandering van de ATP-productie ter hoogte van de hersenen; modificatie in de prikkelbaarheid van de hersenen bij vrijwilligers onderworpen aan GSM-golven van mobiele telefoons; modificatie van het elektro-encefalogram (EEG); actie op de memorisatie en op de leerprocessen; verandering van de slaap; verandering van de biochemische werking van de hersenen; hartritme- en bloeddrukstoornissen; vermindering van de bloedstroom in de hersenen.¹⁰⁸

Uit een studie van TNO uit 2003, waarbij deelnemers 45 minuten aan microgolven zijn blootgesteld die lijken op antennes van het type GSM 900 MHz, DCS 1800 MHz en

¹⁰⁵ Pilette, J. (2007). *Zendmasten, draadloze technologieën en gezondheid*. Te raadplegen via <http://www.stopumts.nl/pdf/pilette.pdf> - p.16-17.

¹⁰⁶ Pilette, J. (2007). *Zendmasten, draadloze technologieën en gezondheid*. Te raadplegen via <http://www.stopumts.nl/pdf/pilette.pdf> - p.17.

¹⁰⁷ Pilette, J. (2007). *Zendmasten, draadloze technologieën en gezondheid*. Te raadplegen via <http://www.stopumts.nl/pdf/pilette.pdf> - p.20.

¹⁰⁸ Pilette, J. (2007). *Zendmasten, draadloze technologieën en gezondheid*. Te raadplegen via <http://www.stopumts.nl/pdf/pilette.pdf> - p.26-28.

UMTS 2100 MHz, blijken de volgende resultaten: globale vermindering 'het welzijn' door UMTS-golven; verandering van het 'gevoel van agressiviteit' door GSM-golven; verandering van de reactietijd onder GSM-, UMTS-golven en in het geval van 'dubbele taken' onder DCS-golven; verandering van het memoriseren door DCS- en UMTS-golven; verandering van de visuele aandacht door UMTS-golven; verandering van de waakzaamheid door GSM-golven. Uit een Zwitserse studie uit 2006, qua opzet grotendeels gelijk aan de TNO studie uit 2003, blijkt geen enkel significant resultaat betreffende de invloed van het UMTS-signaal. De enkele klachten die zijn gemeld tijdens de blootstelling aan microgolven, zijn toegekend aan het toeval. Volgens Pilette verschillen de omstandigheden van deze experimenten erg met die van het echte leven. De conclusies die je kunt trekken uit deze studies, kun je niet gebruiken om iets te zeggen over de schadelijkheid van microgolven voor gebruikers van UMTS of voor mensen die in de buurt wonen van een UMTS-antenne en permanent blootgesteld zijn aan deze microgolven.¹⁰⁹

Studies hebben het volgende aangetoond bij gebruikers van een mobiele telefoon of een draagbare huistelefoon: een verandering van de bloedstroom op het niveau van het oor dat de persoon gebruikt om te telefoneren; een verandering van de gehoorfunctie of een gehoorverlies; hoofdpijn en oorpijn; concentratiemoeilijkheden en slaapstoornissen; onaangename en abnormale gevoelens op de huid van de schedel; een toename van goedaardige hersengezwellen, in het bijzonder van akoestische neurinomen; een toename van kwaadaardige hersengezwellen, die vooral de leeftijdscategorie van 20-29 jarigen treft; een toename van lymfomen, een vorm van kanker van de lymphatische klieren; een duidelijke toename van het uvéal melanoom, een zeer agressieve kanker van het oog.

Uit onderzoek blijkt dat gebruikers van de mobiele telefoon 1800 MHz (DCS) vaker klachten hebben over concentratiemoeilijkheden dan gebruikers van de mobiele telefoon 900 MHz (GSM). De klachten zijn erger als de gebruikers ook computers gebruiken. Een studie die in Saoedi-Arabië is uitgevoerd brengt het gebruik van mobiele telefonie in verband met hoofdpijn, vermoeidheid, duizeligheid en aandacht- en slaapstoornissen. Uit een Poolse studie over het gebruik van de mobiele telefoon door jonge mensen in goede gezondheid blijkt het volgende: 70% van de jongeren klaagt over hoofdpijn, 56% klaagt over concentratiestoornissen, 28,2% over een warmtegevoel van het oor waarmee wordt getelefoneerd, 20% over duizeligheid en 11% over dermatitis van het gezicht. Een andere Poolse studie uit 2007 legt een verband tussen de vruchtbaarheidsproblemen van koppels en het gebruik van de mobiele telefoon. Deze studie bevestigt eerdere bevindingen over een mindere kwaliteit van het sperma bij de gebruikers van de mobiele telefoon.¹¹⁰

Een Poolse studie over omwonenden van antennes toont aan dat de basisstations van mobiele telefonie de volgende symptomen veroorzaken: slechte bloedcirculatie, slaapstoornissen, prikkelbaarheid, depressie, concentratiemoeilijkheden, troebel zicht, misselijkheid, gebrek aan eetlust, hoofdpijn en duizeligheid. Een studie over Spaanse omwonenden van antennes met 900 MHz heeft een significante correlatie aangetoond tussen de symptomen die door deze mensen zijn vermeld en de elektromagnetische vermogensdichtheid van het veld dat gemeten is in hun woning. Hoe hoger de vermogensdichtheid is, hoe ernstiger de symptomen zijn. Ook een andere studie over Spaanse omwonenden van antennes met 1800 MHz heeft een dergelijke significante correlatie aangetoond. De symptomen zijn de volgende: prikkelbaarheid, hoofdpijn, vermoeidheid, verlies van eetlust, zich slecht voelen, slaapstoornissen, depressie, concentratiemoeilijkheid, duizeligheid en cardiovasculaire problemen. Een epidemiologische studie die in Frankrijk is

¹⁰⁹ Pilette, J. (2007). *Zendmasten, draadloze technologieën en gezondheid*. Te raadplegen via <http://www.stopumts.nl/pdf/pilette.pdf> - p.28.

¹¹⁰ Pilette, J. (2007). *Zendmasten, draadloze technologieën en gezondheid*. Te raadplegen via <http://www.stopumts.nl/pdf/pilette.pdf> - p.29.

uitgevoerd, heeft bij omwonenden van antennes voor mobiele telefonie eveneens klachten vastgesteld in verband met de blootstelling aan microgolven. Bepaalde klachten zijn significant vaker vermeld op bepaalde afstanden van de antenne: van 0 tot 10 m van de antenne: misselijkheid, verlies van eetlust, visuele storingen, moeilijkheden om zich te verplaatsen; van 10 tot 100 m van de antennes: prikkelbaarheid, depressieve neiging, concentratiemoeilijkheden, geheugenverlies, duizeligheid, daling van het libido; van 100 tot 200 m van de antenne: hoofdpijn, verstoorde slaap, ongemakkelijk gevoel, huidproblemen; van 200 tot 300 m van de antenne: vermoeidheid. Een woonplaats precies tegenover de antennes is het meest schadelijke voor sommige bestudeerde symptomen.¹¹¹ In Nalia, in Duitsland, is een onderzoek gedaan aan de hand van dossiers van patiënten. Onder de bewoners die gedurende 10 jaar in een cirkel van 400 m rond een bepaalde antenne voor mobiele telefonie hebben geleefd, is het aantal nieuwe gevallen van kanker significant hoger dan onder de bewoners die tijdens dezelfde periode buiten deze cirkel hebben geleefd. Binnen de cirkel komen de nieuwe gevallen van kanker in jongere leeftijdscategorieën voor dan buiten de cirkel. In Netanya, in Israël, is een studie uitgevoerd over een bevolking die leeft in een cirkel van 350 m van een GSM-antenne en onderworpen is aan een vermogensdichtheid van 5300 microWatt/m². Al na een jaar van blootstelling komen binnen de cirkel 4,15 keer meer gevallen van kanker voor dan in de controlegroep die buiten de cirkel leeft. Een Oostenrijkse epidemiologische studie uit 2006 heeft aangetoond dat op het platteland, tot op een afstand van 600 m van antennes voor mobiele telefonie en met een gemiddelde blootstelling van 50 microWatt/m² er een significant verband bestaat tussen deze blootstelling en hoofdpijn en vermindering van de cognitieve prestaties. In 2006 is een epidemiologische studie verschenen die is uitgevoerd in Menoufiya, in Egypte, op een bevolking die leeft in een hoog gebouw met op het dak een zendmast of in een hoog gebouw gelegen tegenover deze zendmast. Aanzienlijk vaker dan de controlegroep die niet aan deze zendmast is blootgesteld, vertoont deze bevolking de volgende symptomen: geheugenstoornissen, slaapstoornissen, hoofdpijn, depressieve symptomen, duizeligheid, trillingen.¹¹²

Één van de gevolgen van blootstelling aan microgolven is de aantasting van de bloed-hersen-barrière. Deze barrière beschermt de hersenen door schadelijke stoffen te verhinderen door te dringen. De verandering van de doorlatendheid van de bloed-hersen-barrière onder invloed van microgolven kan de goede werking van de hersenen en van het organisme verstoren.¹¹³

3.3.6 De financiering van studies

Het is belangrijk om de financieringsmethode van een studie te kennen om over de waarde van besluit te oordelen. Er bestaan financiële relaties tussen de industrieën, de wetenschappers en de academische instellingen. Dit kan het resultaat van de studies beïnvloeden. Zo is aangetoond dat de tabakindustrie er in is geslaagd om de erkenning van de schadelijkheid van tabak uit te stellen. Mogelijk kunnen onderzoeken over 'straling' op dezelfde manier worden gemanipuleerd. In een studie uit 2006 van onafhankelijke wetenschappers, A. Huss en medewerkers, is een analyse gemaakt van de gevolgen van de financieringsmethode van studies over mobiele telefonie op de resultaten van deze studies. Als een studie volledig door de industrie wordt gefinancierd, tonen de resultaten bijna altijd aan dat de elektromagnetische golven van de mobiele telefonie geen negatieve effecten voor

¹¹¹ Pilette, J. (2007). *Zendmasten, draadloze technologieën en gezondheid*. Te raadplegen via <http://www.stopumts.nl/pdf/pilette.pdf> - p.30-31.

¹¹² Pilette, J. (2007). *Zendmasten, draadloze technologieën en gezondheid*. Te raadplegen via <http://www.stopumts.nl/pdf/pilette.pdf> - p.31-32.

¹¹³ Pilette, J. (2007). *Zendmasten, draadloze technologieën en gezondheid*. Te raadplegen via <http://www.stopumts.nl/pdf/pilette.pdf> - p.33.

de gezondheid hebben. Indien de studies een gemengde financiering hebben, tonen de resultaten in iets minder dan 50% van de gevallen aan dat de elektromagnetische golven schadelijk zijn. Wanneer de studies door openbare of caritatieve instellingen worden gefinancierd, tonen de resultaten in iets meer dan de helft van de studies aan dat de golven schadelijk zijn. De studies waarvan de financiering niet bekend is, tonen in meer dan 60% van de gevallen aan dat mobiele telefonie schadelijke effecten heeft op de gezondheid.¹¹⁴

3.4 Wat zeggen artsen over de schadelijkheid van 'straling'?

Artsen krijgen in de praktijk te maken met patiënten die blootgesteld worden aan 'straling'. Velen van hen vermoeden dat er een verband bestaat tussen de schade en deze blootstelling.

3.4.1 Het Appel van Freiburg

Door artsen zijn er vele Appels opgestart om een verbetering van de veiligheidsnormen betreffende microgolven te vragen. Één van deze Appels is 'Het Appel van Freiburg', dat in 2002 is opgesteld door Duitse artsen. Zij vragen de aandacht voor de vaststellingen die zij doen bij patiënten die zijn blootgesteld aan microgolven van mobiele telefonie en van draadloze huistelefoons. De artsen schrijven:

'Wij observeren de laatste jaren bij onze patiënten een dramatische toename van ernstige en chronische ziektes, in het bijzonder: leer-, concentratie- en gedragsstoornissen bij kinderen zoals het syndroom van hyperactiviteit; bloeddrukstoornissen die steeds moeilijker door medicatie te controleren zijn; hartritmestoornissen; hartinfarcten en cerebrale vasculaire ongevallen bij steeds jongere mensen; hersendegeneratie zoals de ziekte van Alzheimer en epilepsie-aanvallen; kankers zoals leukemie en hersentumoren.

Wij stellen bovendien een exponentiële stijging vast van verschillende stoornissen die vaak ten onrechte geklasseerd worden als psychosomatisch, zoals: hoofdpijn en migraine; chronische vermoeidheid; inwendige onrust; slapeloosheid en vermoeidheid overdag; geruis in de oren; aanleg voor infecties; zenuwpijnen en pijnen in de weke delen, die men niet door de huidige bekende oorzaken kan verklaren.

Deze vermelde symptomen zijn slechts de meest opvallende.

Wij kennen de omgeving waarin onze patiënten leven en hun leefgewoonten. Na een nauwkeurige ondervraging merken wij dat er in tijd en ruimte een duidelijke relatie bestaat tussen het verschijnen van deze ziekten en het begin van de blootstelling van de patiënten aan deze microgolven. Deze blootstelling is bijvoorbeeld te wijten aan: het intensieve gebruik van een mobiele telefoon; de installatie van een basisstation voor mobiele telefonie in de omgeving van de woonplaats van de patiënt; het gebruik van een draadloze telefoon van het DECT-type in de woning van de patiënt of in de nabijheid ervan.

Wij kunnen de hypothese van een samenloop van omstandigheden of van het toeval niet meer aanvaarden.¹¹⁵

¹¹⁴ Pilette, J. (2007). *Zendmasten, draadloze technologieën en gezondheid*. Te raadplegen via <http://www.stopumts.nl/pdf/pilette.pdf> - p.41-42.

¹¹⁵ Pilette, J. (2007). *Zendmasten, draadloze technologieën en gezondheid*. Te raadplegen via <http://www.stopumts.nl/pdf/pilette.pdf> - p.24-25.

3.4.2 De ervaring van Pilette

Als huisarts wordt Pilette regelmatig geconfronteerd met patiënten die gezondheidsproblemen ondervinden door elektromagnetische golven. Hij heeft patiënten van wie de symptomen verdwijnen als zij ver van GSM-antennes verhuizen of als zij hun DECT-telefoon afschaffen. Hij heeft vooral veel patiënten bij wie symptomen optreden wanneer in hun leefmilieu een nieuwe bron van microgolven in dienst wordt gesteld, zoals een zendmast, een draadloze telefoon of draadloos internet.¹¹⁶

3.5 Conclusie

In de wetenschap zijn aanwijzingen te vinden voor het bestaan van een verband tussen 'straling' en gezondheidsschade. Hierbij komen vooral de microgolven er niet goed vanaf. Er zijn verschillende factoren die mogelijk een rol spelen bij de gevoeligheid van mensen voor elektromagnetische golven. Of de 'straling' schadelijk is verschilt mogelijk per frequentie en per persoon en bovendien kunnen de omstandigheden verschillen.

Er zijn ook onderzoeken waaruit geen schadelijkheid blijkt. Hierbij moet men zich realiseren dat de betreffende industrie erbij gebaat is de resultaten van de studies die zij betaalt te beïnvloeden. Maar ook binnen de groep van onafhankelijke onderzoeken zijn er studies die geen verband aantonen tussen straling en gezondheidsschade.

Vele artsen weten het zeker: deze elektromagnetische golven zijn schadelijk voor de gezondheid.

Als ik als antwoord op de vraag slechts kan kiezen tussen 'ja' en 'nee', dan kies ik voor het eerste. Mogelijk is het te vroeg om te kunnen spreken van consensus. Er is in ieder geval sprake van een vermoeden van schadelijkheid.

¹¹⁶ Pilette, J. (2007). *Zendmasten, draadloze technologieën en gezondheid*. Te raadplegen via <http://www.stopumts.nl/pdf/pilette.pdf> - p.36-37.

Hoofdstuk 4 Aansprakelijkheid voor 'straling'

4.1 Inleiding

Als een werknemer met 'stralingsschade' zonder veel moeite zijn werkgever kan aanspreken, komt dit de beschermingsgedachte achter artikel 7:658 BW ten goede. De werkgever die namelijk niet voldoende maatregelen neemt ter bescherming tegen 'straling', hangt dan een schadeclaim boven het hoofd.

De vraag is of een werkgever aansprakelijk kan zijn voor de schade van een werknemer veroorzaakt door 'straling'.

Omdat deze vraag nog niet aan de orde is geweest in de jurisprudentie, heb ik zelf een casus bedacht. De casus gaat over een werknemer die op het werk is blootgesteld aan 'straling' en bepaalde gezondheidsproblemen heeft gekregen. Het is kijken in de toekomst. Ik doe voorspellingen op van basis de huidige wetgeving, jurisprudentie en literatuur. Waar mogelijk leg ik het verband met de asbestproblematiek.

4.2 Casus Jansen-CC

4.2.1 Casus

Stel: werknemer Jansen is in 2005 in dienst getreden bij werkgever CC als supervisor in een callcenter. Van achter zijn computer houdt hij toezicht op de gesprekken die zijn collega's voeren. Op het bureau waaraan Jansen werkt, bevindt zich het basisstation van een draadloze telefoon van het type DECT. Ook ligt onder het bureau de modem waarmee het draadloze internet op de werkvloer wordt verzorgd. Het callcenter bevindt zich op de bovenste etage van een gebouw met een hoogte van tien verdiepingen. Op het dak van het gebouw bevinden zich sinds 2003 verschillende GSM-antennes en UMTS-antennes. Sinds 2015 krijgt Jansen te maken met verschillende gezondheidsklachten. Hij kan zich moeilijk concentreren, hij heeft vaak last van hoofdpijn, hij heeft last van prikkende ogen en hij is veel sneller moe dan voorheen. In 2017 stelt een arts bij Jansen depressiviteit vast. Ondanks zijn moeheid slaapt Jansen veel minder dan normaal. Zijn slaapprobleem en hoofdpijnen in combinatie met zijn andere klachten leiden in tot 2018 tot volledige arbeidsongeschiktheid.

Werknemer Jansen spreekt werkgever CC aan voor de schade die hij lijdt. Is CC aansprakelijk voor de schade van Jansen?

4.2.2 Bewijsregels

Bij de beantwoording van de vraag ga ik ervan uit dat dan nog dezelfde bewijsregels van toepassing zijn als nu, in 2008:

- (1) Allereerst is het aan de eisende werknemer om voldoende handen en voeten te geven aan de stelling dat de schade is opgelopen bij de uitoefening van de werkzaamheden.
- (2) Vervolgens is het aan de werkgever om te bewijzen dat hij de vereiste maatregelen heeft genomen om schade bij de uitoefening van de werkzaamheden te voorkomen.
- (3) Slaagt de werkgever er niet in om aannemelijk te maken dat hij de vereiste maatregelen heeft genomen, dan wordt, behoudens door de werkgever te leveren tegenbewijs, het causaal verband tussen de schade en de verrichte werkzaamheden aangenomen.¹¹⁷

Als het gaat om betrekkelijk nieuwe ziektebeelden, en dat is hier het geval, moet bij het bovenstaande echter een kanttekening worden gemaakt. Als het gaat om nieuwe ziektebeelden, dan moet de werkgever die schade en blootstelling aan risicofactoren heeft aangetoond, voordat de vraag van de schending van de zorgplicht aan de orde komt, zoals in *Unilever-Dikmans* is bepaald, ook nog aannemelijk maken dat zijn klachten *kunnen* zijn

¹¹⁷ Van de Water, R. (2002). Bewijslastverdeling bij beroepsziekten. *Arbeidsrecht*, 12, p.13-17, p.17.

veroorzaakt door de werkzaamheden. Punt 1 onder de hierboven genoemde bewijsregels moet dus als volgt worden uitgebreid:

1. Allereerst is het aan de eisende werknemer om voldoende handen en voeten te geven aan de stelling dat de schade is opgelopen bij de uitoefening van de werkzaamheden, *waarbij geldt dat indien sprake is van een nieuw ziektebeeld, de werknemer aannemelijk moet maken dat zijn klachten kunnen zijn veroorzaakt door de werkzaamheden.*

Dit blijkt uit het arrest *Havermans-Luyckx*¹¹⁸. De casus: Havermans is van 1974 tot 1992 in dienst geweest bij Luyckx, een bedrijf dat decoratiemateriaal uit chocolade vervaardigt. Havermans heeft er drie jaar gewerkt als koeltechnicus. Na die tijd heeft hij er aan de lopende band gewerkt. De werknemer stelt dat hij als gevolg van blootstelling aan schadelijke stoffen, zoals verharders, lijmen en lakken, OPS heeft opgelopen, waarbij hij lijdt aan chronische vermoeidheid, vergeetachtigheid, duizeligheid, agressiviteit en concentratiestoornissen. Hij spreekt zijn werkgever aan voor de schade. Volgens werkgever Luyckx zijn de klachten echter geen gevolg van de blootstelling aan stoffen op het werk en *kunnen ze zelfs geen gevolg zijn van de blootstelling aan deze stoffen.*

Bij kantonrechter en hof heeft de werknemer geen succes, want volgens hen is Havermans er niet in geslaagd causaal verband aan te tonen tussen de schade en de blootstelling.

In cassatie beroept Havermans zich op *Unilever-Dikmans*. Volgens hem had eerst moeten worden gekeken naar de vraag of de werkgever de vereiste veiligheidsmaatregelen had genomen. De vraag is dus of het klopt dat de werknemer causaal verband moet aantonen, voordat naar de verplichtingen van de werkgever wordt gekeken.

Volgens de Hoge Raad is voor de toepassing van de regel uit *Unilever-Dikmans* nodig dat de werknemer niet alleen stelt en zonodig bewijst dat hij gedurende zijn werkzaamheden is blootgesteld aan gevaarlijke stoffen, maar ook dat hij stelt en zonodig aannemelijk maakt dat hij lijdt aan een ziekte of aan gezondheidsklachten die door de blootstelling kunnen zijn veroorzaakt. De enkele omstandigheid dat een werknemer bij zijn werk is blootgesteld aan voor de gezondheid gevaarlijke stoffen rechtvaardigt in gevallen als het onderhavige dan ook niet toepassing van die regel.

De Hoge Raad legt uit waarom de werknemer in *Unilever-Dikmans* wel aan dit vereiste heeft voldaan. In dat arrest had de werknemer met een verwijzing naar rapporten van medici die hem hadden onderzocht en behandeld en met verwijzing naar de medische literatuur, gesteld dat hij een ziektebeeld had ontwikkeld dat kon zijn veroorzaakt door de blootstelling aan de stoffen op het werk.

Volgens Tjon-En-Fa gaat het hier om de aanwezigheid van rechtens relevante schade, dus schade waarvoor een derde (in casu de werkgever) aansprakelijk kan zijn.¹¹⁹ Ik sluit me hierbij aan. De regeling die namelijk werknemers moet beschermen tegen schade, beschermt niet tegen schade die niet kan zijn veroorzaakt door de werkomstandigheden. Als dit vereiste niet zou gelden, dan zou je als werknemer, wanneer je op het werk wordt blootgesteld aan risicofactoren, kunnen proberen je werkgever aan te spreken voor elke gezondheidsschade die je lijdt, ongeacht het antwoord op de vraag of je deze schade op het werk hebt kunnen oplopen. Tjon-En-Fa is bang voor mogelijkheid dat er gevallen blijven bestaan waarin het verband tussen bepaalde potentiële gevaren en bepaalde nieuwe ziektebeelden in de medische wetenschap nooit gelegd gaat worden. Dat betekent namelijk dat het risico dat in de wetenschap nooit een verband wordt gelegd voor risico komt van de werknemer. Die kan in zo'n geval namelijk niet met succes de werkgever aanspreken.

¹¹⁸ HR 23 juni 2006, NJ 2006, 354.

¹¹⁹ Tjon-En-Fa, E.M. (2006). Stelplicht, causaal verband en schade bij beroepsziekten. *Maandblad voor Vermogensrecht*, 11, p.209-214, p.213.

4.2.3 Schade in de uitoefening van de werkzaamheden

De eerste vraag in de casus *Jansen-CC* is dus of Jansen de schade heeft opgelopen in de uitoefening van de werkzaamheden.

Ik neem aan dat Jansen slaagt in de opdrachten aan te tonen dat er sprake is van schade en dat hij op het werk is blootgesteld aan risicofactoren, te weten de aanwezigheid van verschillende vormen van kunstmatige elektromagnetische golven, waarbij vooral de microgolven, veroorzaakt door het DECT-toestel, de draadloze modem en de GSM- en UMTS-antennes, gevaarlijk zijn.

We hebben hier te maken met nieuwe ziektebeelden. Nog niet eerder in de jurisprudentie is een werkgever aangesproken voor 'stralingsschade'. Daarom moet Jansen bovendien, zo blijkt uit *Havermans-Luyckx*, aannemelijk maken dat zijn klachten kunnen zijn veroorzaakt door de blootstelling aan 'straling'. Indien Jansen hier niet in slaagt, wordt de vordering afgewezen. Ik verwacht echter dat Jansen een verband wel aannemelijk kan maken. Nu al, in 2008, is er een indrukwekkende hoeveelheid aan medische literatuur waaruit een verband blijkt tussen bepaalde ziektebeelden en blootstelling aan 'straling'. Hiervoor verwijs ik naar hoofdstuk 3 van dit werk. Ik verwacht dat in de medische wetenschap de kennis alleen maar zal toenemen. Maar zelfs als dit niet gebeurt, kan Jansen op basis van de kennis in 2008 aan zijn opdracht voldoen. Er is weliswaar nog geen sprake van consensus tussen het verband tussen gezondheidsschade en 'straling', maar van een vermoeden. Dit hoeft echter geen probleem te zijn want de regel uit *Havermans-Luyckx* is niet zo streng dat het bestaan van consensus in de medische wetenschap vereist is.¹²⁰

4.2.4 'Straling' en zorgplicht

De volgende vraag die in *Jansen-CC* aan de orde komt, is of CC de vereiste maatregelen heeft genomen om schade te voorkomen. Welke maatregelen de werkgever moet nemen, hangt af van de omstandigheden van het geval.

In ieder geval zal hij zich moeten houden aan de 'stralingsregelgeving'. Van belang is een Europese richtlijn uit 2004.¹²¹ Deze richtlijn geeft grenswaarden voor de blootstelling aan 'straling'. Aan al deze waarden moet worden voldaan.¹²² De werkgever moet meten of de blootstellingsniveaus aan 'straling' onder de limiet blijven.¹²³ De werkgever moet maatregelen nemen om de risico's van blootstelling aan 'straling' tot een minimum te beperken. Hij moet waar mogelijk op zoek gaan naar alternatieven. Hij kan bijvoorbeeld toestellen kiezen die minder 'straling' uitzenden.¹²⁴

Volgens het Arbeidsomstandighedenbesluit moeten werknemers zoveel mogelijk worden beschermd tegen toestellen die schadelijke niet-ioniserende elektromagnetische straling kunnen uitzenden.¹²⁵ Jeugdige werknemers mogen niet werken met dergelijke

¹²⁰ Tjon-En-Fa, E.M. (2006). Stelplicht, causaal verband en schade bij beroepsziekten. *Maandblad voor Vermogensrecht*, 11, p.209-214, p.213.

¹²¹ Richtlijn nr. 2004/40/EG betreffende de minimumvoorschriften inzake gezondheid en veiligheid met betrekking tot de blootstelling van werknemers aan de risico's van fysische agentia (elektromagnetische velden), *PbEG* L 159.

¹²² Art. 3 lid 1 en bijlage tabel 1 Richtlijn nr. 2004/40/EG.

¹²³ Art. 4 Richtlijn nr. 2004/40/EG.

¹²⁴ Art. 5 Richtlijn nr. 2004/40/EG.

¹²⁵ Art. 6.12 Arbeidsomstandighedenwet: 1. Toestellen die schadelijke, niet-ioniserende elektromagnetische straling kunnen uitzenden bestaan uit deugdelijk materiaal, zijn van een deugdelijke constructie en verkeren in goede staat. 2. De in het eerste lid bedoelde toestellen bevinden zich in een zodanige ruimte en zijn voorts zodanig ingericht, opgesteld of afgeschermd, dat bij het in werking zijn daarvan gezondheidsschade zoveel mogelijk wordt voorkomen. 3. Indien bij het in werking zijn van een toestel als bedoeld in het eerste lid, het gevaar van gezondheidsschade ondanks de naleving van de voorschriften, bedoeld in het eerste en tweede lid, niet of niet geheel kan worden voorkomen, worden zodanige maatregelen getroffen, dat gezondheidsschade

toestellen.¹²⁶ Waar het eigenlijk om gaat is het antwoord op de vraag bij welk blootstellingsniveau 'straling' schadelijk is.

De Gezondheidsraad en het International Committee on Non Ionizing Radiation Protection (ICNIRP) geven regelmatig adviezen omtrent het antwoord op de vraag onder welke limieten blootstelling aan 'straling' veilig is.

Hoewel er in Nederland nog maar weinig regels zijn en deze (nog) niet uitgebreid zijn, zou men op het eerste gezicht kunnen zeggen dat het uit oogpunt van bescherming van werknemers een goede zaak is dat de Europese richtlijn grenzen stelt en dat er organen zijn die advies geven. Wie echter de wetenschappelijke literatuur bestudeert, komt al snel tot de conclusie dat wetenschappers van mening zijn dat deze grenzen veel te hoog liggen. Pilette toont bijvoorbeeld aan dat in adviezen over grenswaarden onderzoeken worden weggelaten waarin verband is aangetoond tussen schadelijkheid en 'straling'.¹²⁷

We hebben dus te maken met regelgeving, waarvan in de literatuur wordt gezegd dat deze niet goed beschermt tegen gezondheidsschade. Waarschijnlijk is het makkelijk voor werkgever CC om aan te tonen dat zij zich aan de regels heeft gehouden. Wat betekent dit voor de vraag naar aansprakelijkheid?

Een mogelijkheid is dat de rechter tot het oordeel komt dat CC de vereiste maatregelen heeft genomen. In dat geval volgt er geen aansprakelijkheid.

Een andere mogelijkheid is dat de rechter vindt dat de wettelijke normen onvoldoende zijn uitgewerkt. In dat geval moet de vraag welke maatregelen de werkgever heeft moeten nemen, mede worden beoordeeld aan de hand van de maatschappelijke opvattingen, zo blijkt uit *De Schelde-Cijsouw II*. Als de rechter bij die toetsing de normen uit de medische literatuur hanteert, kan de rechter tot het oordeel komen dat de werkgever niet de vereiste maatregelen heeft genomen. Het verschil van deze casus met *De Schelde-Cijsouw II* is dat er in *De Schelde-Cijsouw II* helemaal geen wettelijke normen waaruit de werkgever zijn verplichtingen kon afleiden. In *Jansen-CC* zijn er wel wettelijke normen, maar slechte. Gezien de beschermingsgedachte die steeds een centrale rol speelt, denk ik dat de Hoge Raad in *Schelde-Cijsouw II* bedoeld heeft ook in zo'n geval de verplichtingen van de werkgever om maatregelen te nemen in zoverre uit te breiden dat hij ook moet kijken naar de maatschappelijke opvattingen. Als dit niet het geval zou zijn, dan zou de werknemer beter beschermd zijn zonder wettelijke normen, dan met slechte wettelijke normen. Van der Grinten zegt het als volgt: 'Het feit dat de werkgever aan de publiekrechtelijke veiligheidsvoorschriften voldoet, wil niet zeggen dat hij ook voldoet aan zijn zorgplicht'.¹²⁸

Bovenstaande vraag zou niet gesteld hoeven te worden, als de wettelijke normen streng genoeg zouden zijn.

Een vraag die men zou kunnen stellen is waarom die regels dan nog niet bestaan.

Bij de beantwoording van deze vraag is het interessant te kijken naar de visie van bio-ingenieur Guilmot, die, zoals gezegd, uitgebreid onderzoek heeft gedaan naar het verband tussen 'straling' en gezondheidsklachten.

zoveel mogelijk wordt voorkomen. 4. Indien de in het derde lid bedoelde maatregelen gezondheidsschade niet of niet voldoende kunnen voorkomen worden persoonlijke beschermingsmiddelen ter beschikking gesteld. 5. De persoonlijke beschermingsmiddelen worden door de werknemers bij de arbeid gebruikt. 6. Bij ministeriële regeling kunnen niveaus worden vastgesteld, waarboven voor de toepassing van dit artikel die straling wordt geacht schadelijk te zijn.

¹²⁶ Art. 6.27 lid 2 Arbeidsomstandighedenbesluit: Jeugdige werknemers mogen geen arbeid verrichten met toestellen die schadelijke niet-ioniserende elektromagnetische straling kunnen uitzenden.

¹²⁷ Pilette, J. (2007). Zendmasten, draadloze technologieën en gezondheid. Te raadplegen via <http://www.stopumts.nl/pdf/pilette.pdf> - p.61.

¹²⁸ Van der Grinten, W.C.L. (2005). *Arbeidsovereenkomstenrecht*. Deventer: Kluwer, p.234.

'Hoe kunnen we ervoor zorgen niet in de val te lopen van de *afwezigheid van een wetenschappelijke consensus*, een open deur naar alle vormen van immobilisme? Op verschillende gebieden zoals die van asbest, tabak, en recenter de klimatologische veranderingen, zien we hiervan de tragische gevolgen.

Realiseert men zich wel genoeg dat *het eisen van een absoluut bewijs* - hetgeen door de meerderheid van de mensen beschouwd wordt als redelijk - een gangbare *strategie* is die aangewend wordt door een aantal lobbies om het *onmogelijke* te eisen?

Realiseert men zich wel dat er bijvoorbeeld in het verband tussen tabak en kanker tot op heden onzekerheden blijven voortbestaan en dat onze kennis nooit volledig is?

Realiseert men zich wel dat wanneer de vertegenwoordigers van de industrie *het absolute bewijs* vragen dat niet-ioniserende stralingen kankerverwekkend zijn, zij weten dat *het absolute bewijs* hoogstwaarschijnlijk nooit geleverd zal kunnen worden?

Wat we met asbest, met tabak of met klimaatveranderingen hebben meegemaakt, herhaalt zich nog maar eens: het onderhouden van een zekere wetenschappelijke verwarring dient de economische eisen en maakt dikwijls uit van industriële strategieën.

In bijna elk vakgebied zouden bijkomende onderzoeken noodzakelijk zijn, omdat de grenzen van onze kennis voortdurend worden opgeschoven door de ontdekking van de complexiteit van dingen. Des te meer wanneer het vakgebied levende wezens en hun leefomgeving betreft. Het is daar dat *het voorzorgsbeginsel* volledig tot zijn recht komt, vooral wanneer er talrijke aanwijzingen zijn dat er belangrijke potentiële risico's bestaan.

De reproductie van resultaten vormt een voorwaarde om een fenomeen wetenschappelijk te bewijzen. Als proefnemingen op mensen onderworpen aan elektromagnetische stralingen niet altijd leiden tot dezelfde resultaten, is het dan aanvaardbaar om zonder boe of ba te moeten aanhoren dat er geen enkel besluit kan worden genomen, behalve dan de verdere uitbreiding van draadloze netwerken ongestraft toe te laten?

De industrie voor mobiele telefonie heeft een ongeëvenaarde expansie gekend in de geschiedenis van de mensheid. In iets meer dan een decennium heeft de markt zich uitgebreid tot meer dan 2 miljard mobiele telefoons in dienst en men denkt dat dit er in de nabije toekomst 3 à 4 miljard worden.

Men moet weten dat er geen diepgaande studies werden uitgevoerd betreffende de impact van deze technologie op levende wezens alvorens deze technologie op de markt werd gebracht.

Het is altijd pijnlijk terug te komen op slechte beslissingen. Het is nog moeilijker indien de betrokken sector een aanzienlijke economische waarde vertegenwoordigt en wanneer de Staat rechter en partij is.'

Guilmot geeft drie mogelijk verklaringen voor de afwezigheid van goede wetgeving. Ten eerste is het zo dat economisch belanghebbenden onzekerheid willen zaaien over de schadelijkheid van 'straling'. Ten tweede wacht de wetgever met het nemen van maatregelen tot het moment dat er absolute zekerheid bestaat over de schadelijkheid van 'straling'. Onterecht, want zo'n hoge mate van zekerheid bestaat nooit en zal ook in dit geval nooit bestaan. Ten derde is de overheid ook economisch betrokken.

Het is evident dat er partijen zijn die er economisch belang bij hebben dat een verband tussen 'straling' en gezondheidsschade niet aangetoond wordt. Interessant is dat Guilmot opmerkt dat ook de overheid een van deze partijen is. In zekere zin moet ik hem daarin gelijk geven. De overheid verleent namelijk vergunningen voor het gebruik van frequenties.¹²⁹ Alleen al de veiling van UMTS-frequenties in 2000 heeft ruim 2,5 miljard euro opgeleverd. Daarbij is afgesproken dat de vergunninghouders binnen een bepaalde tijd het UMTS-netwerk moeten uitrollen.¹³⁰ Ik kan me voorstellen dat Guilmot zegt dat het lastig is op een dergelijk beleid terug te komen. Moet diezelfde overheid dan ineens zeggen dat UMTS-golven schadelijk zijn voor de gezondheid? Of dit te maken heeft met het feit dat er nog weinig regelgeving met betrekking tot bescherming tegen 'straling' is, durf ik niet te zeggen. Ik stel slechts vast dat er weinig regelgeving is die bescherming moet bieden tegen 'straling', terwijl in de wetenschappelijke literatuur al gevaren bekend zijn, althans vermoed worden te bestaan. Hetzelfde heb ik geconstateerd, hiervoor verwijst ik naar hoofdstuk 1, bij de asbestproblematiek.

4.2.5 Causaal verband

Als de rechter oordeelt dat CC niet de vereiste veiligheidsmaatregelen heeft genomen, wordt causaal verband aangenomen (*Unilever-Dikmans*). De werkgever moet dan proberen te bewijzen dat het causaal verband tussen de schade en de nalatigheid niet bestaat.

De werknemer zal niet alleen op het werk, maar ook privé aan 'straling' worden blootgesteld. De werkgever zal zeggen dat de schade (mede) is veroorzaakt door blootstelling aan schade in het privéleven van Jansen. Vanwege deze hoge mate van onzekerheid over het bestaan van een causaal verband, vermoed ik dat in 'stralingszaken', ook in deze, als de rechter komt tot aansprakelijkheid van de werkgever, het zal gaan om proportionele aansprakelijkheid (*Nefalit-Karamus*).

4.3 Conclusie

Uit de casus blijkt dat het voor de werknemer mogelijk is om de werkgever aan te spreken voor 'stralingsschade'. Echter niet zonder slag of stoot. Dit zijn de voornaamste knelpunten:

- (1) mogelijk oordeelt de rechter dat de schade niet *kan* zijn ontstaan door blootstelling aan 'straling' op het werk;
- (2) volgens de medische wetenschap zijn de wettelijke normen veel te hoog, de kans is aanwezig dat de rechter vindt dat de werkgever de vereiste maatregelen heeft genomen;
- (3) er is sprake van een zeer onzeker causaal verband, overal is blootstelling aan 'straling', een gedeeltelijke schadevergoeding is waarschijnlijk het hoogst haalbare.

Punt 1 kan worden opgelost als in de wetenschappelijke literatuur het verband tussen 'straling' en gezondheidsklachten minder onzeker wordt. Punt 2 kan worden opgelost als er strengere wettelijke normen komen die in overeenstemming zijn met de wetenschappelijke kennis. Een alternatieve oplossing voor punt 2 is dat de rechter de verplichtingen van de

¹²⁹ Art. 3.3 Telecommunicatiewet. Wet van 19 oktober 1998, *Stb.* 2005 (geactualiseerd t/m 1 januari 2006), 609.

¹³⁰ Ministerie van Verkeer en Waterstaat. (2000). *Veiling UMTS-frequenties succesvol verlopen*. Te raadplegen via http://www.verkeerenwaterstaat.nl/actueel/nieuws/nieuwsarchief/pb-Veiling_UMTS-frequenties_succesvol_verlopen.aspx

werkgever toetst aan de maatschappelijke opvattingen. De voorkeur gaat uiteraard uit naar betere wetgeving. De hulp van de rechter komt namelijk altijd achteraf, als de schade al aanwezig is. De bedoeling is juist dat de schade die de denkbeeldige werknemer Jansen heeft, niet in het echt bij werknemers ontstaat. Wat betreft punt 3: ik denk dat het feit dat 'straling' overal is, het vrijwel onmogelijk maakt voor de werknemer om de volledige schade vergoed te krijgen.

Conclusie

Van de asbestproblematiek hebben we geleerd, dat de wetgeving, die antwoord gaf op de vraag welke maatregelen de werkgever moest nemen ter bescherming tegen asbest, te laat tot stand kwam. Op dat moment waren vele werknemers al het slachtoffer geworden van asbest, terwijl in de literatuur al lang bekend was dat asbest schadelijk was.

Ook hebben we geleerd dat de Hoge Raad de werknemers steeds tegemoet kwam op het moment dat zij schade hadden opgelopen. Ten eerste was het volgens de Hoge Raad zo, dat de werkgever ook al voor de asbestwetgeving maatregelen moest nemen om de werknemer te beschermen. Ten tweede hielp de Hoge Raad bij het oplossen van bewijsproblemen voor de werknemer.

Verder hebben we geleerd dat werkgevers bij nieuwe gevaren, al dan niet uit economisch oogpunt, geneigd zijn te wachten met het nemen van veiligheidsmaatregelen tot het moment dat de overheid ingrijpt of totdat andere werkgevers maatregelen beginnen te nemen.

Hoe kunnen we deze kennis gebruiken om de werknemers te beschermen tegen 'straling', waarvan nu wordt vermoed dat deze schadelijk is voor de gezondheid.

Een eerste les geldt voor de werkgever. Maak strengere wetgeving. We willen niet dat er pas goede wettelijke normen komen op het moment dat er al werknemers ziek zijn geworden door 'straling'.

Een tweede les geldt voor de rechter. De rechter moet in aansprakelijkheidszaken doorgaan met het handelen op basis van de beschermingsgedachte. Dit betekent dat wanneer een werknemer met 'stralingsschade' zijn werkgever aanspreekt, de rechter streng moet zijn voor de werkgever als het gaat om de vraag welke maatregelen de werkgever had moeten nemen. Bovendien moet de rechter de werknemer blijven helpen met bewijsproblemen.

Een derde les geldt voor de werkgever. Bescherm de werknemer nu tegen 'straling'. In mogelijke toekomstige aansprakelijkheidszaken zal het er niet toe doen dat andere werkgevers nu geen maatregelen nemen. De werkgever moet zich niet blind staren op de wettelijke normen, maar ook kijken naar de kennis die aanwezig is in de wetenschappelijke literatuur. Voorbeelden van maatregelen zijn de volgende. Vervang het de DECT-telefoon door een toestel met draad. Moet er toch een draadloze telefoon zijn, neem dan een model dat alleen straalt tijdens een gesprek. Vervang een draadloos netwerk door een netwerk met kabels. Moet er toch een draadloos modem zijn, plaats deze dan op een plek zodanig dat de werknemers zo min mogelijk aan de golven blootgesteld worden. Laat niet antennes voor GSM of UMTS of andere zendmasten op of aan het gebouw plaatsen. Ook kan de werkgever de werknemer voorlichten over de gevaren van het werken met 'straling'.

Een vierde les is voor de werknemer. Deze moet zich bekend maken met de risico's van 'straling'. Bespreek het onderwerp met de werkgever. Ook is het verstandig uit voorzorg de blootstelling aan 'straling' in de privésituatie tot een minimum te beperken. Vervang bijvoorbeeld de draadloze telefoon en de draadloze modem door toestellen met een draad en beperk het gebruik van de mobiele telefoon.

Literatuurlijst

- Bakels, H.L. e.a. (2005). *Schets van het Nederlandse arbeidsrecht*. Deventer: Kluwer.
- Barentsen, B. (2003). *Arbeidsongeschiktheid. Aansprakelijkheid, bescherming en compensatie*. Deventer: Kluwer.
- Van Dunné, J.M. e.a. (1994). *Asbest en aansprakelijkheid*. Arnhem: Gouda Quint.
- Eggink, G. en Zwaard, W. (2001). *Niet-ioniserende straling*. Alphen aan den Rijn: Samsom.
- Faure, F.G. en Hartlief, T. (2002). *Nieuwe risico's en vragen van aansprakelijkheid en verzekering*. Deventer: Kluwer.
- Fleer, C. (2005). *Elektromagnetische straling op de werkvloer: de huidige stand van zaken met betrekking tot de blootstelling, de gezondheidsrisico's en de regels ten aanzien van extreem laag frequente elektromagnetische straling op de werkvloer*. Utrecht: Wetenschapswinkel Biologie, Universiteit Utrecht.
- Fluit, P.S. (2001). Schade geleden in de uitoefening van de werkzaamheden. *Sociaal Maandblad Arbeid*, 7/8, p.358-366.
- Gezondheidsraad (2005). *Protocollen asbestziekten: longkanker*. Nr. 9, Den Haag.
- Van der Grinten, W.C.L. (2005). *Arbeidsovereenkomstenrecht*. Deventer: Kluwer.
- Hartlief, T. (2005). Asbest en aansprakelijkheid: de reikwijdte van de rechtspraak omtrent werkgeversaansprakelijkheid. *Aansprakelijkheid, Verzekering en Schade*, 2, p.41-49.
- Hidma, T.R. e.a. (2004). *Bewijs*. Deventer: Kluwer.
- Keirse, A.L.M. (2003). *Schadebeperkingsplicht*. Deventer: Kluwer.
- Konijn, Y. (2000). Werkgeversaansprakelijkheid voor bedrijfsongevallen en beroepsziekten. *Onderneming & Financiering*, 42, p.28-34.
- Kleinjans, H.A.W. en Schuurman, H.W. (1995). *Elektromagnetische straling in arbeidssituaties*. Ministerie van Sociale Zaken en Werkgelegenheid. Den Haag: VUGA.
- Lindenbergh, S.D. (2000). *Arbeidsongevallen en beroepsziekten*. Deventer: Kluwer.
- Lindenbergh, S.D. (2006). Hoge Raad aanvaardt proportionele aansprakelijkheid bij onzeker causaal verband. *Maandblad voor Vermogensrecht*, 6, p.104-108.
- Van der Meijden, M. (2004). *Asbestrecht*. Den Haag: Sdu Uitgevers.
- Ministerie van Verkeer en Waterstaat. (2000). *Veiling UMTS-frequenties succesvol verlopen*. Te raadplegen via http://www.verkeerenwaterstaat.nl/actueel/nieuws/nieuwsarchief/pb-Veiling_UMTS-frequenties_succesvol_verlopen.aspx

Pilette, J. (2007). *Zendmasten, draadloze technologieën en gezondheid*. Te raadplegen via <http://www.stopumts.nl/pdf/pilette.pdf>

Sangen, Y. en Tazelaar, K. (2004). *Elektromagnetische straling. Wat kun je ertegen doen?* Deventer: Ankh-Hermes.

Schothorst-Gransier, E.J.P. (2006). Proportionele aansprakelijkheid bij asbestgerelateerde longkanker. *Bedrijfskundige berichten*, 11, p.95-98.

Stolker, C.J.J.M. en Moelands, C.M.J.F. (1998). Cijssouw II en de gevolgen voor de werkgeversaansprakelijkheid voor beroepsziekten. *Aansprakelijkheid & Verzekering*, 6, p. 130-133.

Tjon-En-Fa, E.M. (2006). Stelplicht, causaal verband en schade bij beroepsziekten. *Maandblad voor Vermogensrecht*, 11, p.209-214.

Van de Water, R. (2002). Bewijslastverdeling bij beroepsziekten. *Arbeidsrecht*, 12, p.13-17.

Bijlage 1 Schematische weergave van tijdstippen van eerste vermoeden en van consensus van het verband tussen asbest en asbestziekten in de buitenlandse en de Nederlandse literatuur

	buitenland	Nederland
<i>Asbestose</i>		
eerste vermoeden	1897	1930
consensus	1929	1942
<i>Longkanker</i>		
eerste vermoeden	1935	1942
consensus	1964	1968
<i>Mesothelioom</i>		
eerste vermoeden	1953	1958
consensus	1964	1969

Bijlage 2 Algemene schematische weergave van het elektromagnetisch spectrum¹³¹

Aanduiding	Frequentie	Golflengte	Opmerkingen
ULF	0 - 30 Hz	>10000 km	ultra low frequencies
ELF	0 - 3 kHz	>100 km	extremely low frequencies
VLF	3 - 30 kHz	100-10 km	very low frequencies
LF	30 - 300 kHz	10-1 km	low frequencies
MF	300 kHz - 3 MHz	1 km - 100 m	medium frequencies
HF	3 - 30 MHz	100 - 10 m	high frequencies
VHF	30 - 300 MHz	10 - 1 m	very high frequencies
UHF	300 MHz - 3 GHz	1 m - 10 cm	ultra high frequencies
SHF	3 - 30 GHz	10 - 1 cm	super high frequencies
EHF	30 - 300 GHz	1 cm - 1 mm	extremely high frequencies
submillimeter	300 GHz - 3 THz	1 mm - 100 μ m	
infrarood	3 - 430 THz	100 μ m - 700 nm	
zichtbaar licht	430 - 750 THz	700 - 400 nm	
ultraviolet	750 THz - 30 PHz	400 - 10 nm	
röntgenstralen	30 PHz - 3 EHz	10 nm - 100 pm	x-rays; vanaf 10 nm en kortere golflengten: ioniserende straling
gammastralen	>3 EHz	<100 pm	de grens tussen zachte en harde gammastraling wordt meestal gelegd bij 510 keV (ca. 123 EHz)

¹³¹ Te raadplegen via <http://home.hetnet.nl/~vanadovv/Spect.html>

Bijlage 3 Schematische weergave van enkele golflengten die zijn toegewezen voor kunstmatig gebruik¹³²

Frequentie	Golflengte	Opmerkingen
9 - 14 kHz	33.3 - 21.4 km	radionavigatie/locatie
148.5 - 283.5 kHz	2018.8 - 1057.5 m	langegolf, alleen Region 1
526.5 - 1606.5 kHz	569.4 - 186.6 m	middengolf, AM radio
2.3 - 2.498 MHz	130.3 - 120.0 m	120 m kortegolf, niet in Nederland
3.2 - 3.4 MHz	93.7 - 88.2 m	90 m kortegolf, niet in Nederland
3.95 - 4.0 MHz	76.9 - 75.9 m	75 m kortegolf
4.75 - 5.06 MHz	63.1 - 59.2 m	60 m kortegolf, niet in Nederland
5.95 - 6.2 MHz	50.4 - 48.4 m	49 m kortegolf
7.1 - 7.35 MHz	42.2 - 40.8 m	41 m kortegolf
9.4 - 9.9 MHz	31.9 - 30.3 m	31 m kortegolf
11.6 - 12.1 MHz	25.8 - 24.8 m	25 m kortegolf
13.36 - 13.41 MHz	22.44 - 22.36 m	laagste band, toegewezen aan radioastronomie; straling van zon en Jupiter
13.57 - 13.87 MHz	22.1 - 21.61 m	kortegolf
15.1 - 15.8 MHz	19.9 - 19.0 m	19 m kortegolf
17.48 - 17.9 MHz	17.2 - 16.7 m	16 m kortegolf
18.9 - 19.02 MHz	15.86 - 15.76 m	kortegolf
21.45 - 21.85 MHz	13.98 - 13.72 m	13 m kortegolf
25.67 - 26.1 MHz	11.68 - 11.49 m	11 m kortegolf
26.96 - 27.41 MHz	11.12 - 10.94 m	27 Mc MARC - CB

¹³² Te raadplegen via <http://home.hetnet.nl/~vanadovv/Spect.html>

47 - 68 MHz	6.38 - 4.41 m	televisie kan. 2-4, band I
87.5 - 108 MHz	3.43 - 2.78 m	FM radio. Op aparte pagina: nieuwe zenderindeling Nederland per 1 juni 2003
108 - 137 MHz	2.78 - 2.19 m	luchtvaartcommunicatie
174 - 230 MHz	1.72 - 1.30 m	televisie kan. 5-12, band III; tevens digitale audio radio (T-DAB)
230 - 470 MHz	1.30 - 0.64 m	televisie kan. S11-S41, upper band en extended band
470 - 790 MHz	63.8 - 37.9 cm	televisie kan. 21-59, band IV
790 - 960 MHz	37.9 - 31.2 cm	televisie + andere diensten; normaliter stopt TV bij 862 MHz (kan. 69)
864 - 868.1 MHz 914 - 915 MHz 959 - 960 MHz	34.7 - 31.2 cm	draadloze telefonie in Nederland
876.1 - 913.9 MHz 921.1-958.9 MHz	34.2 - 31.3 cm	GSM in Nederland
1.400 - 1.427 GHz	21.4 - 21.0 cm	interstellair neutraal atomair waterstof op 1.4204057517667 GHz ('21-cm lijn')
1.452 - 1.492 GHz	20.6 - 20.1 cm	(satelliet)omroep: digitale audio radio (T-DAB)
1.670 - 1.675 GHz 1.710 - 1.785 GHz	17.95 - 16.80 cm	mobiele telefonie in Nederland
1.7101 - 1.8799 GHz	17.53 - 15.95 cm	GSM 1800 in Nederland
1.880 - 1.900 GHz	15.95 - 15.78 cm	DECT, draadloze telefonie in Europa
1.8999 - 2.1697 GHz	15.78 - 13.82 cm	UMTS in Nederland
2.400 - 2.4835 GHz	12.49 - 12.07 cm	Bluetooth frequenties in Europa en USA; Frankrijk, Spanje en Japan hebben een iets kleiner bereik. Tevens Wi-Fi band (IEEE 802.11b)
2.4 - 2.5 GHz	12.5 - 12.0 cm	ISM banden (industrial, scientific, medical); de magnetron zit meestal op 2.45 GHz
2.52 - 2.67	11.9 - 11.2	satellietomroep

GHz	cm	
3.4 - 4.2 GHz	8.8 - 7.1 cm	satellietverbindingen; C-band satelliet-TV
5.15 - 5.35 GHz	5.8 - 5.6 cm	Wi-Fi 5 GHz band (IEEE 802.11a); HiperLAN2 band (tevens 5.470 - 5.725 GHz, in US tot 5.825 GHz)
10.7 - 11.7 GHz	28.0 - 25.6 mm	satellietverbindingen; Ku-band van satelliet-TV loopt van 10.7-12.75 GHz
11.7 - 12.5 GHz	25.6 - 24.0 mm	(satelliet)omroep
12.5 - 13.25 GHz	24.0 - 22.6 mm	satellietverbindingen
21.4 - 22 GHz	14.0 - 13.6 mm	satellietomroep
40.5 - 42.5 GHz	7.40 - 7.05 mm	(satelliet)omroep
84 - 86 GHz	3.57 - 3.49 mm	(satelliet)omroep
248 - 250 GHz	1.21 - 1.20 mm	hoogste in Nederland toegewezen band; amateurradio
265 - 275 GHz	1.13 - 1.09 mm	hoogste band, toegewezen aan radioastronomie; moleculen C ₂ H, HCN, HCO ⁺
275 - 400 GHz	1.09 - 0.75 mm	nog niet toegewezen
997.155 GHz	0.301 mm	hoogste frequentie waar radioastronomie in geïnteresseerd is; SiO molecuul

