

Consumentenperceptie van nanotechnologieën in voedsel en landbouw: een eerste verkenning

Eindrapportage

Januari 2011



Colofon



Wageningen UR



Rijksoverheid

Ministerie van
Economische Zaken,
Landbouw en Innovatie

Titel	Consumentenperceptie van nanotechnologieën in voedsel en landbouw: een eerste verkenning
Auteurs	Daniëlla Stijnen, Rob van Veggel, Arnout Fischer, Amber Ronteltap, Erik de Bakker, Sanne Minten, Jantine Voordouw, Addie van der Sluis & Maryvon Noordam
Publicatiedatum	31 Januari 2011
Rapportnr.	1228
ISBN nr.	978-90-8585-904-8

Dit rapport beschrijft onderzoek dat is uitgevoerd in opdracht van en gefinancierd door het Ministerie van Economische Zaken, Landbouw en Innovatie

Contactpersoon:

Daniëlla Stijnen (projectleider en eindredactie)

Wageningen UR Food & Biobased Research

Postbus 17

6700 AA Wageningen

Tel: 0317-481173

Email: daniella.stijnen@wur.nl

Internet: www.fbr.wur.nl

Alle rechten voorbehouden. Niets uit deze uitgave mag worden verveelvoudigd, opgeslagen in een geautomatiseerd gegevensbestand of openbaar gemaakt in enige vorm of op enige wijze, hetzij elektronisch, hetzij mechanisch, door fotokopieën, opnamen of enige andere manier, zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van de uitgever. De uitgever aanvaardt geen aansprakelijkheid voor eventuele fouten of onvolkomenheden.

All rights reserved. No part of this publication may be reproduced, stored in a retrieval system of any nature, or transmitted, in any form or by any means, electronic, mechanical, photocopying, recording or otherwise, without the prior permission of the publisher. The publisher does not accept any liability for inaccuracies in this report.

Inhoud

Woord vooraf.....	5
Samenvatting	7
1. Inleiding.....	11
1.1 Wat is nanotechnologie?.....	11
1.2 Aanleiding en beleidsachtergrond van het onderzoek	12
1.3 Doel en afbakening van het onderzoek.....	13
1.4 Methoden van onderzoek.....	14
1.5 Opbouw van het rapport.....	14
2. Nanotechnologie en de consument	15
2.1 Inleiding.....	15
2.2 Conceptueel kader.....	15
2.3 Nederlandse consumenten en nanotechnologie	19
2.4 Buitenlandse consumenten en nanotechnologie.....	21
2.5 De Nederlandse consument en zijn maatschappelijke omgeving 22	
2.5.1 <i>Overheid en politiek</i>	22
2.5.2 <i>Onderzoeksinstituten</i>	23
2.5.3 <i>Levensmiddelenindustrie en retail</i>	25
2.5.4 <i>Maatschappelijke organisaties</i>	26
2.5.5 <i>Aandacht in de media</i>	28
2.5.6 <i>Conclusie</i>	29
3. Diepte-interviews met consumenten	31
3.1 Inleiding.....	31
3.2 Methode van onderzoek	31
3.2.1 <i>Interviewopzet</i>	31
3.2.2 <i>Selectie van specifieke toepassingen van nanotechnologie</i>	32
3.2.3 <i>Selectie van respondenten</i>	32
3.2.4 <i>Interviewprotocol</i>	33
3.3 Percepties ten aanzien van nanotechnologische toepassingen in voedsel en landbouw	33
3.3.1 <i>Smart Dust</i>	34
3.3.2 <i>Melkfiltratie</i>	35
3.3.3 <i>Onvu-sticker</i>	37
3.3.4 <i>Petflessen</i>	39
3.3.5 <i>Koffiecreamer</i>	40
3.3.6 <i>Heldere dranken</i>	41
3.3.7 <i>Zonnebrandcrème</i>	43
3.4 Percepties ten aanzien van nanotechnologie algemeen.....	45
3.5 Conclusies	53

4. Focusgroepdiscussies met consumenten.....	59
4.1 Inleiding.....	59
4.2 Methode van onderzoek	59
4.2.1 <i>Opzet van de focusgroepen</i>	59
4.2.2 <i>Selectie van respondenten</i>	60
4.2.3 <i>Het gevolgde protocol</i>	60
4.3 Percepties van nanotechnologie algemeen en toepassingen	61
4.3.1 <i>Toepassingsdomeinen van nanotechnologie</i>	61
4.3.2 <i>Baten</i>	62
4.3.3 <i>Kosten</i>	62
4.3.4 <i>Risico</i>	62
4.3.5 <i>Controle</i>	64
4.3.6 <i>Vragen naar informatie</i>	65
4.3.7 <i>Subjectieve norm</i>	66
4.3.8 <i>Voorkennis</i>	66
4.3.9 <i>Conclusies</i>	68
4.4 Percepties in het proces van sociale interactie.....	69
4.4.1 <i>Algemene observaties</i>	69
4.4.2 <i>Discussie met consensus</i>	70
4.4.3 <i>Discussie over aspect 'baten'</i>	71
4.4.4 <i>Discussie over aspect 'risico's'</i>	72
4.4.5 <i>Discussie over aspect 'controle'</i>	73
4.4.6 <i>Discussie over het afwegen van percepties</i>	74
4.4.7 <i>Conclusies</i>	75
4.5 Percepties van nanotechnologie en het informatiezoekproces	76
4.5.1 <i>Zoektermen</i>	76
4.5.2 <i>Interpretatie van informatie van websites</i>	77
4.5.3 <i>Voorlichtingsverantwoordelijkheid</i>	78
4.5.4 <i>Etiketteringsvoorkeuren van respondenten</i>	79
4.5.5 <i>Conclusies</i>	79
5. Conclusies en opgaven voor de toekomst	81
5.1 Inleiding.....	81
5.2 Overall conclusies.....	81
5.3 Opgaven voor de toekomst.....	85
Literatuur.....	89
Bijlage 1a Methode van onderzoek diepte-interviews	92
Bijlage 1b Informatiescripts	99
Bijlage 2 Food Technology Neophobia schaal.....	104
Bijlage 3 Interviewprotocol	106
Bijlage 4 Structuur diepte-interviews	107
Bijlage 5 Interviewonderdelen	109
Bijlage 6 Methode van onderzoek focusgroepdiscussies	114
Bijlage 7 Interviews stakeholders	118

Woord vooraf

Nanotechnologie wordt wel de technologie van de toekomst genoemd. Met de verdere ontwikkeling van nanotechnologie ontstaat ook, zowel wetenschappelijk als beleidsmatig, allengs meer behoefte aan inzicht in hoe de uiteindelijke gebruikers van de eindproducten, verkregen met nanotechnologie, tegen deze technologie en haar toepassingen aankijken. Onderzoek naar consumentenpercepties kan hieraan een bijdrage leveren.

Het rapport dat nu voor u ligt, kan in dat licht worden gezien. In opdracht van het Ministerie van Economische Zaken, Landbouw en Innovatie (EL&I) is in 2010 door Wageningen UR onderzoek gedaan naar de percepties van Nederlandse consumenten ten aanzien van nanotechnologische toepassingen in voedsel en landbouw. De resultaten van dit onderzoek worden in dit rapport toegelicht.

De onderzoekers bedanken een ieder die aan de totstandkoming van dit onderzoek een bijdrage heeft geleverd. Een speciaal woord van dank aan mr. drs. Henk Lommers en dr. ir. Richard Donker (Ministerie van Zaken, Landbouw en Innovatie) voor hun begeleiding van het onderzoek.

Wageningen UR

Januari 2011

Samenvatting

De verwachtingen met betrekking tot nanotechnologie zijn hooggespannen. Ook de Nederlandse overheid beschouwt nanotechnologie als een belangrijke technologie voor de toekomst. Zij investeert dan ook stevig in onderzoek naar en ontwikkeling van nanotechnologie. Hoewel de ontwikkeling van nanotechnologie in velerlei opzichten nog in de kinderschoenen staat, komen er wel langzaam steeds meer producten op de markt waarin nanotechnologie is gebruikt. De opkomst van nanotechnologie gaat gepaard met een discussie over de veiligheid van de technologie. Dat speelt in het bijzonder bij toepassingen binnen het domein van voedsel en landbouw, één van de 5 hoofdlijnen (Voedsel en Gezondheid) die door de Nederlandse regering is geprioriteerd in haar Kabinetsvisie uit 2006. Daarnaast is het de verwachting dat rondom nanotechnologie en voedsel vanuit onder andere maatschappelijke organisaties en burgers vragen zullen komen betreffende de perceptie van voedselkwaliteit en welke gevolgen dit mogelijk zou kunnen hebben voor de uiteindelijke mate van acceptatie door consumenten van dergelijke voedingsproducten. Verwacht kan worden dat er onzekere gevoelens gaan ontstaan over de 'natuurlijkheid' of 'echtheid' van met nanotechnologie geproduceerd voedsel. Dit raakt het beleid rondom voedselkwaliteit van het Ministerie van EL&I direct. Beleidsvragen die in dit kader relevant zijn, zijn ondermeer:

- Hoe gaan consumenten toepassingen van nanotechnologieën in hun voedsel beleven?
- Wat is de (maatschappelijke) impact van toepassingen van nanotechnologieën in de voedselketen?
- Op welke wijze moet het begrip 'keuzevrijheid van de consument' worden ingevuld als het gaat om nanotoepassingen rondom voedsel?
- Op welk wijze kan etikettering een rol spelen bij de introductie van nanotechnologieën in de productie van voedsel?

Binnen deze beleidscontext is het onderliggende (beleidsondersteunend) onderzoek in 2010 uitgevoerd. Doel van het onderzoek is: het *verkennen van de percepties van Nederlandse consumenten van nanotechnologie en haar toepassingen in voedsel en landbouw*. Vragen welke daarbij centraal staan zijn:

- Welke percepties hebben consumenten van de toepassingen van nanotechnologieën in voedsel en landbouw?
- Hoe staat het met het huidige draagvlak bij consumenten, is er aarzeling of weerstand ten aanzien van deze toepassingen?
- Wat is de mogelijke rol of invloed van stakeholders, zoals overheid, onderzoeksinstituten, maatschappelijke organisaties en bedrijfsleven, op de perceptie van consumenten? Spelen zij op dit moment eigenlijk wel een rol, hoe zien consumenten dat? Wie of wat zien consumenten als een betrouwbare bron?

Daarbij wordt uitsluitend gekeken naar nanotechnologieën in relatie tot voedselkwaliteit en naar de *perceptie* van de Nederlandse consument.

Aan de hand van desk-research, 22 diepte-interviews en 6 focusgroep-discussies (waaraan in totaal 39 respondenten hebben deelgenomen) is een eerste verkenning gedaan naar de percepties van Nederlandse consumenten van nanotechnologie en haar toepassingen in voedsel en landbouw. In deze verkenning is uitgegaan van de volgende nanotechnologische toepassingen (selectie gedaan in overleg met EL&I en Prof. Frans Kampers (Wageningen UR)):

1. *Smart Dust*. Hierbij gaat het om heel kleine sensoren die de groei van landbouwgewassen monitoren, zodat het gebruik van pesticiden, kunstmest en water efficiënt kan worden afgestemd.
2. *Melkfiltratie*. Door nanofiltreren, waarbij bacteriën worden verwijderd, kan melk zonder verhitting lang houdbaar worden gemaakt.
3. *Onvu-sticker*. Op basis van nanotechnologie is deze sticker ontwikkeld die de houdbaarheid van producten aangeeft met in achtname van zowel tijd als ook bewaartemperatuur.
4. *Petflessen*. Huidige petflessen zijn zuurstofdoorlatend waardoor zij niet voor alle soorten drank gebruikt kunnen worden. Door een laag van nanogrootte aan de binnenkant te spuiten kan dat wel, en kunnen ze worden gebruikt om glazen flessen te vervangen.
5. *Koffiecreamer*. Dit product bevat silica (zand) om te voorkomen dat het klontert. Door de silica tot nanogrootte te vermalen, wordt de werking van dit ingrediënt verhoogd en hoeft er minder te worden toegevoegd.
6. *Heldere dranken*. Nanotechnologie maakt het mogelijk om gezonde stoffen aan drank toe te voegen zonder dat dit de smaak en de helderheid van de drank beïnvloedt.

Daarnaast is aan respondenten tijdens de diepte-interviews ook gevraagd om te reageren op een niet-voedsel of -landbouw gerelateerde toepassing van nanotechnologie, te weten *zonnebrandcrème met titaniumoxide op nanogrootte*.

Percepties van consumenten ten aanzien van de geselecteerde nanotechnologische toepassingen zijn geanalyseerd op gebied van 'gebruiksdomein', 'baten', 'kosten', 'risico's' en 'de behoefte aan meer informatie', gebaseerd op het conceptueel kader van Ronteltap *et al.* (2007) dat als uitgangspunt van deze studie is gekozen. Dit levert in zijn totaliteit de consumentenperceptie van de betreffende nanotechnologische toepassingen in voedsel en landbouw op. Daarnaast is ook gekeken naar de consumentenperceptie ten aanzien van nanotechnologie algemeen.

Op basis van de resultaten van dit onderzoek en in antwoord op de eerder genoemde onderzoeksvragen kunnen we nu het volgende **concluderen**:

⇒ *Nanotechnologie leeft nauwelijks bij consumenten*: men weet niet of nauwelijks wat het is en zelfs na enige uitleg kan men er zich nog steeds weinig voorstelling bij maken. Pas door te praten over nanotechnologische *toepassingen* en door voorbeelden van deze toepassingen aan consumenten voor te leggen, krijgen consumenten enig idee van wat nanotechnologie is, en vormen zij zich een beeld en een mening. Daarbij lijkt het merendeel van de consumenten vooralsnog *geen bezwaar* te hebben tegen nanotechnologische toepassingen in voedsel en landbouw. *Dit kan wel per toepassing verschillen*.

- ⇒ '*Natuurlijkheid*' is een sleutelbegrip in de perceptie van consumenten. *Nanotechnologie lijkt geen probleem te zijn voor consumenten zolang het een (in de perceptie van consumenten) natuurlijke toepassing betreft.* Als nanotechnologie echter in de perceptie van consumenten de technologisering van voedselproductie (verder) ondersteunt, dan lijkt nanotechnologie weerstand op te roepen bij consumenten.
- ⇒ Nanotechnologische toepassingen die in de perceptie van consumenten een bijdrage leveren aan de *eigen gezondheid of aan de eigen behoefte aan (gebruiks)gemak* hebben een grotere kans van slagen dan nanotechnologische toepassingen die dit in de ogen van consumenten niet doen. Nanotechnologische toepassingen die in de perceptie van consumenten bijdragen aan een beter milieu en daarmee dus een *maatschappelijke bate* creëren, hebben eveneens een grotere kans op marktsucces.
- ⇒ *Voedselveiligheid* van nanotechnologische toepassingen lijkt nog nauwelijks een rol te spelen in de perceptie van consumenten. Zodra consumenten echter *meer kennis van en informatie over zowel risico's als daadwerkelijke toepassing van nanotechnologie in producten krijgen, worden zij kritischer* ten aanzien van het toepassen van nanotechnologie in voedsel en landbouw.
- ⇒ Er vindt tot nu toe nauwelijks discussie over nanotechnologie plaats in het publieke domein. *De perceptie van consumenten ten aanzien van nanotechnologie en haar toepassingen in voedsel en landbouw wordt dan ook nauwelijks beïnvloed door actoren in hun maatschappelijke omgeving, zoals overheid, onderzoeksinstituten, maatschappelijke organisaties en bedrijfsleven.*
- ⇒ Consumenten willen *graag geïnformeerd* worden over het gebruik van nanotechnologie in een voedselproduct of verpakking, en wel via een *duidelijke vermelding op het etiket*. Het gebruik van logo's lijkt daarbij minder geschikt, daar consumenten aangeven twijfels te hebben over de betrouwbaarheid van logo's, gelet op de commerciële belangen die hiermee veelal gemoeid gaan.

Wat betekenen deze conclusies nu voor wat er van overheid, bedrijven, wetenschappers en NGO's ten aanzien van de verdere ontwikkeling en toekomstige marktintroductie van nanotechnologische toepassingen in voedsel en landbouw wordt verwacht? We komen op basis van ons onderzoek tot de volgende '**opgaven voor de toekomst**' voor elk van de genoemde actoren.

- ⇒ Voor de **overheid** ligt een belangrijke taak in het *beheersbaar maken van de onzekerheid over nanotechnologie*. Dat wil zeggen het (laten) doen van onderzoek naar en het toezicht houden op de *veiligheid* van voedselproducten op basis van nanotechnologie, maar ook op het (laten) doen van onderzoek naar (*toepassingen van*) *nanotechnologie* en het *monitoren van consumentenpercepties* ten aanzien van deze toepassingen.

- ⇒ Aan **bedrijven** is het de taak *relevante voordelen van nanotechnologische toepassingen in voedsel en landbouw te creëren en bovendien duidelijk hierover te communiceren, ten einde te voorkomen, dat de maatschappelijke discussie alleen over risico's zal gaan*. Anders gezegd, het is aan hen de taak om werk te maken van het op hetzelfde niveau brengen van risico's én benefits van nanotechnologische toepassingen in voedsel en landbouw.
- ⇒ In samenspraak met het bedrijfsleven is het de taak aan **NGO's** om een belangrijke rol te spelen in het *creëren van relevante maatschappelijke voordeel/nadeel afwegingen*.
- ⇒ **Wetenschappers** dienen het voortouw te nemen in het *onderscheiden van relevante gebieden binnen nanotechnologie*, daar consumenten pas bij specifieke toepassingen van nanotechnologie zich een beeld van de voordelen en risico's van deze technologie kunnen vormen.
- ⇒ Zowel **overheid als wetenschappers** hebben een taak in het *bijdragen aan een relevant maatschappelijk afwegingskader* waarin informatie over risico's en informatie over voordelen van nanotechnologie niet langer gescheiden maar *geïntegreerd* worden aangeboden.

Tot slot stellen wij vast, dat **alle genoemde actoren** zich bewust dienen te zijn van het feit, dat consumentenpercepties ten aanzien van nanotechnologie algemeen en nanotechnologische toepassingen in voedsel en landbouw in het bijzonder op dit moment nog in een vroeg stadium verkeren. *Hoewel het merendeel van de consumenten in ons onderzoek vooralsnog geen bezwaar lijkt te hebben tegen nanotechnologie en haar toepassingen in voedsel en landbouw, zou dit op termijn kunnen veranderen naar een neiging tot afwijzing*. Hierop kan zelfs ingespeeld worden door informatiebronnen zonder enige autoriteit. *Zaak is daarom om ontwikkelingen in deze percepties nauwkeurig te monitoren, zodat meteen op foutieve informatie gereageerd kan worden*. Om relevante verschuivingen in consumentenpercepties tijdig, of sowieso, op te merken is het *ontwikkelen van een goede gevalideerde wetenschappelijke monitor op consumentenpercepties, op basis van zowel kwalitatief als kwantitatief onderzoek, essentieel*. Als een dergelijke periodieke monitoring achterwege blijft, zal dit naar verwachting leiden tot een reactieve strategie, met het risico op verlies aan vertrouwen en andere negatieve gevolgen.

1. Inleiding

1.1 Wat is nanotechnologie?

Nanotechnologie, volgens het Van Dale Groot Woordenboek der Nederlandse taal een technologie die '*zich bezighoudt met de ontwikkeling van materialen en componenten die het formaat hebben van individuele atomen en moleculen, namelijk 0,1 tot ongeveer 100 nanometer*', wordt wel dé technologie van de toekomst genoemd. In nationaal en internationaal verband wordt intensief overleg gevoerd over de definitie van nanotechnologie en aanverwante termen als nanodeeltjes en nanomaterialen. Hoewel de EU inmiddels na veel overleg een voorstel voor een definitie heeft voorbereid¹, blijft er nog veel onduidelijkheid en onzekerheid bestaan. Nanotechnologie is geen apart gebied van onderzoek en ontwikkeling; het is een overkoepelende term voor een brede technologische trend, waarbinnen diverse ontwikkelingen plaatsvinden. Derhalve is het moeilijk om een eenduidige definitie² van nanotechnologie te geven en zijn er verschillende definities in omloop. Nanopodium bijvoorbeeld, uitvloeisel van de Commissie Maatschappelijke Dialoog Nanotechnologie, gericht op het stimuleren en faciliteren van een maatschappelijke dialoog rondom nanotechnologie³, definieert nanotechnologie als:

'Een technologie die staat voor het gebruik van nanodeeltjes in allerlei toepassingen (nano als product) en het staat voor het gebruik van nanotechnologie als een technologie waarbij in het productieproces op nanoschaal wordt gewerkt, maar het uiteindelijke product geen nanodeeltjes bevat (nano als proces)' (Nanopodium 2009a).

Veelal wordt in definities van nanotechnologie de nadruk gelegd op de potentiële mogelijkheden die aan (toepassing van) nanotechnologie worden toegedicht, zoals:

'Nanotechnologie maakt het mogelijk om producten te maken die unieke eigenschappen hebben die met conventionele processen niet kunnen worden verkregen' (RIVM website 2009).

Gemeenschappelijk kenmerk van alle definities is de schaal van de technologie, variërend van 0.1 nanometer tot 100 nanometer.

¹ 1. *Nanomaterial*: means a material that meets at least one of the following criteria: consists of particles, with one or more external dimensions in the size range 1 nm - 100 nm for more than 1 % of their number size distribution; has internal or surface structures in one or more dimensions in the size range 1 nm- 100 nm; has a specific surface area by volume greater than 60 m²/cm³, excluding materials consisting of particles with a size lower than 1 nm. 2. *Particle*: means a minute piece of matter with defined physical boundaries (ISO 146446:2007).

² Eenduidige definities zijn belangrijk vanuit het oogpunt van wetenschappelijk onderzoek, wet- en regelgeving, concurrentieposities ('level playing field') en, niet in de laatste plaats, een goede communicatie richting maatschappelijke actoren (Ministerie EZ 2006).

³ Zie ook hoofdstuk 2.

In de komende jaren worden vele nieuwe toepassingen verwacht in onder andere de gezondheidszorg, elektronica, waterzuivering en energie (Nanopodium 2009a). Ook in voedsel en landbouw zijn toepassingen van nanotechnologie te verwachten. In principe kan nanotechnologie in voedsel en landbouw langs de gehele voedselketen worden toegepast (Van Zijverden en Sips 2008). Momenteel wordt nanotechnologie nog weinig gebruikt in voedsel en landbouw. Wel zijn via internet diverse producten te koop welke claimen nanodeeltjes te bevatten. Veelal gaat het daarbij om supplementen (Bouwmeester *et al.* 2007).

1.2 Aanleiding en beleidsachtergrond van het onderzoek

Ook de Nederlandse overheid beschouwt nanotechnologie als een belangrijke technologie voor de toekomst. Zo investeert zij stevig in onderzoek naar en de ontwikkeling van nanotechnologieën. Dit gebeurt vooral in het kader van het onderzoeksprogramma NanoNed en de voorloper daarvan, NanoImpuls. Achterliggende gedachte is dat de Nederlandse regering de ambitie heeft dat Nederland mee kan komen in de wereldwijde ontwikkeling van nanotechnologie. Daartoe heeft zij de Kabinetsvisie Nanotechnologieën (Ministerie EZ 2006) als ook het Actieplan Nanotechnologie (Ministerie EZ 2008) geformuleerd. In beide stukken worden de grote economische potenties van de technologie geschetst, als ook de risico's die aan toepassing van deze technologie verbonden zijn. In de aanloop hier naartoe is op verzoek van het Ministerie van OCW in het najaar van 2003 de KNAW-werkgroep 'Gevolgen Nanotechnologie' ingesteld. De werkgroep heeft de stand van zaken geïnventariseerd, evenals toekomstige ontwikkelingen en maatschappelijke gevolgen van nanotechnologie. Eén van de conclusies van deze werkgroep was, dat het bevorderen van de informatievoorziening naar het publiek over nanotechnologie van essentieel belang is (KNAW 2004).

Maatschappelijke dialoog en communicatie zijn onderwerpen die ook in het Actieplan Nanotechnologie (Ministerie EZ 2008) aan de orde komen. Beleidsmakers beschouwen publieke perceptie en acceptatie van innovaties in product en/of proces in toenemende mate als één van de drijvende krachten achter technologische ontwikkelingen. Eén van de zorgen van de Nederlandse overheid is dan ook het beeld dat het publiek heeft van nanotechnologie. Feitelijk is er nog maar weinig bekend over de manier waarop de gemiddelde burger of consument tegen deze nieuwe technologie aankijkt. In de afgelopen jaren zijn er enkele publieks-onderzoeken uitgevoerd, zowel nationaal als internationaal (zie hoofdstuk 2) naar de bekendheid van nanotechnologie en de associaties die de technologie oproept. Deze onderzoeken laten vooralsnog zien, dat, hoewel nog relatief onbekend, het publiek overwegend positief aankijkt tegen nanotechnologie.

Hoewel de ontwikkeling van nanotechnologieën in velerlei opzichten nog in de kinderschoenen staat, komen er wel langzaam aan steeds meer producten op de markt waarin nanotechnologieën zijn gebruikt, in het productieproces dan wel in het product zelf. Volgens een inventarisatie door RIVM op basis van desk research waren er medio 2007 meer dan 140 (non-food) producten verkrijgbaar die (vermoedelijk) nanodeeltjes

bevatten (Bouwmeester *et al.* 2007). De opkomst van nanotechnologieën gaat gepaard met een discussie over de veiligheid van de technologie. Dat speelt in het bijzonder bij toepassingen binnen het domein van voedsel en landbouw, één van de 5 hoofdlijnen (Voedsel en Gezondheid) die door de Nederlandse regering is geprioriteerd in haar Kabinetsvisie uit 2006 (Ministerie EZ 2006)⁴. Controverses zoals ontstaan over genetisch gemodificeerd voedsel zijn een schrikbeeld geworden voor zowel de levensmiddelenindustrie als de overheid, waaronder de Ministeries van EL&I en VWS. Verwacht wordt dat rondom nanotechnologie en voedsel vanuit met name maatschappelijke organisaties en burgers ook vragen zullen komen betreffende de perceptie van voedsel*kwali*teit en welke gevolgen dit mogelijk zou kunnen hebben voor de mate van acceptatie door consumenten van dergelijke voedingsproducten. Verwacht kan worden dat er onzekere gevoelens gaan ontstaan over de 'natuurlijkheid' of 'echtheid' van met nanotechnologie geproduceerd voedsel. Dit raakt het beleid rondom voedsel*kwali*teit van het Ministerie van EL&I direct. Beleidsvragen die in dit kader relevant zijn, zijn ondermeer:

- Hoe gaan consumenten toepassingen van nanotechnologieën in hun voedsel beleven?
- Wat is de (maatschappelijke) impact van toepassingen van nanotechnologieën in de voedselketen?
- Op welke wijze moet het begrip 'keuzevrijheid van de consument' worden ingevuld als het gaat om nanotoepassingen rondom voedsel?
- Op welk wijze kan etikettering een rol spelen bij de introductie van nanotechnologieën in de productie van voedsel?

1.3 Doel en afbakening van het onderzoek

Doel van het onderzoek is: het *verkennen van de percepties van Nederlandse consumenten van nanotechnologie en haar toepassingen in voedsel en landbouw*. Zoals onder andere uit de maatschappelijke discussie over genetisch gemodificeerd voedsel is gebleken, kunnen consumenten invloed hebben op het slagen of falen van nieuwe (voedsel)-technologieën. Daarom staan in dit onderzoeksproject consumenten en hun percepties van (het gebruik van) nanotechnologie in voedsel en landbouw centraal. Relevante vragen daarbij zijn:

- Welke percepties hebben consumenten van de toepassingen van nanotechnologieën in voedsel en landbouw?
- Hoe staat het met het huidige draagvlak bij consumenten, is er aarzeling of weerstand ten aanzien van deze toepassingen?
- Wat is de mogelijke rol of invloed van stakeholders, zoals overheid, onderzoeksinstituten, maatschappelijke organisaties, bedrijfsleven, op de perceptie van consumenten? Spelen zij op dit moment eigenlijk wel een rol, hoe zien consumenten dat? Wie of wat zien consumenten als een betrouwbare bron?

⁴ Zo wordt verwacht dat nanotechnologie een relevante bijdrage kan leveren aan het optimaliseren van productieprocessen en het verhogen van de kwaliteit en de houdbaarheid van voedsel. Daarnaast zou met behulp van nanotechnologie gezonde voeding kunnen worden ontwikkeld en worden ingezet voor preventieve gezondheidszorg (Ministerie EZ 2006).

Daarbij wordt uitsluitend gekeken naar nanotechnologieën in relatie tot *voedselkwaliteit*. De mate van (voedsel)veiligheid van nanomaterialen in voedsel, zoals vastgesteld kan worden middels bijv. biologisch of medisch onderzoek, is geen onderwerp van dit onderzoek, anders dan vanuit de perceptie van de consument. Bovendien wordt in dit onderzoek uitsluitend gekeken naar de perceptie van de *Nederlandse* consument.

1.4 Methoden van onderzoek

Om inzicht te genereren in de percepties van consumenten ten aanzien van het gebruik van nanotechnologieën in voedsel en landbouw wordt gebruik gemaakt van de volgende methoden van onderzoek:

- Desk research (wetenschappelijke literatuur, onderzoeksrapporten, vakbladen, internet, beleidsnota's etc.).
- Semi-gestructureerde interviews met enkele maatschappelijke actoren ('stakeholders').
- Kwalitatieve, gestructureerde diepte-interviews met consumenten.
- Kwalitatieve focusgroepdiscussies met consumenten.

In de hoofdstukken 2, 3 en 4 zullen de methoden van onderzoek verder worden toegelicht.

1.5 Opbouw van het rapport

Dit rapport beschrijft de onderzoeksresultaten van een tweetal Beleidsondersteunende Onderzoeksprojecten welke in opdracht van het Ministerie van EL&I in 2010 zijn uitgevoerd, te weten '*BO-08-011.02-018 Consumentenperceptie van nanotechnologieën rondom voedsel*' en '*BO-08-011.02-015 Maatschappelijke acceptatie van nanotechnologie*'. *Hoofdstuk 2* gaat in op de achtergronden van dit onderzoek en het achterliggend conceptueel kader. *Hoofdstuk 3* beschrijft de resultaten van de diepte-interviews met consumenten, waarna *hoofdstuk 4* ingaat op de resultaten van de focusgroepdiscussies met consumenten. *Hoofdstuk 5* ten slotte zet de belangrijkste conclusies van dit onderzoek op een rij. Dit hoofdstuk wordt afgesloten met enkele zogenaamde 'opgaven voor de toekomst'.

2. Nanotechnologie en de consument

2.1 Inleiding

In paragraaf 2.2 gaan we in op het theoretisch raamwerk, dat van toepassing is op het onderliggende onderzoek. Daarbij vragen we ons onder andere af in hoeverre de maatschappelijke aspecten van nanotechnologie reeds onderzocht zijn of worden. In paragraaf 2.3 en 2.4 nemen we enkele onderzoeken naar de percepties van Nederlandse en buitenlandse consumenten ten aanzien van nanotechnologie onder de loep. Wat leren deze onderzoeken ons over hoe consumenten tegen nanotechnologie aankijken? In paragraaf 2.5 ten slotte beschrijven we het resultaat van een verkenning van de huidige maatschappelijke aandacht en discussie rondom nanotechnologie in voedsel en landbouw. In hoeverre wordt de perceptie van Nederlandse consumenten ten aanzien van nanotechnologische toepassingen in voedsel en landbouw beïnvloed door (actoren in) zijn maatschappelijke omgeving?

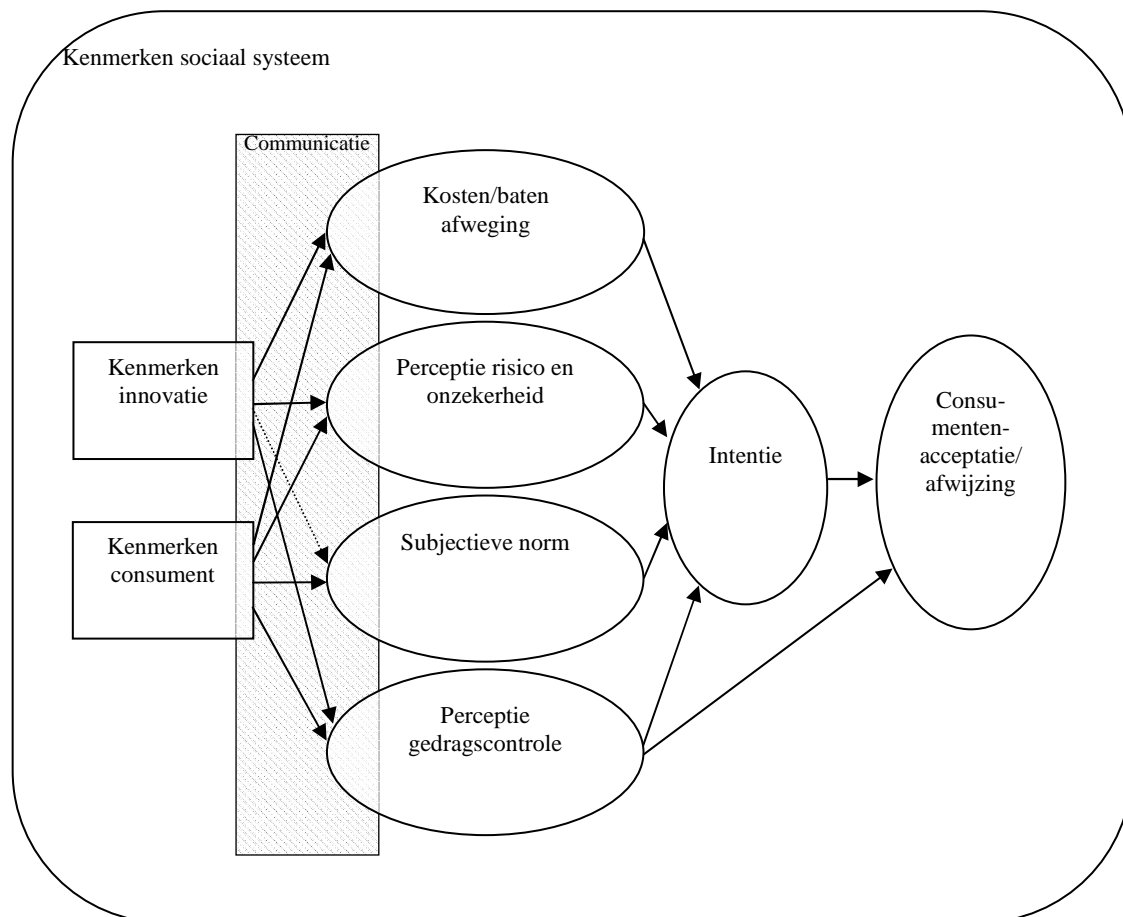
2.2 Conceptueel kader⁵

Veel technologische innovaties (bijvoorbeeld in de informatietechnologie) zijn vrij geruisloos verspreid door de maatschappij met een grote mate van consumentenacceptatie. Dat is echter niet altijd het geval. Sommige technologische ontwikkelingen kregen te maken met een forse weerstand bij het publiek, bijvoorbeeld kernenergie. Mede door deze verschillen in publieke reactie is het besef gegroeid dat een beter begrip van de achtergronden van acceptatie of afwijzing van belang is voor een maatschappelijk verantwoorde introductie van nieuwe technologieën. Er wordt dan ook in toenemende mate onderzoek uitgevoerd binnen de sociale wetenschappen naar hoe publieke percepties over nieuwe technologieën ontstaan. Ter illustratie: een zoektocht in de wetenschappelijke literatuur naar maatschappelijke acceptatie van nieuwe technologieën laat zien dat het jaarlijks aantal verschenen publicaties groeiend is; in 1991 verscheen er 1 artikel over dit onderwerp, en in 2008 waren dat er al 17. Deze zoektocht laat verder zien dat binnen dit type onderzoek de meeste studies zich hebben gericht op het domein van informatietechnologie, bijvoorbeeld online bankieren, mobiele telefonie en internet, gevolgd door biotechnologische toepassingen zoals in de landbouw.

⁵ Recentelijk hebben De Bakker *et al.* (2010) onderzoek gedaan naar welke factoren van invloed kunnen zijn op de publieke acceptatie van een nieuwe technologische ontwikkeling. Zij onderscheiden daarin 4 dimensies: actorendimensie, technologische dimensie, communicatieve dimensie en institutionele dimensie. In ons onderzoek naar consumentenpercepties richten wij ons op de actorendimensie. Om die dimensie nader te onderzoeken is gekozen voor een conceptueel kader gebaseerd op Ronteltap *et al.* (2007). Daarmee levert dit onderzoek een bijdrage aan de verdere uitwerking van de actorendimensie in het conceptueel kader van De Bakker *et al.* (2010).

Ook binnen het domein van voedsel is onderzoek gedaan naar de maatschappelijke aspecten van nieuwe technologie. Dit laat een vergelijkbaar beeld te zien; sommige technologische innovaties in voedsel zijn gemakkelijk geaccepteerd door consumenten, andere zijn juist zo goed als afgewezen. Binnen de eerste categorie vallen veel toepassingen op het gebied van houdbaarheid en veiligheid, bijvoorbeeld pasteurisatie. Het bekendste voorbeeld van een voedseltechnologie die in het verleden veel negatieve reacties oproep is genetische modificatie (GM). De introductie van GM voedsel in Europa werd vergezeld door een stormachtig maatschappelijk protest (Gaskell *et al.* 2000), overigens in scherp contrast met die in de Verenigde Staten. Deze grote variatie aan maatschappelijke reacties tussen verschillende landen laat duidelijk zien hoe groot de invloed van sociaal-culturele factoren kan zijn op de ontwikkeling en introductie van een nieuwe technologie (Gaskell *et al.* 1999).

In een recent artikel op het gebied van technologische innovaties in voedsel is op basis van literatuur een conceptueel raamwerk opgesteld om de mate van acceptatie door de consument te verklaren (zie figuur 2.1).



Figuur 2.1: Conceptueel raamwerk voor consumentenacceptatie van nieuwe voedseltechnologie. Bron: (Ronteltap *et al.* 2007)

Dit raamwerk stelt dat consumentenacceptatie wordt bepaald door een combinatie van kenmerken van de technologische innovatie in kwestie (bijv. prijs of gebruiksgemak), eigenschappen van de consument zelf

(bijv. hoe traditioneel iemand is) en eigenschappen van het sociale systeem waarin het proces zich afspeelt (bijv. hoe individualistisch de cultuur is). Elke specifieke combinatie van deze kenmerken activeert in meer of mindere mate één of meer psychologische processen. Ten eerste is dit de afweging tussen kosten en baten; de meer economische of utilitaire benadering van technologie-acceptatie. Ten tweede de perceptie van risico en onzekerheid. Het is waarschijnlijk dat dit vooral bij innovaties in voedsel een grote rol speelt, omdat deze daadwerkelijk in het lichaam worden ingenomen in tegenstelling tot bijvoorbeeld een nieuwe mobiele telefoon. Ten derde de sociale norm, oftewel de mening van belangrijke anderen in de omgeving zoals vrienden, ouders, maar ook experts op TV. Tot slot speelt gedragscontrole een rol; dat is de mate waarin een individu denkt dat hij of zij zelf in staat is om de nieuwe technologie te gebruiken.

Dit raamwerk is ontwikkeld op een brede basis van wetenschappelijke inzichten. Het is tot nog toe één maal empirisch getoetst in de context van een nieuwe voedseltechnologie, te weten *nutrigenomics*, die zich bezighoudt met de interactie tussen voeding en de menselijke genen (Ronteltap *et al.* 2009). In dit geval bleken de vier processen zich inderdaad af te spelen in het hoofd van consumenten, waarbij de meer rationele afweging tussen kosten en baten het meest geactiveerde proces was.

Het is echter de vraag of deze dominantie van het rationele proces in alle gevallen geldt. Aanvankelijk gingen onderzoekers op het gebied van technologie-acceptatie uit van het *deficit* ('tekort') model (Wynne 1991). Hierbij werd aangenomen dat het simpelweg een gebrek aan kennis is, dat ervoor zorgt dat mensen sceptisch zijn tegenover wetenschap en technologie. Deze scepsis zou weggenomen worden als wetenschappers maar de nodige kennis (via éénrichtingsverkeer) aan het publiek zouden overbrengen (Hansen *et al.* 2003). Dit *deficit* model bleef niet overeind. Dat het publiek zou bestaan uit louter rationele wezens wordt sterk bekritiseerd (Slovic *et al.* 2004), evenals de aanname dat betrokken wetenschappers een volledige en objectieve weergave van feiten kunnen geven (Hansen *et al.* 2003). Hoewel kennis zeker een rol zal spelen bij de vorming van publieke percepties, en een positieve balans tussen voor- en nadelen zal bijdragen aan een positief oordeel, zal dit geenszins uitsluitend bepalen of men een nieuwe technologie accepteert.

Literatuuronderzoek naar maatschappelijke aspecten van de introductie van nieuwe technologieën laat echter een sterke focus zien op de mens als rationele actor. Dit wordt duidelijk geïllustreerd door het veelvuldig gebruik van het Technologie Acceptatie Model (TAM) als theoretisch kader. Dit model, ontwikkeld door Davis (Davis 1989), stelt dat consumentenacceptatie wordt bepaald door de intentie tot gebruik en de attitude ten opzichte van de technologie. Deze twee factoren worden weer beïnvloed door de percepties van bruikbaarheid en gebruiksgemak. Ook het model van gepland gedrag (*Theory of Planned Behaviour*, TPB) (Ajzen 1991) wordt vaak gebruikt om de mate van technologie-acceptatie te verklaren. Evenals TAM gaat TPB uit van de rationele mens, en wijst gedragscontrole en sociale norm aan als de determinanten van intentie (ook terug te vinden in het raamwerk in figuur 2.1). Naast deze veelgebruikte modellen bestaat er nog een aantal modellen dat bouwt op dezelfde aanname van de mens als rationeel wezen, zoals het

Gezondheids Overtuiging Model (*Health Belief Model*) en de Theorie van Motivatie tot Bescherming (*Protection Motivation Model*). Het voert te ver om deze hier in detail te bespreken, maar ze laten duidelijk zien dat rondom de rationele actor aannames duidelijk afgebakende denkmodellen zijn ontwikkeld, met relatief gemakkelijk te meten constructen die een duidelijke onderlinge samenhang hebben. Deze modellen zijn vooral ontwikkeld en toegepast in de informatietechnologie.

Minder gestructureerd qua samenstelling en samenhang van de constructen is het gebruik van affectieve componenten, zoals vertrouwen en risicoperceptie, in het verklaren van percepties over nieuwe technologie. Ze zijn wel in toenemende mate opgenomen in wetenschappelijke studies, vooral op het gebied van biotechnologie, kernenergie en voedseltechnologie, maar dat gebeurt meer op een ad hoc basis, dat wil zeggen, veel minder binnen de kaders van een theoretisch model met duidelijk geformuleerde onderlinge relaties.

Het falende *deficit* model, de toenemende aandacht voor meer affectieve factoren zoals vertrouwen, vooral op subdomeinen van de levenswetenschappen, en de robuustheid van rationele modellen suggereren dat, om werkelijk beter inzicht te krijgen in het ontstaan van publieke percepties over nieuwe technologie, inzichten uit verschillende gebieden geïntegreerd zouden moeten worden. Robuuste modellen volgens de leer van de rationele actor kunnen, aangevuld met meer affectieve factoren, leiden tot een nieuw model dat beter voorspelt wat publieke reacties zullen zijn⁶.

Zoals in hoofdstuk 1 reeds geconstateerd werd, is nanotechnologie een nieuwe technologie waarvan wordt verwacht dat deze een grote impact op de maatschappij zal gaan hebben. Het heeft veel eigenschappen gemeen met technologieën die hebben geleid tot maatschappelijke controverses, met name met GM (MacOubrie 2006). Het is onzichtbaar, onnatuurlijk (Slovic 1987) en gaat, zeker in het geval van nanotechnologie in voedsel, het lichaam binnen. Publieke gevoelens van onbehagen kunnen verder versterkt worden door oncontroleerbaarheid en geheimzinnigheid. Dit laatste was een specifiek punt van kritiek van een commissie, ingesteld door het Britse parlement, aan het adres van de industrie die werkt aan nanotechnologie⁷.

Literatuuronderzoek naar maatschappelijke aspecten van nanotechnologie levert niet al te veel artikelen op. Hoewel het aantal publicaties op dit gebied per jaar langzaam toeneemt van 2 in 2002 tot 11 in 2008, is het totaal aantal publicaties klein (29). Van deze publicaties is ook nog eens een zeer klein deel gebaseerd op empirische data; het merendeel betreft artikelen waarin nanotechnologie wordt beschreven en aangekaart als een potentieel controversieel thema. De gerapporteerde studies die wel consumentenpercepties in beschouwing nemen, zijn veelal gericht op het vergroten van kennis, wat overigens sterk doet denken aan het *deficit* model. De modellen gebaseerd op de aanname van de rationele consument (TAM, TPB, etc.) zijn nog niet toegepast op het gebied van nanotechnologie, in tegenstelling tot meer affectieve factoren als risicoperceptie. Derhalve laten deze bevindingen zien dat onderzoek op

⁶ Het raamwerk in figuur 2.1 is hier een voorbeeld van, maar dient nog steviger gevalideerd te worden met empirische gegevens.

⁷ <http://www.publications.parliament.uk/pa/ld/ldscitech.htm>.

het gebied van nanotechnologie nog een lange weg te gaan heeft voordat de publieke respons op de technologie goed kan worden voorspeld. Zoals eerder genoemd laten De Bakker *et al.* (2010) zien, dat naast de actorendimensie, die centraal staat in het conceptueel kader van het onderliggende onderzoek, ook een drietal andere dimensies van invloed zijn op de publieke acceptatie van een nieuwe technologische ontwikkeling (technologie, communicatie en instituties). Verder onderzoek op al deze dimensies en hun onderlinge samenhang zal van belang zijn om de toekomstige publieke response op nanotechnologie te kunnen inschatten.

2.3 Nederlandse consumenten en nanotechnologie

Wat is nu bekend over de perceptie van Nederlandse consumenten ten aanzien van nanotechnologie? In dit kader zijn twee recente onderzoeken interessant om nader te bespreken.

In 2009 werd als achtergrondinformatie voor het LNV-Consumentenplatform een opinieonderzoek gedaan naar de consumentenattitudes jegens nanotechnologie in brede zin (niet uitsluitend voedsel of landbouw) (LNV Consumentenplatform 2009). Meer dan de helft van de respondenten bleek nooit van nanotechnologie te hebben gehoord en van de ca. 40 % die er wel ooit van had gehoord, bleek de helft een korte omschrijving te kunnen geven van het begrip (in de trant van 'gaat om iets heel kleins' en 'veranderingen die plaatsvinden op kleiner niveau').

Nadat de respondenten kort was uitgelegd wat nanotechnologie inhield, werd gevraagd in hoeverre men deze technologie acceptabel vond. Hieruit bleek dat een ruime meerderheid (bijna driekwart van de respondenten) het gebruik van nanotechnologie in medicijnen acceptabel vond, maar dat de acceptatie van nanotechnologie in verpakkingen of de productie van voedingsmiddelen een stuk minder hoog is.

'Bij cosmetica en bij verpakkingen die invloed (kunnen) hebben op de voedingsmiddelen, wordt de consument iets terughoudender. Circa 61% van de consumenten keurt het gebruik van nanotechnologie hierbij goed. 59% Geeft aan dat er geen nanotechnologie mag worden toegepast bij de productie van voedingsmiddelen. 61% Keurt het gebruik af in voedingsmiddelen' (LNV Consumentenplatform 2009).

Minder dan de helft van alle consumenten gaf aan voedingsmiddelen te willen eten of drinken waarbij nanotechnologie is toegepast en 87% vond dat er op het etiket van voedingsmiddelen vermeld moest staan dat er bij de productie nanotechnologie is gebruikt. Uit de consumentenpanel-discussies die in het kader van het opinieonderzoek werden gevoerd, kwam een opmerkelijke ambivalentie naar voren. De meeste deelnemers bleken in principe positief te staan tegenover de ontwikkeling van nanotechnologie. De ontwikkeling van nieuwe technologieën zag men als iets dat voortdurend gebeurt en als iets dat hoort bij de menselijke vooruitgang (LNV Consumentenplatform 2009). Anderzijds was de constatering dat consumenten ook grenzen trekken en dat met name de toepassing van nanotechnologie in voedsel vragen oproept.

'Veruit de meesten vinden dat er wel een grens getrokken moet worden bij toepassingen in voedingsmiddelen zelf. Men vraagt zich af wat er met de nanodeeltjes gebeurt als die in het spijsverteringskanaal terecht komen. Kunnen die door het lichaam worden afgebroken en welke andere effecten zijn er? Naast dit 'rationele' argument is een van de belangrijkste bezwaren dat het gebruik van nanotechnologie in voedingsmiddelen afbreuk doet aan de natuurlijkheid ervan. Het woord manipulatie valt veelvuldig, en daarmee heeft het overduidelijk een negatieve associatie' (LNV Consumentenplatform 2009).

Juist voor voedingsmiddelen geldt dus dat ingrepen op nanoniveau voor veel deelnemers een brug te ver is en daarbij doet het er niet toe met welk doel producten gewijzigd worden. 'Aanpassingen voor gezondere producten zijn net zo min populair als aanpassingen die vooral bedoeld zijn voor smaak of structuur' (LNV Consumentenplatform 2009).

Een opiniepeiling van Schuttelaar & Partners die in het najaar van 2009 werd afgenomen, gaf een soortgelijk beeld wat betreft de bekendheid van nanotechnologie (Nanopodium 2009b). Ongeveer de helft van alle respondenten gaf aan nog nooit van nanotechnologie te hebben gehoord, een kwart van de respondenten heeft er wel eens van gehoord, terwijl slechts een kwart van de mensen zegt ook te weten wat het betekent.

'Deze laatste groep respondenten omschrijft nanotechnologie als een soort technologie of iets medisch, waarmee verbeteringen of veranderingen kunnen plaatsvinden op een klein niveau. De respondenten konden maar weinig producten noemen waarin nanotechnologie volgens hen gebruikt wordt en ze geven aan zelf ook weinig van deze producten te gebruiken' (Nanopodium 2009b).

Daarnaast wordt op basis van het survey geconstateerd dat mensen meer nadruk leggen op de risico's naarmate nanotechnologie dichterbij het lichaam komt.

'Zo vroeg men zich vaker af wat er met de nanodeeltjes in antibacteriële sokken gebeurde dan met de deeltjes in zonnecellen. Het grootste risico vond men dat de risico's nog niet goed in te schatten zijn' (Nanopodium 2009b).

Van de steekproef van 834 consumenten die werden ondervraagd over nanotechnologische toepassingen in voedsel, had ongeveer de helft (53%) wel eens gehoord van het begrip. Van deze groep claimde de helft ook te weten wat het betekent. Een minderheid van 5% gaf aan voedingsmiddelen met nanotechnologie te gebruiken, terwijl 7% expliciet te kennen gaf deze producten niet te gebruiken. Een grote meerderheid gaf te kennen dat men niet weet of men deze producten gebruikt (Nanopodium 2009b). Tot slot vond de helft van deze groep het belangrijk te weten of er in voedingsmiddelen nanotechnologie is gebruikt voordat men het koopt; 19% acht zo'n nanovermelding niet nodig en 29% heeft hierover geen mening (Nanopodium 2009b).

Naast dit survey is tijdens dit onderzoek ook gesproken met focusgroepen. Daaruit bleek dat nanotechnologie voor veel mensen een abstract begrip is waarover vele verschillende vragen naar boven borrelden. Behalve dat mensen vragen hadden over de risico's van

nanotechnologie vroegen zij zich ook af of deze technologie 'wel echt doet wat er beloofd wordt en of we dit wel echt nodig hebben'. Verder bleek dat er in de focusgroepen vragen bestonden in relatie tot privacy ('ben ik overal te volgen met nanotechnologie'), informatie ('hoe herken je een product met nanotechnologie en is etikettering nu al verplicht; heeft het wel zin mensen te informeren als ze de technologie niet begrijpen') en ethiek ('hoe ver willen we gaan om ziekten te genezen; waar ligt de grens en blijft er nog wel, als we allemaal veel ouder worden, geld genoeg over voor ouderenzorg') (Nanopodium 2009b).

2.4 Buitenlandse consumenten en nanotechnologie

Wat weet het Europese publiek over nanotechnologie? Zonder uitpuittend te willen zijn, bespreken we in dit kader een aantal studies. Recente studies (o.a. Kahan *et al.* 2009; Siegrist *et al.* 2008) laten zien dat nanotechnologie onderwerp van uiteenlopend onderzoek is. Opinieonderzoek in 2001 onder 16.000 Europeanen wees uit dat nanotechnologie slecht wordt begrepen (European Commission 2001). Ook de belangstelling van de Europese burger voor nanotechnologie is in 2001 nog gering: 3% zegt geïnteresseerd te zijn, waarbij Nederlanders aangeven de hoogste interesse in nanotechnologie te hebben van alle Europeanen. Inmiddels lijkt de interesse voor en de bekendheid met nanotechnologie als begrip de afgelopen jaren wel toegenomen (European Commission 2010), maar niet duidelijk is of de Europese burger daarmee ook daadwerkelijk een beter beeld heeft gekregen van wat nanotechnologie precies is. Vooralsnog lijkt de Europese burger nanotechnologie in ieder geval niet af te wijzen (European Commission 2010).

In 2004 hebben de Royal Society en de Royal Academy of Engineering een studie gepresenteerd over de mogelijke kansen en onzekerheden die met nanotechnologie samenhangen. Onderdeel van deze studie was een onderzoek naar de publieke perceptie van nanotechnologie. Hieruit bleek eveneens dat het publieke bewustzijn onder Britten ten aanzien van nanotechnologie laag is (The Royal Society en The Royal Academy of Engineering 2004).

Buiten Europa stuiten we op een reviewartikel waarin wordt ingegaan op surveys die zijn gedaan naar de meningen en attitudes van met name Amerikaanse en Australische consumenten ten aanzien van nanotechnologie. Hierin komen twee opvallende punten naar voren (Cormick 2009). Ten eerste dat medische toepassingen van nanotechnologie door veel consumenten als acceptabel worden beoordeeld, maar dat dit veel minder of niet het geval is voor nanotechnologische toepassingen in voedsel. In het algemeen geldt voor nanotechnologie en voedsel dat, hoe dichter de toepassing bij het eigen lichaam komt, hoe problematischer het door veel consumenten wordt ervaren.

Een tweede opvallend punt is de tendens dat consumenten weliswaar een groot vertrouwen hebben in de risicoanalyses van wetenschappers en daarnaast een redelijk groot vertrouwen hebben in overheidsinstellingen en NGO's die zich met risicoregulering en -discussies bezighouden, maar dat het vertrouwen in bedrijven of handelaren

bijzonder laag is te noemen (minder dan één derde heeft hierin vertrouwen, zo liet een Australisch survey zien).

Cormick meent dat het belangrijk is 'for nanotechnology applications to align with public values such as public good, rather than more commercial ones' (Cormick 2009). Maar minstens zo relevant is zijn conclusie dat beleid op het gebied van nanotechnologie zich zou moeten baseren op meer en betere informatie over de zorgen en ambivalenties die hierover onder consumenten bestaan.

2.5 De Nederlandse consument en zijn maatschappelijke omgeving

Paragraaf 2.3 en 2.4 laten zien dat nanotechnologie bij zowel Nederlandse als buitenlandse consumenten vragen en discussies oproept over uiteenlopende issues, waarvan er een deel, maar zeker niet alle, een link hebben met voedsel(productie). In deze paragraaf vragen we ons af, in hoeverre de perceptie van Nederlandse consumenten ten aanzien van nanotechnologische toepassingen in voedsel en landbouw wordt beïnvloed door (actoren in) de maatschappelijke omgeving⁸.

Wij onderscheiden vijf categorieën van zogenaamde stakeholders: overheid en politiek (paragraaf 2.5.1); onderzoeksinstituten (paragraaf 2.5.2); levensmiddelenindustrie en retail (paragraaf 2.5.3); maatschappelijke organisaties (paragraaf 2.5.4); en media en opiniemakers (paragraaf 2.5.5). Per categorie stakeholders gaan wij na welke activiteiten zij ondernemen en in hoeverre deze van (mogelijke) invloed (kunnen) zijn op de perceptie van consumenten.

2.5.1 Overheid en politiek

De overheid investeert fors in de ontwikkeling van nanotechnologie, vanuit de gedachte dat nanotechnologie een grote bijdrage kan leveren aan de concurrentiepositie van Nederland als geheel, en verschillende sectoren in het bijzonder. Alhoewel ook de voedingswetenschap onderdeel uitmaakt van dit stimuleringsbeleid, ligt de focus met name op nanotechnologie buiten het domein van landbouw en voedsel. Daarnaast zet de overheid in op een voldoende maatschappelijk draagvlak voor nanotechnologieën. In 2009 is in dit kader de Commissie Maatschappelijke Dialoog Nanotechnologie (Commissie MDN) opgericht die de bewustwording en publieke dialoog over nanotechnologische toepassingen (in brede zin) moet faciliteren (Nanopodium 2009a). Ook werd in 2009 aan het LNV-Consumentenplatform (zie hoofdstuk 1) de vraag voorgelegd hoe men stond tegenover de toepassing van nanotechnologieën.

⁸ Voor deze verkenning is voornamelijk gebruik gemaakt van desk-research (rapporten, artikelen, internetsites etc.), aangevuld met enkele semi-gestructureerde interviews met enkele vertegenwoordigers van maatschappelijke organisaties en (overkoepelend) bedrijfsleven, voor zover zij bereid waren aan dit onderzoek mee te werken (zie ook bijlage 7). De peildatum van ontwikkelingen zoals beschreven in deze paragraaf is december 2010.

Door het Ministerie van Onderwijs, Cultuur & Wetenschap en Stichting Nationaal Centrum voor Wetenschap en Technologie wordt via Kennislink verschillende informatie verstrekt over nanotechnologie.⁹ Het Voedingscentrum, dat onder het Ministerie van EL&I en VWS valt, besteedt op haar website weinig of geen aandacht aan nanotechnologie in relatie tot voedsel.

Een belangrijke activiteit van de Commissie MDN is de oprichting van Nanopodium, een podium voor het uitwisselen van gedachten, meningen, ideeën en suggesties om met elkaar in gesprek te komen over kansen en bedreigingen van nanotechnologie voor individu en samenleving.¹⁰ Op de website van Nanopodium zijn tot nu toe voornamelijk de meningen van nanotechnologische experts te vinden, waarbij de nadruk lijkt te liggen op het informeren over de vele voordelen die dergelijke technologieën kunnen bieden. Het thema voedsel en landbouw komt hier niet expliciet aan de orde. Nanopodium ondersteunt ook andere initiatieven zoals Nanotopia¹¹ (een festival dat nanotechnologie als thema heeft), Nanotrivia¹² (een online game voor jongeren over nanotechnologie) en de NanoKaravaan (een reeks cafébijeenkomsten door het land waarin nanotechnologie centraal staat).

Eind december 2010 meldt Nanopodium in een persbericht dat de kennis van Nederlanders over nanotechnologie het afgelopen anderhalf jaar met tien procent is toegenomen. Bijna vier op de tien Nederlanders zegt niet alleen van het begrip te hebben gehoord, maar weet naar eigen zeggen ook wat het begrip inhoudt. Desondanks blijft het voor ruim de helft van de Nederlanders een vaag begrip. Dit blijkt uit onderzoek dat in opdracht van de Commissie MDN is uitgevoerd door MarketResponse.

Politieke partijen lijken tot nu toe weinig bezig te zijn met nanotechnologie. Wanneer we een blik werpen in de partijprogramma's blijkt dat daarin nauwelijks standpunten zijn te vinden over nanotechnologie in relatie tot voedsel en landbouw. Wel kan men in algemene zin stellen dat links georiënteerde partijen vooral aandacht hebben voor de risico's van nanotechnologie, terwijl rechts georiënteerde partijen of middenpartijen meer oog hebben voor het stimuleren van nanotechnologie, zodat Nederland niet achterloopt op de ontwikkelingen die hier gaande zijn.

2.5.2 Onderzoeksinstituten

De grote groep van stakeholders vanuit onderzoek kan worden ingedeeld in drie subgroepen: (I) ten eerste een groep die zich bezighoudt met natuurwetenschappelijke kennisontwikkeling, zowel fundamenteel als meer toepassingsgericht; (II) ten tweede een groep die zich concentreert op risicoanalyses; (III) ten derde een groep die onderzoek doet naar de maatschappelijke effecten.

⁹ <http://www.kennislink.nl/nanotechnologie>.

¹⁰ <http://www.nanopodium.nl/over-nanopodium/>

¹¹ <http://www.nanotopia.nl/>

¹² <http://www.nanotrivia.nl/index.php>.

- *Ad I) Wetenschappelijke ontwikkeling*

Deze groep bestaat voornamelijk uit universiteiten en publiek-private onderzoeksinitiatieven waar de kennisontwikkeling rondom nanotechnologie en de implementatie van innovatieve concepten centraal staat. Grotendeels gaat het bij deze publiek-private samenwerkingsverbanden om niet-voedselgerelateerde toepassingen, zoals elektronica, farmacie of natuurwetenschappen (TU Eindhoven, TU Delft, TU Twente en Universiteit Utrecht). Op het domein van voeding kan gewezen worden op het onderzoek van de Wageningen Universiteit en het Bionanotechnology Centre (BIONT) naar de mogelijke toepassingen van nanotechnologie in voedsel ten behoeve van de menselijke gezondheid. Ook het Nutrition and Toxicology Research Institute Maastricht (NUTRIM) van de Universiteit van Maastricht verricht zowel fundamenteel als toepassingsgericht onderzoek naar de rol van voeding in het ontstaan, de behandeling en preventie van ziekten als kanker, obesitas, diabetes etc. Zowel BIONT als NUTRIM participeren in de onderzoeksschool VLAG (Voeding, Levensmiddelen-technologie, Agrobiotechnologie en Gezondheid) en in TI Food & Nutrition (een gezamenlijk initiatief van overheid, bedrijfsleven en onderzoeksorganisaties). Deze wetenschappelijke instituten focussen op de technische aspecten van het onderwerp, maar houden zich verder niet bezig met (de ontwikkeling van) een dialoog met het bredere publiek over de nieuwste bevindingen.

- *Ad II) Risicoanalyses*

In Nederland is het verplicht dat een bepaald percentage van het totale onderzoeksbudget wordt gebruikt voor risicoanalyses: zijn de nieuwe technologieën echt veilig? De onderzoeksinstituten die betrokken zijn bij de risicobeoordeling van nanotechnologie in voedsel zijn de VWA, de Gezondheidsraad, het RIKILT-Instituut voor Voedselveiligheid, TNO en het RIVM. In 2008 is bij het RIVM het onderdeel Kennis en Informatiepunt Risico's van nanotechnologie (KIR-nano) opgericht, met als taak het signaleren van nanorisico's, het participeren in internationale nanorisicowerkgroepen en het informeren van het publiek over nanorisico's.

Hoewel de meeste onderzoeksresultaten openbaar zijn, zijn ze met name bedoeld als advies aan de overheid. Omdat deze rapporten geen uitsluitel geven over de veiligheid van alle toepassingen van nanotechnologie (Gezondheidsraad 2006; Bouwmeester *et al.* 2007; Malsch *et al.* 2007; van Zijverden en Sips 2008) is er een algemene behoefte aan meer veiligheidsonderzoek en risicoanalyses.

Vermeldenswaardig is in deze context het onderzoek van de VWA, in opdracht van het Ministerie van EL&I, naar het aantal consumentenproducten, inclusief verpakkingen van levensmiddelen, dat nanodeeltjes bevat (VWA 2010). Met een totaalstand van 119 consumentenproducten (vooral in de cosmetica, reiniging en coating) laat 2009 slechts een lichte stijging zien ten opzichte van het aantal 'nanoproducten' in 2007.¹³

¹³ <http://www.kennislink.nl/publicaties/minder-nanoproducten-dan-verwacht>.

- *Ad III) Maatschappelijk onderzoek*

Verscheidene onderzoeksinstituten houden zich bezig met de maatschappelijke effecten van nanotechnologie en adviseren hierover aan de overheid (KNAW 2004; Hanssen *et al.* 2008). De Gezondheidsraad en de KNAW hebben onderzoek verricht naar respectievelijk de betekenis van nanotechnologie voor de gezondheidszorg (Gezondheidsraad 2006) en de maatschappelijke risico's voor gezondheid en milieu (KNAW 2004). In opdracht van de Commissie MDN heeft Schuttelaar & Partners in september 2009 een nulmeting verricht naar de kennis en houding van het publiek ten aanzien van nanotechnologie (zie ook hoofdstuk 1) (Nanopodium 2009b).

Het meeste onderzoek naar de (mogelijke) maatschappelijke impact van nanotechnologie is gedaan door het Rathenau Instituut. Dit onafhankelijke onderzoeksinstituut dat wordt gefinancierd door het Ministerie van Onderwijs, Cultuur en Wetenschap heeft als taak het publiek debat over maatschappelijke, ethische en politieke effecten van moderne wetenschap en technologie te stimuleren.

Sinds 2003 is vanuit het Rathenau Instituut een hele reeks publicaties verschenen waarin diverse maatschappelijke aspecten van nanotechnologie centraal staan; ook het domein van voedsel krijgt hierin specifieke aandacht (zie de website van het instituut). In 2007 bracht het Rathenau Instituut een rapport uit rondom nanovoedselveiligheid (Malsch *et al.* 2007). Daarnaast onderhoudt het instituut een interactieve website (getiteld 'de Nanodialoog') en organiseert het workshops om de dialoog tussen verschillende partijen te stimuleren. In het rapport 'Tien lessen voor een nanodialoog' (Hanssen *et al.* 2008) stelt het Rathenau Instituut dat de overheid niet alleen moet investeren in onderzoek, maar de informatie die op dit moment al wel beschikbaar is ook gemakkelijk toegankelijk dient te maken. 'De overheid zou ook de verschillende betrokken partijen – zoals vakbonden, milieuorganisaties en fabrikanten – bij elkaar aan tafel moeten zetten.[...] Praat met Greenpeace. Zoek uit of je producten moet voorzien van een nano-etiket. Het zijn tussenoplossingen, totdat helemaal duidelijk is wat er wel en niet veilig is aan nanotechnologie'.

Ondanks al deze inspanningen om het publieke debat op een hoger plan te brengen, constateert een medewerker van het Rathenau Instituut desgevraagd in september 2010 dat de discussie over nanotechnologie de harten vooral sneller doet slaan bij een selecte groep van professionals, maar dat de aandacht en participatie van het bredere publiek vooralsnog zeer beperkt is.

2.5.3 Levensmiddelenindustrie en retail

Momenteel onderzoeken voedselproducenten over de hele wereld hoe levensmiddelen met behulp van nanotechnologie een meerwaarde kunnen krijgen door bijvoorbeeld een verbeterde houdbaarheid, smaak, geur, kleur of gezondheidseffecten. Er is echter weinig transparantie over wat de resultaten van dit onderzoek zijn of wat daarmee door bedrijven wordt gedaan. Grote voedselproducenten zoals bijvoorbeeld Kraft, Nestlé, Friesland Campina, Danone, Sara Lee en Unilever communiceren niet of nauwelijks over hun activiteiten met betrekking tot nanotechnologie of mogelijke toepassingen daarvan. Er zijn in Nederland - voor zover wij

kunnen overzien - geen voorbeelden van reclame of marketingcampagnes voor voedingsmiddelen waarin het woord nanotechnologie duidelijk voorkomt. De indruk is eerder dat voedingsmiddelenproducenten ontwijkend of ontkennend reageren op de vraag of ze nanotechnologie gebruiken (Kampers 2009).

De belangenorganisatie van voedselproducenten, de Federatie Nederlandse Levensmiddelen Industrie (FNLI), pleit op haar website¹⁴ voor een 'case by case' benadering bij de risicoanalyse van nanotechnologie. Zij zien een potentie en veelvoud aan kansen op het gebied van veiligheid, gezondheid en duurzaamheid. Desgevraagd benadrukt een vertegenwoordiger van FNLI hierin wel het belang van eenduidige wetgeving, ook met het oog op toekomstige communicatie richting consumenten over producten waarin al dan niet nanotechnologie is gebruikt.

Vanuit de retail wordt geen standpunt gecommuniceerd of informatie verstrekt over voedingsartikelen waarbij nanotechnologie is toegepast. Ook de overkoepelende belangenorganisatie, het Centraal Bureau Levensmiddelenhandel, geeft hierover op zijn website geen informatie.

2.5.4 Maatschappelijke organisaties

Maatschappelijke organisaties spelen een belangrijke rol in de beeldvorming rondom allerlei onderwerpen die gevoelig kunnen liggen. Rondom het thema nanotechnologie in voedsel en landbouw blijft het echter tot nu toe opmerkelijk rustig. Hier spelen geen controversiële discussies over nanotechnologie of synthetische biologie zoals die bijvoorbeeld wel zijn aangekaart door de ETC-groep (Action group on Erosion, Technology and Concentration) in Canada (ETC 2004; ETC 2007).

Wel is er in Europa het project NanoCap opgericht dat vakbonden en maatschappelijke organisaties voorziet van informatie om zo een onafhankelijk beleidsproces te stimuleren. De meeste Nederlandse organisaties zijn via buitenlandse zusterorganisaties of internationale congressen in contact gekomen met het onderwerp.¹⁵ Zo het onderwerp al aandacht krijgt, dan komt de relatie tot landbouw of voedsel niet of slechts zijdelings aan bod.

Van de 24 door het Rathenau Instituut benaderde Nederlandse maatschappelijke organisaties gaven 14 organisaties in 2008 aan actief bezig te zijn met nanotechnologie. We zetten de activiteiten van een aantal van deze organisaties hier kort op een rij¹⁶:

¹⁴ <http://www.fnli.nl/werkgebieden/voeding-gezondheid-voedselveiligheid/standpunten.html>.

¹⁵ In het buitenland heeft Food and Water Watch in 2009 een standpuntnotitie over nanotechnologie als toepassing in de landbouw en voedselproductie uitgebracht: 'unseen hazards, from nanotechnology to nanotoxicity' Food and Water Watch (2009). Eerder, in 2008, bracht Friends of the Earth (overkoepelde organisatie van Milieudefensie) het rapport 'Out of the laboratory and on to our plates, nanotechnology in food & agriculture' uit. Miller, G. en Senjen, R. (2008).

¹⁶ Naast de hier genoemde organisaties komen uit het onderzoek van Hanssen *et al* (2008) ook organisaties als FNV, IKV/Pax Christi en VNO-NCW naar voren. Gelet op de context van het onderzoek (nanotechnologie in relatie tot voedsel en landbouw) worden deze hier niet genoemd.

- Het *Platform Gezondheid en Milieu* richt zich vooral op mogelijke problemen die spelen rondom nanotechnologie in relatie tot gezondheid en milieu. Daarbij krijgt nanotechnologie in relatie tot voedsel en landbouw geen speciale aandacht.¹⁷
- Ook voor de *Stichting Natuur & Milieu* geldt dat ze weliswaar aandacht besteden aan de maatschappelijke impact, kansen en risico's van nanotechnologie, echter zonder dat landbouw of voedsel daarbij in het bijzonder wordt uitgelicht.¹⁸ Men benadrukt in algemene zin het belang van goede regelgeving op gebied van milieu en een heldere etikettering op producten. Zo loopt er sinds mei 2010 een project (via Nanopodium) waarin via een advertentiecampagne in vrouwenbladen en op vrouwen gerichte websites het publiek wordt uitgenodigd om cosmeticaproducten voor te dragen voor een test op nanodeeltjes. Daarnaast organiseerde Stichting Natuur & Milieu (via Nanopodium) in het najaar van 2010 een debatronde over de zin en onzin van nanotechnologie, waarbij studenten met elkaar in debat gingen in een improvisatievoorstelling gebaseerd op theatersport.
- In mei 2010 is de *Consumentenbond* via Nanopodium een onderzoek gestart naar consument en nanotechnologie (d.w.z. nanotechnologie met toepassingen in brede zin, zowel food als non-food). In juli 2010 is een artikel over nanotechnologie gepubliceerd in de *Consumentengids*, getiteld 'Nanotechnologie belofte of bedreiging'. Op 13 oktober 2010 heeft de Consumentenbond een breed symposium georganiseerd, met deelname van vertegenwoordigers van bedrijfsleven, overheid en wetenschap en slechts beperkte deelname vanuit NGO's (anders dan de Consumentenbond) of consumenten zelf. Onduidelijk is vooralsnog in hoeverre de toegenomen aandacht voor nanotechnologie ook heeft geleid tot meer bekendheid met het onderwerp bij de achterban van de Consumentenbond.
- *Vereniging Milieudefensie* publiceerde in haar juni-magazine uit 2005 een artikel over de mogelijkheden en risico's van nanotechnologie, maar daarna bleef het bij deze Nederlandse tak redelijk stil rondom dit onderwerp. Wel heeft de internationale overkoepelende organisatie Friends of the Earth, waar Vereniging Milieudefensie toe behoort, in 2008 een rapport over dit onderwerp uitgebracht.⁹ Uit het 'Algemeen Beleidsplan 2010-2015' blijkt, dat Vereniging Milieudefensie zich in de nabije toekomst meer zal gaan toeleveren op nanotechnologie in relatie tot milieuvraagstukken, en daarbij minder aandacht zal gaan besteden aan (mogelijke) toepassingen in voedselproducten.
- De *Vereniging Leefmilieu*, die begin 2008 een driejarig onderzoeksproject opstartte over de onbekende effecten van nanodeeltjes op mens en milieu, mogelijk gemaakt door een subsidie van VROM/Agentschap NL.¹⁹ Op 30 november 2010 werd dit onderzoeksproject afgesloten met een debat over nanodeeltjes en hun risico's voor het milieu. Daarnaast kondigt Vereniging Leefmilieu via haar website aan, dat zij in 2011 verder aandacht zal vragen voor nanotechnologie en de betekenis van deze technologie voor het milieu.

¹⁷http://www.gezondheidenmilieu.nl/index.php?option=com_content&view=article&id=23:nanotechnologie&catid=2:actueel&Itemid=25.

¹⁸ <http://www.natuurenmilieu.nl/page.php?pageID=76&itemID=3173&themaID=8>.

¹⁹ <http://www.leefmilieu.nl/>

De toepassing van nanotechnologie in voedsel en landbouw komt in hun activiteiten niet expliciet aan bod.

- *Stichting Proefdiervrij*, dat pleit om bij de verdere ontwikkeling van nanotechnologie (in brede zin) geen gebruik te maken van proefdieren. Insteek is om het publiek, met name de eigen achterban, in een vroeg stadium in deze discussie te betrekken en te informeren, o.a. via korte filmpjes.
- *Women in Europe for a Common Future*, waarbij de Nederlandse tak in Utrecht sinds april 2010 bezig is met een onderzoek (via Nanopodium) naar het beheersen van risico's rondom nanotechnologie in producten en de rol die consumenten daarin zelf kunnen spelen. Focus ligt op non-food producten.

De algemene vaststelling is dat deze maatschappelijke organisaties informatie bieden over de mogelijkheden en risico's van nanotechnologie voor mens en milieu, waarbij voedsel en landbouw verder weinig bijzondere aandacht krijgt. Tegenover de voordelen die voorstanders van nanotechnologie beklemtonen, benadrukken deze organisaties veelal de zorgen en onzekerheden die rondom deze technologie bestaan. Al met al hebben de huidige activiteiten van de genoemde maatschappelijke organisaties echter niet geleid tot veel media-aandacht. De scepsis of bezorgdheid van deze stakeholders kan derhalve tot nu toe weinig invloed hebben (gehad) op de percepties van burgers of consumenten.

2.5.5 Aandacht in de media

Consumentenprogramma's op tv hebben tot nu toe nauwelijks aandacht besteed aan nanotechnologie. De voorbeelden hiervan zijn op een hand te tellen.²⁰ In kranten komt het onderwerp sporadisch aan bod, maar zonder dat het tot grote discussies of reacties leidt.²¹ Naast deze klassieke vormen van mediacommunicatie is natuurlijk ook te letten op meer nieuwe vormen van mediacommunicatie. Nanopodium en Nanopanel hebben een LinkedIn groep met in totaal meer dan 300 leden en ook op Twitter wordt er aandacht besteed aan het onderwerp. Communicatiedeskundigen wijzen erop dat het 'googlen' van de term nanotechnologie wel eens bepalend kan zijn voor de beeldvorming rondom dit onderwerp.²²

²⁰ De televisieprogramma's Editie NL en Tros RADAR schonken in juli 2008 en mei 2009 aandacht aan de mogelijke gevaren van nanotechnologie in producten en levensmiddelen en de onzekerheden die hieromtrent bestaan. Daarnaast is er het programma 'Isolde in Nanoland': een 8-delige serie die de toepassingen van nanotechnologie, bijvoorbeeld in een vleesvervanger, behandelt (<http://www.kennislink.nl/nanotechnologie>). Deze filmpjes zijn ook te zien op YouTube. Op RTL-Z is een 5-delige programmaserie 'Nano in Beeld' te zien. Deze serie is gemaakt in samenwerking met Nanopodium en werpt een blik op diverse aspecten van nanotechnologie. Tot slot heeft de NPS in haar programma Klokhuis op 12 en 13 oktober 2010 aandacht besteed aan het onderwerp nanotechnologie. Via filmpjes en sketches wordt getracht nanotechnologie voor kinderen begrijpelijk te maken.

²¹ Raadpleging van Lexis Nexis levert op dat in de periode 8-12-2009 tot 8-6-2010 in totaal 18 artikelen over dit onderwerp zijn gepubliceerd (in NRC Handelsblad, Volkskrant, Algemeen Dagblad, Telegraaf en Spits). Op 10 juli 2010 wordt een artikel over nanotechnologie gepubliceerd in het Eindhovens Dagblad waarin met name Prof. Frans Kampers (Wageningen UR) aan het woord wordt gelaten. Nanotechnologie wordt daarin beschreven als 'een nieuw vakje in de gereedschapskist van de voedingsindustrie'.

²² <http://www.nanowerk.com/news/newsid=16330.php>.

Met enige voorzichtigheid kan men stellen dat het onderwerp nanotechnologie allengs wat meer aandacht krijgt, maar dat het dan zeker niet altijd gaat om toepassing in voedsel en landbouw. Ook voor andere toepassingsdomeinen geldt echter, dat de belangstelling in de media tot nu toe vrij gering is te noemen. Er zijn ook geen opiniemakers te identificeren die een duidelijke stempel drukken op de meningsvorming over nanotechnologie.

2.5.6 Conclusie

Concluderend kunnen we stellen dat er in het publieke domein weinig 'herrie' is over nanotechnologie en dat er door belangrijke stakeholders uit de markt of de samenleving ook betrekkelijk weinig over wordt gecommuniceerd naar het bredere publiek. Hoewel een aantal *bedrijven* volop betrokken is bij publiek-private onderzoeksinitiatieven die zich bezig houden met nanotechnologische kennisontwikkeling en het ook zeer waarschijnlijk is dat een aantal, vooral grote bedrijven veel geld investeert in onderzoek naar nanotechnologische toepassingen, communiceren deze bedrijven hier niet of nauwelijks over. Zorgen die door *maatschappelijke organisaties* sporadisch worden geuit over deze technologie, lijken vooralsnog weinig impact te hebben gehad op de percepties van consumenten of burgers: van een publiek debat dat de gemoederen in bredere maatschappelijke zin bezighoudt, zoals op een gegeven moment gebeurde met de discussie rondom biotechnologie, is vooralsnog geen sprake. Weliswaar is er de nodige fundamenteel-technische kennis beschikbaar via wetenschappelijke rapporten, ook over de risico's in relatie tot landbouw en voedsel, maar deze publicaties hebben geen discussies doen oplaaien.

Wel heeft het er de schijn van dat maatschappelijke organisaties zich iets meer met het onderwerp zijn gaan bezighouden (in verhouding tot enkele jaren geleden), maar het is zeker nog geen 'hot issue'. Het Rathenau Instituut houdt zich sinds langere tijd bezig met het publieke debat over nanotechnologie; een medewerker constateert evenwel dat het debat vooral de interesse opwekt van een selecte groep van professionals.

Hoewel het belang van burgerparticipatie vanuit verschillende hoeken (overheid, Rathenau Instituut, maatschappelijke onderzoekers) wordt benadrukt, heeft dit in de praktijk nog nauwelijks gestalte gekregen. De dialoog met consumenten blijft vooralsnog zeer beperkt. Het door de overheid opgerichte Nanopodium, dat is bedoeld om het maatschappelijk debat op gang te brengen en dat in dit kader activiteiten ondersteunt zoals Nanotrivia en de NanoKaravaan, heeft tot nu toe relatief weinig kunnen losmaken. Een knelpunt om te komen tot een meer verhelderende en daarmee vruchtbare discussie lijkt te zijn, dat producenten die zich bezighouden met (de ontwikkeling van) nanotechnologie weinig geneigd zijn hierover informatie te verstrekken, hetgeen een transparante maatschappelijke discussie over nanotechnologische toepassingen naar verwachting zal bemoeilijken.

3. Diepte-interviews met consumenten

3.1 Inleiding

Uit eerder onderzoek is gebleken, dat Nederlandse consumenten geen of nauwelijks kennis hebben van nanotechnologie en haar toepassingen (LNV Consumentenplatform 2009). Doel van dit onderzoek is het verkennen van de percepties van Nederlandse consumenten ten aanzien van nanotechnologische toepassingen in voedsel en landbouw. Om inzicht te krijgen in deze percepties, is het van belang zicht te krijgen op de initiële associaties van consumenten ten aanzien van deze technologie. Daartoe is gebruik gemaakt van kwalitatieve, gestructureerde diepte-interviews met consumenten. Vanuit achterliggende (deel)vragen als 'Wat zijn de percepties van een technologie en haar toepassingen waarvan consumenten geen of zeer weinig kennis hebben?' en 'Uit welke informatiebronnen verwachten consumenten welke (soort) informatie over nanotechnologie en haar toepassingen?' zijn één-op-één gesprekken gevoerd met consumenten. De resultaten uit en de conclusies op basis van deze diepte-interviews staan centraal in dit hoofdstuk en worden achtereenvolgens besproken in respectievelijk paragraaf 3.3 en 3.4; en paragraaf 3.5.

3.2 Methode van onderzoek

In het kort geven we in deze paragraaf enkele achtergronden bij de gekozen methode van onderzoek. Voor een uitgebreide verantwoording van de methode van onderzoek verwijzen we naar bijlage 1a.

3.2.1 Interviewopzet

In dit onderzoek is gekozen voor individuele diepte-interviews. In de opzet van deze interviews zijn we uitgegaan van de volgende beginselen:

- *Aansluiting bij het concrete leven van de respondent*: respondenten maakten vooraf, als huiswerkopdracht, foto's van specifieke gebuiksdomeneinen die tijdens het interview werden besproken.
- *Twee volgordes nanotechnologie en haar toepassingen*: de ene helft van de interviews is gestart met het bespreken van nanotechnologie (algemeen), gevolgd door een bespreking van de toepassingen en in de andere helft van de interviews gebeurde het omgekeerde.
- *Het aanbieden van informatie en van stimuli*: respondenten kregen neutrale informatiescripts over nanotechnologie en haar toepassingen voorgelegd (zie bijlage 1b) aan de hand waarvan met respondenten over nanotechnologie werd gesproken (cognitief). Daarnaast werd aan respondenten beeldmateriaal aangeboden (evocatieve foto's op zogenaamde moodboard) aan de hand waarvan respondenten werd gevraagd te reageren (affectief).
- *Gericht doorvragen*: in de diepte-interviews zijn de percepties van respondenten onderzocht aan de hand van 4 aspecten, gebaseerd op het conceptueel raamwerk voor consumentenacceptatie van nieuwe voedseltechnologie (Ronteltap *et al.* 2008) (zie paragraaf 2.2), te weten:
 - a. *Kosten- en batenafwegingen*: welke kosten en baten percipiëren consumenten in een productinnovatie? Hoe verhouden deze kosten en baten zich tot elkaar?

- b. *Percepties van risico's en onzekerheid*: Welke potentiële gevaren voor mens en milieu percipiëren consumenten in een productinnovatie?
- c. *Subjectieve norm*: Hoe percipiëren consumenten dat nanotechnologie in haar sociale context is ingebed?
- d. *Gedragscontrole*: Welke controle percipiëren consumenten die zij hebben op het gebruik van een productinnovatie?

3.2.2 Selectie van specifieke toepassingen van nanotechnologie

Voor de selectie van nanotechnologische toepassingen is allereerst een indeling gemaakt in drie categorieën van toepassingen, afhankelijk van de wijze waarop consumenten met een technologische toepassing (fysiek) in aanraking komen, waarbinnen vervolgens is gekozen voor de volgende toepassingen die aan respondenten in de diepte-interviews zijn voorgelegd:

- 1) In de productieketen buiten het zicht van de consument.
 - a. *Smart Dust*. Hierbij gaat het om heel kleine sensoren die de groei van landbouwgewassen monitoren, zodat het gebruik van pesticiden, kunstmest en water efficiënt kan worden afgestemd.
 - b. *Melkfiltratie*. Door nanofiltreren, waarbij bacteriën worden verwijderd, kan melk zonder verhitting lang houdbaar worden gemaakt.
- 2) In de productieketen, in het zicht van de consument, maar niet in het voedsel zelf.
 - a. *Onvu-sticker*. Op basis van nanotechnologie is deze sticker ontwikkeld die de houdbaarheid van producten aangeeft met in achtname van zowel tijd als ook bewaartemperatuur.
 - b. *Petflessen*. Huidige petflessen zijn zuurstofdoorlatend waardoor zij niet voor alle soorten drank gebruikt kunnen worden. Door een laag van nanogrootte aan de binnenkant te spuiten kan dat wel, en kunnen ze worden gebruikt om glazen flessen te vervangen.
- 3) In voedsel.
 - a. *Koffiecreamer*. Dit product bevat silica (zand) om te voorkomen dat het klontert. Door de silica tot nanogrootte te vermalen, wordt de werking van dit ingrediënt verhoogd en hoeft er minder te worden toegevoegd.
 - b. *Heldere dranken*. Nanotechnologie maakt het mogelijk om gezonde stoffen aan drank toe te voegen zonder dat dit de smaak en de helderheid van de drank beïnvloedt.

Daarnaast is aan respondenten ook gevraagd²³ om te reageren op een niet-voedsel of – landbouw gerelateerde toepassing van nanotechnologie, te weten zonnebrandcrème met titaniumoxide op nanogrootte.

3.2.3 Selectie van respondenten

Respondenten zijn geselecteerd op basis van de Food Technology Neophobia schaal (Cox en Evans 2008)²⁴, een instrument bestaande uit 13 stellingen waarop potentiële respondenten op een 7 puntsschaal kunnen aangeven in hoeverre zij het met deze stellingen eens of oneens zijn (zie ook bijlage 2). Bij het werven van respondenten voor de diepte-interviews waren deze scores het belangrijkste criterium. Op basis van hun scores werden de volgende respondenten geselecteerd²⁵:

- Respondenten die afwijzend staan ten opzichte van nieuwe voedseltechnologieën (score van 45 of lager). Uit deze categorie zijn 5 respondenten geïnterviewd.
- Respondenten die open staan ten opzichte van nieuwe voedseltechnologieën (score van 65 of hoger). Uit deze categorie zijn 6 respondenten geïnterviewd.
- De overige respondenten, 11 in totaal, zijn respondenten die niet erg afwijzend noch erg open staan voor nieuwe voedseltechnologieën.

²³ Indien er nog interviewtijd over was. In 20 van de in totaal 22 gehouden diepte-interviews is deze toepassing daadwerkelijk met de respondenten besproken.

²⁴ Zie voor verder onderzoek naar de betrouwbaarheid en voorspelbare validiteit Evans et al. (2010).

²⁵ De werving is uitgevoerd door JES Marketing Onderzoek in Arnhem, een professioneel wervingsbureau.

Daarnaast zijn respondenten geselecteerd op basis van opleidingsniveau (aantal respondenten MAVO: 1; MBO: 7; HBO: 7; en VWO/WO: 7), leeftijd (tussen de 18 en 60 jaar oud, met een gemiddelde van 35 jaar) en geslacht (4 mannen en 18 vrouwen).

In totaal zijn 22 diepte-interviews gehouden (waarna een verzaadiging in de verkregen informatie optrad). Interviews vonden plaats in Arnhem, Wageningen en Den Haag op 6, 10, 28 en 31 mei, en 1,3 en 8 juni 2010. De interviews werden gehouden door een onderzoeker van Wageningen UR en een notulist.

3.2.4 Interviewprotocol

De diepte-interviews zijn in twee rondes uitgevoerd: na de eerste ronde van 8 interviews zijn de methodiek en de resultaten geëvalueerd en is het interviewprotocol aangepast. Het interviewprotocol bestaat uit (zie ook bijlagen 3 t/m 5):

- *Bespreking van toepassingen van nanotechnologie*: Hierbij is in het interviewprotocol onderscheid gemaakt in 3 onderdelen:
 - a. *Introductiedomein*: aan de hand van een huiswerkopdracht wordt met de respondent besproken hoe hij/zij zich gedraagt rondom het domein van de toepassing.
 - b. *Alternatieven binnen een domein*: hierbij gaat het om het zoeken naar alternatieven binnen het domein.
 - c. *Bespreking van de toepassing*: In geval van een *cognitieve* insteek krijgen respondenten een informatiescript dat ze hardop moeten voorlezen. In geval van een *affectieve* insteek krijgen respondenten een moodboard met evocatieve foto's. Aan de respondent wordt gevraagd welke foto's hij associeert met de toepassing. In beide gevallen wordt gericht doorgevraagd (zie ook paragraaf 3.2.1).
- *Bespreking van nanotechnologie in het algemeen*: Allereerst wordt gekeken naar de kennis die de respondent heeft over nanotechnologie. Indien het interview begint met het bespreken van de toepassingen van nanotechnologie krijgt de respondent na deze bespreking te horen dat het gaat om toepassingen van nanotechnologie. Vervolgens wordt gekeken of de respondent zich daarvan bewust is en of daarmee de mening van de respondent over nanotechnologie verandert. Voor het overige verloopt de bespreking van nanotechnologie in het algemeen overeenkomstig de bespreking van toepassingen zoals hierboven beschreven (cognitieve en affectieve insteek). Bij de evaluatie tussen de eerste en de tweede ronde interviews bleek dat geen van de respondenten die met de bespreking van toepassingen van nanotechnologie waren begonnen in de informatiescripts (waarin dus het woord nanotechnologie niet voorkwam) nanotechnologie herkende. Derhalve is ervoor gekozen het interviewprotocol voor de tweede ronde interviews aan te passen. Aan respondenten die in hun interview met het bespreken van de toepassingen waren begonnen, werden, nadat zij over nanotechnologie in het algemeen waren geïnterviewd, alle toepassingen opnieuw voorgelegd, nu in het licht van wat zij inmiddels hadden gehoord over mogelijke risico's van nanotechnologie in het algemeen.
- *Vergelijking van nanotechnologie met andere technologieën (alleen in ronde 2)*: In de tweede ronde interviews is vergelijking van nanotechnologie met andere technologische toepassingen, met name genetische modificatie gestandaardiseerd in het interviewprotocol door na het bespreken van nanotechnologie en haar toepassingen, respondenten te vragen om deze te vergelijken met andere toepassingen waarin zij mogelijk veiligheidsrisico's zagen, en uiteindelijk te vergelijken met genetische modificatie (zie ook bijlage 5).
- *Voedselveiligheid en informatie (alleen in ronde 2)*: In de tweede ronde interviews is de vraag naar de behoefte van respondenten aan meer informatie en van welke bronnen deze zou moeten komen expliciet opgenomen in het interviewprotocol. Daarbij is gefocust op voedselveiligheid in het algemeen.

3.3 Percepties ten aanzien van nanotechnologische toepassingen in voedsel en landbouw

In deze paragraaf bespreken we de resultaten uit de diepte-interviews. Percepties van respondenten ten aanzien van de geselecteerde nanotechnologische toepassingen in voedsel en landbouw (zie paragraaf

3.2.2) worden geanalyseerd op basis van gebruiksdomein, baten, kosten, risico's en de behoefte aan meer informatie (zie ook paragraaf 3.2.1). Dit levert in zijn totaliteit de consumentenperceptie van betreffende toepassingen op. Daarnaast is ook de perceptie van respondenten ten aanzien van nanotechnologie in het algemeen onderzocht in de interviews. Deze resultaten zijn terug te vinden in paragraaf 3.4.

3.3.1 *Smart Dust*

Hierbij gaat het om heel kleine sensoren die de groei van landbouwgewassen monitoren, zodat het gebruik van pesticiden, kunstmest en water efficiënt kan worden afgestemd.

- Gebruiksdomein

Respondenten gaven aan, dat hun voorkeur uitgaat naar groenten die op zo natuurlijk mogelijke wijze, liefst biologisch, geteeld worden. Een enkele keer werd gewezen op de milieuvriendelijkheid van deze teeltwijze, maar men gaf vooral aan, dat men natuurlijk geteelde groente van betere kwaliteit (d.w.z. lekkerder en gezonder) acht.

'Als het natuurlijk kan groeien, gewoon op een goede manier, dan komt het product meer tot zijn recht. ... Ik denk dat die producten beter zijn qua smaak en gezondheid.'

- Baten

In het gebruik van Smart Dust herkende men het voordeel van minder pesticiden, kunstmest en water voor het milieu. Daarnaast namen respondenten aan, dat minder gebruik van pesticiden en kunstmest de kwaliteit van de groenten ten goede komt. Een enkeling zag zelfs het voordeel van een mogelijke prijsdaling van groenten door minder gebruik van bestrijdingsmiddelen. Respondenten zagen niet alleen voordeel voor het milieu en voor zichzelf, maar ook voor de teler in de vorm van een grotere en betere oogst. Ten slotte zagen enkele respondenten een dergelijke toepassing als nuttig om de groeiende wereldbevolking te kunnen voeden.

'Ik hoef niet iedere dag biologische groente, maar als je door techniek kunt voorkomen dat je teveel moet mesten en met gift strooien, dan is dat goed.'

- Kosten

Hoewel door Smart Dust het gebruik van bestrijdingsmiddelen en kunstmest efficiënter en daardoor minder zou kunnen worden, wezen respondenten er ook op, dat deze middelen nog steeds zullen worden gebruikt.

'Als het minder gevaar oplevert dan kunstmest, dan heb ik weer zoiets van oké. Het liefst zou ik alles weg hebben.'

- Risico

Een enkele respondent gaf aan bij de Smart Dust bang te zijn voor de risico's voor het milieu, maar de meeste respondenten waren bang voor

zichzelf, voor het menselijk lichaam, bang dat men deze deeltjes met de groente mee zou consumeren. Soms was deze vrees specifiek Smart Dust, maar soms ook meer technologie in het algemeen.

'Technologie toepassen. Ik vind het lastig. Moet je groente niet laten groeien zoals groente?'

- Vragen naar informatie

Respondenten vroegen zich af hoe de sensoren van de groenten verwijderd worden. Men zette ook vraagtekens bij de mogelijkheid van deze toepassing: 'Kan dat wel, monitoren met zulke kleine sensoren?' Men vroeg zich dan ook af wat controleren door middel van sensoren inhoudt en vreesde voor een minder natuurlijke teelt. In deze context vroeg men ook naar het milieu-effect van de sensoren.

'Ik vind het een heel raar idee. Als het eroverheen geneveld wordt, hoe gaan ze het er afhalen?'

3.3.2 Melkfiltratie

Door nanofiltreren, waarbij bacteriën worden verwijderd, kan melk zonder verhitting lang houdbaar worden gemaakt.

- Gebruiksdomein

Respondenten lieten in hun huiswerkopdracht zien welke melk zij consumeren. Respondenten werd gevraagd naar hun gebruik en hun voorkeuren in vergelijkingen met andere vormen van melkconservering (pasteurisatie, Ultra High Temperature, rauwe melk, drogen en sterilisatie). Respondenten die melk puur drinken, hadden een sterke voorkeur voor verse, gepasteuriseerde melk, vooral om de smaak. Mensen die melk in een gerecht gebruiken, hadden dit veel minder. Wel erkende men het gemak van lang houdbare melk. Ook associeerde men gepasteuriseerde melk meer met gezondheid en met natuurlijk dan lang houdbare melk, waarvan men verwachtte dat deze meer bewerkingen en toevoegingen kent. Alle respondenten kenden het verschil in houdbaarheid en in smaak van de verschillende conserveringstechnieken, maar vaak wist men niet het technische verschil. Niet alle respondenten waren bekend met de smaak van rauwe melk, maar die respondenten die dat wel waren, vonden rauwe melk meestal lekkerder. Anderen veronderstelden dat het lekkerder was.

'[Ik koop] ook wel eens lang houdbare melk, maar alleen voor nood. Die is helemaal niet lekker, maar als er bezoek komt of er net te weinig melk is voor pannenkoeken heb ik in ieder geval wat.'

'Melk is echt natuur, met name verse melk, omdat je daar het verse beeld bij hebt. Rauwe melk natuurlijk ook, maar de andere [vormen van conservering] zijn wat chemischer. Dan zie ik meer de fabriek erbij. Er wordt meer aan de melk toegevoegd en meer bewerkt.'

- Baten

Respondenten zagen als voordeel dat het filtreren de smaak van de melk niet aantast, zoals verhitting dat wel doet. Andere baten die men zag, was

dat filtreren meer natuurlijk en minder technisch is dan verhitting, en dat gefiltreerde melk gezonder is, omdat bij verhitting altijd voedingsstoffen verloren gaan. Men zag ook als voordeel dat filtreren geen energie kost en verhitting wel. Men dacht daarom dat filtreren mogelijk een goedkoper proces is, waardoor de prijs van melk kan dalen. Tevens dacht men dat melk mogelijk beter houdbaar wordt.

'Het is geen verhitting. Dat klinkt niet heel technologisch. Een zeef is gewoon. Je hebt geen toevoeging of zo, je scheidt gewoon de dingen en haalt er dingen uit, dus dat klinkt iets veiliger.'

'[Zo] blijft het dichterbij het oorspronkelijke product.'

- Kosten

Men zag als nadeel, dat filtreren een duurdere techniek is en dat de prijs van melk omhoog zou kunnen gaan. Verder zou een nadeel kunnen zijn, dat het huidige duidelijke verschil tussen verse en lang houdbare melk, met elk haar eigen kenmerken, verdwijnt.

'Je moet dingen niet teveel willen veranderen. Het hoort gewoon bij melk. Er is een duidelijk verschil tussen verse en lang houdbare melk, en om het nu verder te gaan bewerken [zie ik het nut niet van in].'

- Risico

Een aantal respondenten zag geen expliciet risico in geval van melk filtreren; voor hen had deze techniek associaties met natuur. Andere respondenten vreesden echter, dat er nanodeeltjes in de melk komen en zo had deze techniek voor hen associaties met 'technologisch' en 'industrieel'. Een ander risico dat men vreesde, was dat ook de goede bacteriën eruit gefiltreerd worden.

'Ik dacht meer aan een chemisch proces, dit is meer mechanisch. Dan heb ik er minder moeite mee. Mechanisch, dan kan ik met mijn verstand gewoon nagaan wat er gebeurt. Het verandert het product zelf niet, je haalt er wat uit en het blijft natuurlijk. Bij een chemisch product voeg je iets toe.'

'Natuurlijk hoort er een fabriek of zo bij, ik zie dan enorme zeven voor me.'

- Vragen naar informatie

Veel respondenten waren niet bekend met de verschillende conserveringstechnieken en vroegen derhalve om meer informatie. Men vroeg naar de nadelen van conserveren door middel van verhitting. Men vroeg zich af of door filtreren de smaak verandert. Men vroeg zich ook af, of deze techniek überhaupt wel mogelijk is, of naast de bacteriën ook andere stoffen worden uitgefiltreerd en of met de slechte bacteriën ook goede bacteriën worden uitgefiltreerd.

'Dat moeten wel hele kleine vetbolletjes zijn. Bacteriën zie je niet [zo klein zijn die]! Hoe kan dat nou? Dat vet is dik, dat blijft hangen en wordt drab. Dat geloof ik niks van.'

'Dus lang houdbare melk heeft geen bacteriën, dan maken de bacteriën het misschien wel lekker.'

'Dus de bacteriën blijven in de filter, maar mag ik een vraag stellen? Zijn het goede of slechte bacteriën?'

3.3.3 Onvu-sticker

Op basis van nanotechnologie is deze sticker ontwikkeld die de houdbaarheid van producten aangeeft met in achtneming van zowel tijd als ook bewaartemperatuur.

- Gebruiksdomein

Op de foto's van de huiswerkopdracht die respondenten vooraf hadden moeten verrichten, stonden veelal producten met houdbaarheidsdata. Respondenten werd gevraagd hoe zij hiermee omgingen. Tevens werden respondenten gevraagd naar hun gebruik en mening over andere aanwijzingen van beperkte houdbaarheid (legdatum, 'tenminste houdbaar tot', 'te gebruiken tot', en 35 %-kortingstickers in verband met aflopende houdbaarheid). Respondenten gaven aan te letten op houdbaarheidsdata bij snel bedervende producten, maar niet of nauwelijks bij producten die lang houdbaar zijn. Naast de houdbaarheidsdatum gaf men aan ook te letten op het uiterlijk van het product indien zichtbaar door de transparante verpakking. Bij de aankoop let men op de houdbaarheidsdatum en meestal consumeert men het vóór die datum, kort daarna of men vriest het in. Maar indien men een product meteen gaat eten, let men bij aankoop niet op de houdbaarheidsdatum en koopt men ook producten waarvan de houdbaarheidsdatum bijna afgelopen is en die derhalve zijn afgeprijsd. Daarnaast gaven respondenten aan, de voorkeur te geven aan verse producten en daarom geen producten te kopen die afgeprijsd zijn, omdat ze tegen de houdbaarheidsdatum aan zitten. Dit laatste kan van het product afhangen: respondenten gaven aan meestal voorzichtiger te zijn met vlees en vis.

Respondenten gaven aan geen problemen te hebben met de houdbaarheidsdatum van verse producten zoals melk, groente en vlees. Men geeft aan erop te letten, dat verse producten niet lang buiten de koeling worden gehouden. Indien mogelijk, controleert men producten die over de houdbaarheidsdatum zijn op uiterlijk, geur en smaak alvorens te consumeren of weg te gooien. Bij producten over de houdbaarheidsdatum is men kritischer naar gelang degene die het gaat consumeren. Hoewel men bijvoorbeeld het als gezonde volwassene nog zou eten, gaf men aan, het product niet aan kinderen of aan ouderen te willen geven. Opmerkelijk in al deze besprekingen van het gebruik van houdbaarheidsdata is dat geen enkele respondent aangaf, dat hij of zij slechte ervaringen had in het gebruik van deze data. Geen van de respondenten gaf aan ooit ziek te zijn geweest, doordat hij of zij iets had gegeten dat niet meer goed was. Voor alle respondenten lijken deze houdbaarheidsdata goed te functioneren.

'Soms koop ik wel eens vlees met zo'n sticker, maar dan gaat het meteen in de pan. Maar ik ben heel kritisch, heel kritisch. Ik kijk dan ook goed naar het product. Als er vocht uit loopt of het is verkleurd dan [koop ik het] niet.'

'Houdbaarheidsdata zijn naar mijn idee gewoon adviesdata. Dus ik ga gewoon op mijn eigen smaak af. Ik laat me weinig door data afschrikken.'

- Baten

Niet alle respondenten zagen in de Onvu-sticker een verbetering ten opzichte van huidige houdbaarheidsdata. Als men die wel zag, was volgens respondenten het voordeel dat voedsel wat volgens een huidige, statische houdbaarheidsdatum niet meer consumeerbaar is, dat wel blijkt te zijn door de dynamische indicatie van een Onvu-sticker, en daarom niet wordt weggegooid door consumenten en door de keten. Ook zag men het voordeel dat de sticker wijst op het gekoeld bewaren door consumenten en door de keten. Men zag ook voordelen voor bijvoorbeeld ouderen. De sticker werd dan vooral gezien als waarschuwing. Ten slotte zag men het voordeel dat men met deze sticker het meest verse product kan kiezen.

'Dat kan je met die data ook. Er is nog nooit iemand aan dood gegaan [door gebruik van huidige houdbaarheidsdata].... weer iets wat ze dan bedenken. Het hoeft voor mij niet.'

'Ik vind het wel nuttig, omdat er gewoon heel veel weg wordt gegooid, ook door winkeliers.'

'Dan moeten de vakkenvullers wel achter de broek aangezeten worden. Vroeger [dus met de huidige houdbaarheidsdata] kon je nog wel eens zo'n kar laten staan.'

- Kosten

De kosten die door respondenten werden gepercipieerd bij deze toepassing waren heel divers van aard. Men zag als nadeel dat de Onvu-sticker extra chemicaliën gebruikt. Daarnaast gaven respondenten aan het als nadeel te zien, dat de Onvu-sticker mensen lui maakt, doordat zij minder hoeven te weten en op te letten. Ten slotte zag men als nadeel dat de ontwikkelingskosten van de Onvu-sticker in de prijs van het product worden doorberekend.

'Ik denk dat het een heel duur proces is om dit te ontwikkelen. En de fabrikant moet het ergens vandaan halen en dat komt dan bij de consument. Voor mij zal dit geen functie hebben. Want het zal heel duur zijn om dit van alle producten te bepalen.'

- Risico

Respondenten gaven aan geen risico voor zichzelf te zien in het gebruik van de Onvu-sticker, behalve dat men vreest dat met een dergelijke sticker geknoeid zou kunnen worden, hetgeen met de huidige houdbaarheidsdatum niet mogelijk is.

'Het zal wel niet heel slecht zijn. Je stopt het niet in je lichaam.'

'Ik zou proberen zo'n sticker in de verpakking te verwerken, bij een pak melk bijvoorbeeld in de dop. Stickers kun je eraf halen en ergens anders op doen.'

- Vraag naar informatie

Respondenten vroegen bij deze toepassing niet om (aanvullende) informatie.

3.3.4 Petflessen

Huidige petflessen zijn zuurstofdoorlatend, waardoor zij niet voor alle soorten drank gebruikt kunnen worden. Door een laag van nanogrootte aan de binnenkant te spuiten kan dat wel, en kunnen ze worden gebruikt om glazen flessen te vervangen.

- Gebruiksdomein

In de huiswerkopdracht hadden respondenten foto's gemaakt van de drank die zij in huis hebben. Deze foto's waren een aanleiding om met respondenten over de verschillende soorten drankverpakking te praten. Dit werd nog uitgebreid door respondenten ook te laten vertellen over verpakkingen van glazen en petflessen, blikjes, vaten en pakken.

Respondenten gaven aan op verschillende wijzen de soort fles aan de soort drank te relateren. Zo associeert men glas met een kwalitatief hoogwaardig product, zoals vers vruchtensap. Ook vindt men uit een glazen fles drinken lekker, en daarom bij een drank als bier horen. Daarnaast brengt men verpakkingsmateriaal in verband met voedselveiligheid: glas is veilig en PET of plastic een voedselonveilig verpakkingsmateriaal. Verder vindt men plastic een licht en handig verpakkingsmateriaal in tegenstelling tot glas, dat bovendien ook nog naar de glasbak gebracht moet worden. Respondenten verschillen van elkaar in hun mening ten aanzien van welk materiaal (glas of plastic) het beste is voor het milieu. Sommige respondenten beschouwen glas, zoals we dat in Nederland recyclen, als goed voor het milieu, en pet- of plastic flessen slecht; andere respondenten hebben juist een omgekeerde mening.

'[Ik had] moeite dat fruitdranken in pakken ging. Ik heb veel minder de associatie met sinaasappelsap en appelsap dan vroeger. Het is absoluut geen vruchtensap, maar die associatie had ik vroeger wel.'

'Ja, die is in plastic en dan denk ik: oh jeetje het is toch wel weer plastic. Het is afval. Ik weet niet wat er met die flessen gebeurt. Als het verbrand moet worden dan is dat toch wel slecht voor het milieu.'

'Als iets in plastic zit, dan is dat toch wat minder. Moleculen van plastic geven altijd een beetje af. Dat is kankerverwekkend. Glas is dan beter. Of karton.'

- Baten

Een aantal respondenten zag geen voordeel in een petfles met nanolaag, andere respondenten juist wel, vooral omdat deze flessen lichter en daardoor gemakkelijker in het gebruik zijn. Daarnaast zag een aantal respondenten een voordeel in de mogelijke voordelen voor het milieu van deze toepassing.

'[Glazen] flessen] knallen altijd uit elkaar als je ze laat vallen. Petflessen kan je laten stuiten.'

'Ja, qua gewicht zou het veel schelen, ook voor vervoer, ja dat zou een voordeel zijn.'

- Kosten

Respondenten gaven aan drinken uit een petfles minder lekker te vinden. Bovendien gaat drinken uit een petfles ten koste van het imago in vergelijking tot drinken uit een glazen fles. Daarnaast zag men het nadeel van meer plastic afval.

'Ik zou pils uit een petfles heel vreemd vinden. Uit zo'n glazen fles is het koud en blijft het heel lang op temperatuur. Petflessen nemen heel snel de omgevingstemperatuur aan [Bovendien hebben ze] een andere dop, zo'n schroefdop [dan glazen flessen].'

'Maar dan zitten we wel met nog meer plastic! Natuurlijk bespaar je gewicht, maar er is al zo'n vreselijke berg! Glas gooi je in de glasbak en dat wordt weer glas! Nu schijnt het wel zo te zijn, dat er plastic ophaalstations zijn, maar die ben ik nog niet tegengekomen.'

- Risico

Respondenten gaven aan te vrezen dat bij het drinken uit petflessen nanodeeltjes in de drank vrijkomen en zo het lichaam binnengaan met onbekend effect.

'Ja, je weet nooit wat het laagje weer doet. Die flessen worden gerecycled. Die laag kan gaan slijten en kan toch weer in het product komen. Net als een teflon pan, dat slijt er ook af en gaat allemaal uiteindelijk in het eten.'

- Vraag naar informatie

Respondenten vroegen expliciet naar wat het effect van vrijgekomen nanodeeltjes in de drank op gezondheid en milieu kunnen zijn.

3.3.5 Koffiecreamer

Koffiecreamer bevat silica (zand) om te voorkomen dat dit product klontert. Door de silica tot nanogrootte te vermalen, wordt de werking van dit ingrediënt verhoogd en hoeft er minder te worden toegevoegd.

- Gebruiksdomein

Aan de hand van de foto's die respondenten vooraf gemaakt hadden (als huiswerkopdracht) van de soorten drank die zij in huis hadden, kon worden afgeleid of respondenten al dan niet koffiemelk in huis hadden. Bovendien werd aan de respondenten bij binnenkomst koffie aangeboden, eventueel met koffiecreamer. Tijdens het interview werd vervolgens aan respondenten expliciet gevraagd of zij koffie drinken, en zo ja, met melk en/of koffiecreamer. Vervolgens werd met respondenten gesproken over voorkeuren voor soort koffiemelk en koffiecreamers. Ten slotte kregen respondenten een moodboard te zien met daarop afbeeldingen van een kannetje koffieroom, een pak koffiemelk, koffiemelkcups en koffiecreamer in zakjes en in een pot.

Respondenten bleken een negatief beeld te hebben bij koffiecreamer: men beschouwt het als kunstmatig (hoewel men vaak toch nog dacht dat het melkpoeder bevat) en men denkt dat het toevoegingen

bevat. Bij voorkeur gebruikt men vloeibare koffiemelk, omdat deze beter smaakt. Respondenten gaven aan koffiemoes alleen te gebruiken in situaties als kantoor en op reis (vanwege het gemak) of als er weinig koffie thuis gedronken wordt.

'Ja, ik ben toch wel iemand van het vers. Ja, ik ben sowieso niet van poeders of verpakkingen met gedroogde nasikruiden of zo. Aan alles wat droog is, zal wel iets aan zijn toegevoegd. Trekt mij niet aan.'

'Nooit! Dat vind ik smerig. Dan verpest je de smaak van de koffie.'

- Baten

Het negatieve beeld dat respondenten bleken te hebben van koffiemoes wordt door toepassing van nanotechnologie in het product verder versterkt. Anderzijds zagen respondenten ook wel het voordeel van minder toegevoegd silica, omdat men silica liever niet consumeert in verband met gezondheid en smaak. Men erkent het voordeel van niet klonteren in de productie en het gebruik, maar dit wordt door respondenten niet als een voordeel voor zichzelf maar als een voordeel voor de markt beschouwd.

'Dan is de technologie wel voordelig, Als het nano is, dan zit er wel minder in, maar het heeft wel hetzelfde effect. [Maar silica] klinkt niet smakelijk.'

'Het zou beter zijn als ze het helemaal niet doen, maar dan gaat het klonteren. Maar het is toch allemaal toegevoegd, zodat mensen het praktisch vinden. Er is iets toegevoegd dat kunstmatig is om economische redenen.'

- Risico

Respondenten gaven aan bang te zijn dat de nanodeeltjes het lichaam binnendringen met onbekende gevolgen.

'Naar mijn gevoel komt het echt in je lichaam en wat doet het dan, verlaat het je lichaam?'

- Vraag naar informatie

Respondenten vroegen expliciet naar de aard en het effect van silica en van silica op nanogrootte.

'Ik zou dan willen weten, of silica, of dat goed is en waar het vandaan komt. En dat fijner maken, maakt dat iets uit?'

3.3.6 Helderere dranken

Nanotechnologie maakt het mogelijk om gezonde stoffen aan drank toe te voegen zonder dat dit de smaak en de helderheid van de drank beïnvloedt.

- Gebruiksdomein

Allereerst werd (op basis van de huiswerkopdracht) met de respondenten gesproken over de verschillende dranken die zij in huis hebben, waarbij de onderzoeker erop lette of het hierbij ging om dranken met gezonde

toevoegingen. Wanneer respondenten deze dranken niet in huis hadden, werd hen gevraagd naar hun gebruik van en associaties rondom deze dranken. Daarnaast werd gebruik gemaakt van een moodboard met afbeeldingen van dranken met verschillend uiterlijk: gekleurd maar transparant (bier), donker en ondoorzichtig (koffie), helder en kleurloos (water), gekleurd en troebel (smoothie) en gekleurd en ondoorzichtig (melk).

De reacties van respondenten liepen uiteen, variërend van het afwijzen van gezonde toevoegingen, een (neutrale) houding van vooral desinteresse, tot het kopen van producten specifiek vanwege deze toevoegingen. Daarnaast bleken de verwachtingen en associaties van respondenten rondom helder versus troebel afhankelijk te zijn van het soort drank. Respondenten gaven aan troebelheid in vruchtensap te waarderen (daar het vaak als kenmerk van biologisch, van natuurlijk, van gezond en van minder bewerkt wordt gezien); tegelijkertijd gaf men aan een negatief beeld te hebben bij helder vruchtensap. Men drinkt heldere dranken om de dorst te lessen en troebele dranken uit oogpunt van gezondheid en om een vol maaggevoel te krijgen. Ten slotte waren er ook enkele respondenten die een algemene voorkeur voor heldere dranken hadden.

'Nee, nee, ik let niet op toevoegingen. Als ik zo de programma's Radar en Kassa mag geloven is het allemaal nepperij. Ik kijk naar de prijs en of ik het lekker vind.'

'Je weet wat gezond of niet gezond is. [Je kunt] kiezen voor producten die zelf gezond zijn of producten die gezond gemaakt zijn. [Met de laatste] heb ik toch moeite mee. Je weet niet wat je tot je neemt.'

'Sommige dranken zijn helder, sommige troebel. Het hangt af van de drank. Een multisap is altijd troebel en dat ken je zo. Ik heb heel erg moeten wennen aan troebel appelsap. Dat hoort niet zo! Opeens kwam troebel appelsap op de markt [en wilde ik het niet]. Dat zit gewoon hier [wijst op hoofd]. Dat linkt even niet.'

- Baten

Een aantal respondenten gaf aan geen voordeel te zien in gezonde toevoegingen, ongeacht of die de drank troebel maken of niet. Andere respondenten zagen wel het voordeel van toevoegingen, maar niet van het helder blijven van de drank. Daarentegen waren er ook respondenten die de heldere dranken met gezonde toevoegingen wel nuttig vinden, vooral voor kinderen. Daarnaast werd door een aantal respondenten opgemerkt, dat zij een voordeel in deze drank zien voor de producent, omdat deze schijnbaar kan inspelen op voorkeuren. In deze context van inspelen op consumentenvoorkeuren vergeleken respondenten de nanotechnologische toepassing met andere voorbeelden waarbij drank kunstmatig troebel of dikker wordt gemaakt.

'Sowieso heb ik zoiets van: waarom moet je allerlei dingen toevoegen en als je ze dan ook nog moet inkapselen. Dan vraag ik me al helmaal af waar ze mee bezig zijn. Laat alles eruit, dan hoef je ook niks in te kapselen.'

'Ik heb altijd appelsap, natuurzuiver vers geperst. Als ik weet dat het puur is, dan heb ik geen moeite [met troebelheid]. Maar als je het doet, omdat het kunstmatig is toegevoegd wel. Volgens mij doen ze het gewoon met gelatine [om het] wat dikker te maken [en komt het niet door een puurdere bereidingswijze]. [Met toevoegingen op nanogrootte] word je dus eigenlijk belazerd. Dan zie je het niet en dan is het beter.'

'[De drank] kijkt mooier en dan zouden mensen het misschien eerder kopen.'

- Kosten

Respondenten noemden geen kosten in het gebruik van deze dranken.

- Risico

Respondenten gaven aan geen voorstander te zijn van toevoegingen, vooral als deze niet zichtbaar zijn. Daarnaast had men ook de meer algemene vrees voor het onbekende effect van nanodeeltjes op het lichaam en het milieu. Daarnaast is dit de enige toepassing waarbij respondenten een gebrek aan controle (doordat de toevoeging onzichtbaar wordt) als risico naar voren brachten.

'Het toevoegen aan mijn voedsel blijf ik eng vinden, helemaal als je iets wilt verdoezelen.'

'Je hebt er geen grip meer op. Je kunt er van alles in doen zonder te zien wat er gaande is.'

- Vraag naar informatie

Respondenten wilden weten of het effect van nanodeeltjes op het lichaam onderzocht is.

3.3.7 Zonnebrandcrème

Hierbij gaat het om zonnebrandcrème met titaniumoxide op nanogrootte. Titaniumoxide in een zonnebrandcrème maakt het gebruik van deze crème gemakkelijker. Echter, deze oxide geeft de huid een witte waas, tenzij de oxide op nanogrootte is gemalen, waardoor de crème geheel transparant wordt.

- Gebruiksdomein

Allereerst werd aan respondenten gevraagd of ze zonnebrandcrème gebruiken. Alle respondenten bleken gebruik te maken van dit product. Vervolgens vroeg de onderzoeker waarop zij letten bij het kopen van zonnebrandcrème. Respondenten gaven aan bij de aankoop van zonnebrandcrème te letten op de beschermingsfactor, de geur, het merk, de prijs, in hoeverre de crème goed uitsmeert en of de crème niet plakkerig is. Geen van de respondenten gaf aan te letten op bestanddelen en werkzame stoffen.

- Baten

Als het gaat om baten/voordelen, verschilden respondenten duidelijk van mening. Enkele respondenten gaven aan geen probleem te hebben met een witte zonnebrandcrème. Andere respondenten daarentegen gaven aan

het juist fijn te vinden dat de zonnebrandcrème met titaniumoxide op nanogrootte niet wit, maar transparant is. Bij de vergelijking voordeel voor zichzelf versus voordeel voor anderen gaven respondenten aan het fijn te vinden om kinderen in te smeren met een witte crème (want dan is beter zichtbaar waar men reeds crème gesmeerd heeft). Anderzijds gaf men aan een witte crème voor zichzelf niet fijn te vinden.

'Dat [witte] ziet er niet uit. Je wilt er wel leuk uitzien op de markt! [Respondent bedoelt het strand].'

'Door witte schijn weet ik precies waar ik ze [de kinderen] ingesmeerd heb. Zelf zou ik het niet doen. Als je dan een keer in de zon gaat zitten, dan ga je ook niet als een mummie zitten.'

- Kosten

Respondenten gaven aan een meerwaarde te zien in crème met titaniumoxide, en zeker op nanogrootte, waardoor deze crème duurder zal zijn dan de gangbare crème.

'... omdat het gebeurt voor het esthetische en dat vind ik zonde van de kosten. Ik heb het gevoel dat het een heel hoogwaardig product is. Er is goed over nagedacht. Wat chiquer van de technologie en onderzoek.'

'Ik denk dat de vorige [gangbare crème] goedkoper zou zijn dan deze, omdat mensen [die deze crème met titaniumoxide op nanogrootte kopen] de kleur misschien wel uitmaakt [en daarvoor extra willen betalen].'

- Risico

Respondenten gaven aan geen alternatief voor zonnebrandcrème te kennen, bijvoorbeeld een biologische of natuurlijke crème. Ze beschouwen zonnebrandcrème als iets 'chemisch,' en het merendeel van de respondenten accepteert het onbekende effect van nanodeeltjes die het lichaam binnendringen. Toch waren er enkele respondenten die een gezondheidsrisico zagen.

'Metaal, als je dat verwerkt, geeft dat altijd splinters, dus ik denk dat dat op hele kleine schaal ook die eigenschap heeft. Dus ik denk dat het op die schaal wel schade kan aanrichten.'

'[Andere besproken producten] heb je misschien biologisch. Ik weet niet zo goed een alternatief [voor zonnebrandcrème]. Liever wel [crème met titaniumoxide op nanogrootte kopen] dan verbranden.'

'Ze halen eerst de chemische stoffen eruit, maar [doen er nu] nano in. Het mag van mij. Ik gebruik het omdat je verbrandt. Volgens mij zitten in elke crème dingen, maar ik koop ze wel.'

- Vragen naar informatie

Respondenten vroegen naar meer onderzoek naar het effect van deze toepassing op de menselijke gezondheid, maar geen van de respondenten vroeg om meer onderzoek naar het effect op het milieu.

3.4 Percepties ten aanzien van nanotechnologie algemeen

Bij het bespreken van nanotechnologie in het algemeen werd aan respondenten allereerst de eerste kaart van het *informatiescript* (zie bijlage 1b) met enkel en alleen het woord 'nanotechnologie' voorgelegd. Aan respondenten werd vervolgens gevraagd of zij dit woord kennen en wat vervolgens bij hen opkomt. De meeste respondenten gaven aan het woord 'nanotechnologie' niet te kennen. Enkele respondenten gaven aan het wel te kennen, maar zij gaven er vervolgens een foutieve betekenis aan en brachten het in verband met zaken als laser, kweekvlees en te vroeg geboren kinderen. Daarnaast waren er enkele respondenten die het woord 'nanotechnologie' kenden en het vervolgens in verband brachten met technologie op kleine schaal, zelfs enkelen met toepassingen in medicijnen en raamcoatings. Deze associaties waren neutraal. Slechts twee respondenten hadden negatieve associaties met nanotechnologie, en dan in voedsel; zij noemden het gevaar van 'ophoping' van nanodeeltjes in het lichaam.

Vervolgens kregen respondenten de volgende kaarten uit het informatiescript voorgelegd. Op deze kaarten wordt nanotechnologie stapsgewijs verder uitgelegd en worden voordelen van deze technologie besproken. Men begreep de technologie van het op uiterst kleine schaal opbouwen van materialen met precies vastgestelde eigenschappen. De *voordelen* van nanotechnologie werden door respondenten bevestigd (minder afval door minder materiaal en de kleinere grootte van apparaten). De laatste kaart van het informatiescript gaat in op de *nadelen* van nanotechnologie. Ook deze nadelen voor menselijk lichaam en milieu werden door de respondenten algeheel bevestigd.

'Ik ben er een beetje huiverig voor. Zulke kleine deeltjes, gaat het wel goed en weten we er wel genoeg van en helemaal i.v.m. voeding, omdat je het in je lichaam stopt, is het wel zo goed en betrouwbaar?'

'Dat is niet echt top, helemaal niet. In dit geval voeg je dus weer dingen terug in het milieu, terwijl je totaal niet weet wat de latere gevolgen zijn voor jezelf en voor je kinderen en voor de rest die nog leeft in zeeën en oceanen.'

Een algemene reactie van respondenten was de *vraag naar meer informatie*. Men gaf aan meer onderzoek te willen naar de gevolgen van nanotechnologie voor mens en milieu, en men wilde informatie over hoe de voor- en nadelen zich tot elkaar verhouden.

'Het grootste voordeel is dus ook het grootste nadeel. Het grootste voordeel is dat het kleiner wordt en dat er minder afval in het milieu terecht komt. Er is dus minder afval, maar dat afval kan dus wel een risico met zich meebrengen voor de gezondheid.'

'Ik heb eigenlijk nog geen beeld van wat het precies kan betekenen, dus ik kan ook nog geen afweging maken of dit de moeite waard is ten opzichte van de nadelen.'

Zoals reeds eerder aangegeven (zie paragraaf 3.2) werden in de diepte-interviews twee verschillende *volgordes* aangehouden in het bespreken

van nanotechnologie in het algemeen en nanotechnologische toepassingen in voedsel en landbouw. Respondenten die begonnen met de informatiescripts over *nanotechnologie in het algemeen* hadden na het lezen van dit script geen duidelijk beeld hoe deze techniek toegepast kan worden. Men was vrij neutraal ten opzichte van nanotechnologie. Anderzijds wist men vooraf dat het diepte-interview over voedsel zou gaan en sommige respondenten reageerden daarom in eerste instantie afwijzend, want 'voedsel en technologie horen niet bij elkaar'.

'Technologie, dat schrikt af. Mensen willen juist meer biologisch en technologie hoort niet bij voedsel.'

'Ik ben sowieso wel voor gezond eten, maar dan ook zo natuurlijk mogelijk. Als je dan voedsel gaat eten dat gemanipuleerd wordt, dan weet je niet wat je binnen krijgt.'

'Misschien met medicijnen voor kanker of zo, dan kan ik me voorstellen dat je een afweging maakt of je onbehandelbare mensen met nanotechnologie gaat behandelen. Maar als het om een aardappel gaat, dan heb ik zo iets van tja....'

De andere helft van de diepte-interviews begon met het bespreken van de nanotechnologische toepassingen in voedsel en landbouw zonder dat respondenten ervan op de hoogte waren dat het over nanotechnologie ging en wat deze technologie inhoudt. In deze besprekingen werd door geen enkele respondent zelf het verband gelegd tussen deze toepassingen en nanotechnologie. Na het lezen van het informatiescript over nanotechnologie werd het hen duidelijk en kon men al dan niet de eerdere percepties van toepassingen herzien. Daarbij veranderde een aantal respondenten niet van (positieve) mening, nu zij wist dat het nanotechnologie betrof.

'Ze moeten het eerst heel goed onderzoeken, voordat ze dat op de markt brengen. Als het gevaar voor mens en dier oplevert, moet het niet op de markt komen. Maar ik denk dat hier al genoeg onderzoek naar gedaan wordt, dat we er niet aan doodgaan.'

Andere respondenten werden juist versterkt in hun negatieve mening nu ze wisten dat het nanotechnologie betrof. Zo stelde een respondent de vraag of de sensoren van de Smart Dust niet in de groenten terecht zouden kunnen komen. Nu de betreffende respondent kennis had over nanotechnologie en mogelijke nadelen, werd hij in deze twijfel bevestigd. Echter, dezelfde respondent had ook *positieve* meningen over toepassingen nu hij meer wist over nanotechnologie. Zo zei hij over de Onvu-sticker:

'Dat vind ik geen probleem. Je komt daar niet rechtstreeks mee in aanraking. Je zet er niet je mond aan. Het komt niet in je of in de productie. Dat zou ik niet erg vinden.'

Kortom, kennis over nanotechnologie leidde enerzijds ertoe dat negatieve meningen versterkt werden, maar anderzijds betekende dit niet, dat men nu alle toepassingen afwees.

Respondenten veranderden ook hun mening van positief naar negatief. Zo werd een respondent huiverig over de toepassingen die hij eerst zo positief had beoordeeld. Hij schrok van nanotechnologie, echter, ook hij maakte uiteindelijk toch onderscheid tussen de toepassingen.

'Alleen, ik maak echt onderscheid van: je hebt technisch gebruik en je hebt toevoegingen. Dat zijn duidelijke verschillen voor mij. Als je het echt in voeding doet, is het minder makkelijk te accepteren dan wanneer je zo een laagje aanbrengt. Nano is iets nieuws [waarvan we] nog steeds niet weten wat er in je lichaam [mee] gebeurt. Het toevoegen of veranderen van een product dat je eet of drinkt, dat vind ik eng.'

Hoewel men dus met kennis van nadelen over nanotechnologie afwijzend kon komen te staan ten opzichte van nanotechnologie, wees geen enkele respondent de besproken nanotechnologische toepassingen zonder meer af.

De meeste respondenten veranderden van mening *in relatie tot een specifieke toepassing*. In de meeste gevallen werd men voorzichtiger met het oog op het mogelijk op- of innemen van nanodeeltjes in of door het lichaam.

'Er zou meer onderzoek naar gedaan moeten worden. En de bijwerkingen moeten duidelijk zijn. Of je het nou inneemt of niet. Misschien gaan er wel nanodeeltjes mee de melk in.'

'... dat laagje is ook van nanoschaal. Dan wil ik nog weten hoe het met dat laagje zit. Of dit positief of negatief is voor de gezondheid. Als dat laagje bijvoorbeeld in het drinken komt, dan krijg je misschien chemicaliën binnen.'

Opvallend is dat respondenten enkel en alleen in het geval van de Smart Dust de nanotechnologische toepassing wantrouwden om zijn mogelijke schade aan het milieu.

'Dat je misschien door kunstmest en alle schadelijke stoffen te verminderen andere processen [gebruikt] waarvan over twintig jaar blijkt dat we de boel daarmee helemaal om zeep hebben geholpen.'

In de bespreking van nanotechnologie in het algemeen associeerden respondenten een enkele keer deze techniek met *genetische modificatie*. Op één uitzondering na ging het om een oppervlakkige, maar negatieve associatie, omdat beide 'technologieën' zijn.

[Een respondent die huiverig stond tegenover technologie en voedsel, en nanotechnologie opsomde tezamen met hormonen en 'genetische manipulatie']: 'Ze klooiën gewoon met voedsel en dat heb ik toch liever niet.'

'Bij nanotechnologie en eten zet ik mijn vraagtekens. Genetisch gemanipuleerd voedsel, ik hoor het liever niet.'

In de tweede ronde diepte-interviews is expliciet gevraagd naar de vergelijking van nanotechnologie met andere technologieën. Deze vragen kwamen aan de orde nadat nanotechnologie in het algemeen en

nanotechnologische toepassingen in voedsel en landbouw besproken waren. Vertrouwen was daarin een veelvoorkomend aspect. Aan respondenten werd gevraagd of zij technieken en producten kennen die zij niet vertrouwen. Sommigen respondenten gaven aan deze niet te kennen en al het voedsel dat in Nederland te koop is te vertrouwen. Anderen gaven aan deze wel te kennen, en zij noemen met name toevoegingen: E-nummers, hormonen, aspartaam, en toevoegingen in het algemeen.

Vervolgens werd gevraagd naar de vergelijking met genetische modificatie en het vertrouwen dat respondenten in deze technologie hebben. Sommige respondenten gaven aan niets te weten van genetische modificatie en ook geen mening te hebben. Anderen bleken deze techniek ook niet te kennen, maar wel negatieve associaties te hebben.

'Ik heb er ooit wel een mening over gevormd dat ik het niet goed vind, maar ik weet niet meer waarom.'

'... ook weer het ingrijpen of manipuleren of beïnvloeden van natuurlijke processen. Ben ik geen voorstander van, nee.'

Respondenten die wel meer van genetische modificatie weten, verschilden eveneens. Zo hadden sommige respondenten negatieve associaties bij genetische modificatie, maar waren zij toch ook genuanceerd in hun oordeel: bijvoorbeeld positief onder voorbehoud dat de effecten van genetische modificatie goed onderzocht worden en dat deze techniek voor nuttige doeleinden wordt gebruikt. Deze meningen zijn vergelijkbaar met de zojuist beschreven percepties van nanotechnologie en haar toepassingen. Wanneer respondenten gevraagd werd wat in hun perceptie het verschil tussen nanotechnologie en genetische modificatie is, antwoordden respondenten dat het verschil ligt in het veranderen van natuurlijke processen. Genetische modificatie doet dat wel, nanotechnologie daarentegen doet dat niet.

'Genetische manipulatie klinkt voor mij heel onnatuurlijk. Daar ben ik niet voor, je grijpt zelf in in de natuur. Nano houdt het natuurlijke proces in de gaten, en bij genetische manipulatie ga je iets veranderen aan de groente zelf.'

'Door genen te veranderen kun je bijvoorbeeld vlees een stuk sappiger maken of steviger. Dat voelt niet goed. Daar wordt vergaand gerommeld met voedingsmiddelen wat naar mijn gevoel niet mag kunnen. Ik heb het idee dat bij genetische manipulatie het dier zelf veranderd wordt en dat er bij nanotechnologie iets aan het dier wordt toegevoegd.'

Tijdens de bespreking van nanotechnologie en haar toepassingen vroegen respondenten in enkele gevallen naar meer informatie in verband met de veiligheid van een toepassing op gezondheid en milieu. In dat geval werd door de onderzoeker specifiek gevraagd van wie zij dan die informatie verwachten en hoe zij die zouden beoordelen. In de tweede ronde van interviews is ervoor gekozen dit onderdeel expliciet toe te voegen (zie ook bijlage 5). Voor wat betreft de informatievoorziening ten aanzien van de effecten van nanotechnologie noemden respondenten de volgende stakeholders welke hierin wat hen betreft een rol zouden kunnen of moeten spelen.

Ten eerste noemden zij *de overheid*. Respondenten gaven aan, dat zij vinden dat de overheid verantwoordelijk is als het gaat om toezicht dat producten die te koop zijn voldoen aan veiligheidsvoorschriften, vooral wat betreft gezondheid. Hoewel producten die te koop zijn verschillen in dat het ene product gezonder is dan het andere, voldoen zij aan basisvoorwaarden zodat men zonder verder informatie die producten kan eten.

'Bij het feit dat het te koop is ga ik er vanuit dat het goed is.'

'Nou gewoon, voor mijn dagelijkse producten ben ik niet achterdochtig. Van bepaalde producten weet ik, het is niet gezond, maar dan koop ik het toch.'

Respondenten vertrouwden hierin de overheid op absolute wijze (dat alles wat te koop is ook goed is) of op relatieve wijze (dat het toezicht in Nederland goed is in vergelijking met andere landen).

'Als de voedselautoriteit iets vindt dat niet door de beugel kan, zullen ze wel de regering op de hoogte stellen. Nee, iedereen kan een slipper maken, maar ik denk dat er wel voldoende onderzoek is gedaan dat het gaat, dat men niet [van het voedsel dat in Nederland te koop is] dood gaat.'

'Wereldwijd vergeleken zijn ze [de verantwoordelijke overheid] heel streng, vergeleken met Zuid-Amerika en Azië.'

Daarnaast zagen respondenten het ook als een taak van de overheid dat zij informatie verstrekt over de veiligheid van voedsel als onderdeel van dit toezicht.

'Er moet iets zijn waar jij je keuze op moet maken. En vaak is het er wel in rapporten waar de consument niet bijkomt of het niet begrijpt. Dus moet [de overheid] het goed communiceren dat mensen het ook begrijpen.'

'De consument moet in ieder geval geïnformeerd worden over wat het precies is. Die keuze moet sowieso gegeven zijn, maar ik vind ook dat de overheid wel controle moet houden. De controle moet niet alles regelen en ze niks te kiezen geven, maar ze moeten wel weten wat ze te kiezen hebben.'

Hoewel men aangaf de overheid te vertrouwen, erkende een aantal respondenten ook dat de overheid haar belangen heeft. Het belang van de overheid is zorg te dragen voor de Nederlandse economie.

'De overheid is niet onafhankelijk: nee. Ze hebben belang bij de economie draaiende houden.'

De overheid kan zelf geen onderzoek doen, maar besteedt dat uit aan onafhankelijke organisaties.

'De overheid. Die hebben veel meer macht, die hebben meer middelen om onderzoek te doen en informatie te verspreiden.'

[Van wie wil je onderzoek en informatie over voedsel] 'Van de overheid door de universiteit [onderzocht]. Het moet door iemand [onderzocht] worden die heel professioneel is. En de overheid is dit niet: ik vind dat echt de professoren dat moeten onderzoeken.'

Sommige respondenten wezen er wel op, dat de kosten voor onderzoek niet door de overheid, dus de belastingbetalers, betaald zou moeten worden.

'De fabrikant moet kunnen aantonen dat een product veilig is en dat moet hij met gedegen argumenten kunnen onderbouwen. Dat is wel de plicht van de producent. Ik denk dat je de burger niet per sé moet opzadelen met de kosten van een nieuw product.'

Als tweede werd door respondenten verwezen naar de '*onafhankelijke instanties*', de *onderzoeksinstellingen*. Ook zij hebben volgens respondenten een rol in onderzoek naar en informatievoorziening over de veiligheid van voedsel. Respondenten wezen erop, dat deze voor hen de meest betrouwbare bron van informatie vormen.

'Een universiteit of iets dergelijks een onderzoek laten doen...omdat die heel veel van die onderzoeken doen en die hebben daar ook de ruimte voor.'

'Er is natuurlijk financieel en economisch belang. Ik maak me dan zorgen over het onderzoek naar het product. Je moet aan een onafhankelijk instituut denken als je informatie wilt of onderzoek.'

Verder zagen respondenten een rol weggelegd voor *maatschappelijke organisaties*. De Consumentenbond werd genoemd als een bron van informatie waarvan respondenten (veel) verwachten: '...omdat die er geen baat bij hebben. Ze zijn objectiever'. Milieuorganisaties werden ook regelmatig genoemd. Respondenten merkten wel op, dat deze organisaties vaak een eigen belang hebben in de informatie die zij verstrekken. Respondenten verschilden in de mate waarin zij het eens zijn met de informatie verstrekt door deze organisaties.

'Zonder natuur kunnen we niet leven en ik houd me er niet zo mee bezig. Ik vind het belangrijk dat het goed gaat. Zij houden zich bezig met dieren en planten en olierampen. Ik vind het belangrijk dat ze bestaan, maar ik zal ze nooit steunen.' [Wil je informatie over voedsel van Greenpeace?]
'Ook niet. Die zijn te bevooroordeeld. Daar zou ik ook geen info over voedsel van verwachten. Als ze voor zijn, dan ga je er aan twijfelen of het wel waar is, en als ze er tegen zijn, ga je wel over het product twijfelen.'

Respondenten wezen op de taak/functie van milieuorganisaties in het leveren van een kritische bijdrage aan het publieke debat door het verstrekken van informatie over de effecten van ontwikkelingen op het milieu.

'Ik vind het wel goed als zij zich er ook mee bezig houden. Ik denk, je hebt de fabrikanten aan de ene kant en Greenpeace aan de andere kant dus dan ligt de waarheid in het midden.'

'Als een product op de markt is, dan ga ik er vanuit dat het veilig is. Maar dat neemt niet weg dat ik luister naar de kritische verhalen. Zoals van de milieuorganisaties. Ik zou niet klakkeloos op een overheid afgaan.'

Gevraagd naar de die respondenten verwachten van milieuorganisaties, bleek niemand te veronderstellen dat deze zonder meer voor of tegen zouden zijn, maar altijd een houding in relatie met het vastgestelde milieueffect zouden aannemen.

'Greenpeace, die zou voor zijn. Het is overduidelijk dat het een milieubewuste technologie is.'

'Dat milieudefensie meer voordelen dan nadelen ziet. Dus ik denk als het voordelen voor het milieu heeft en geen nadelen voor mens en milieu dat zij het goed vinden.'

Als laatste stakeholders werden de *commerciële partijen* (d.w.z. de levensmiddelenindustrie en de retail) genoemd. Respondenten dachten dat informatie die door deze partijen wordt verstrekt duidelijk gekleurd is door hun commerciële belangen.

'Aan de andere kant er is natuurlijk een grote druk om het product snel omhoog te brengen. Er is natuurlijk financieel en economisch belang. Ik maak me dan zorgen over het onderzoek naar het product. Je moet aan een onafhankelijk instituut denken als je informatie wil of onderzoek. Niet aan de fabrikant zelf overlaten, want daar gaat er te veel mee gemoeid, zowel financieel als economisch.'

Hoewel respondenten aangaven commerciële partijen niet volledig te vertrouwen, wantrouwden zij deze ook weer niet volledig.

'Als iets op de markt is gebracht, dan is dat voldoende getest. Albert Heijn doet zijn best om de regels na te leven.'

Bovengenoemde informatiebronnen (overheid, onderzoeksinstituten, maatschappelijke organisaties en commerciële partijen) werden door respondenten genoemd in antwoord op de vraag van wie ze welke informatie verwachten. Daarnaast werd aan respondenten de vraag gesteld of ze wel eens waren gestopt met het gebruiken van een product en of ze wel eens op zoek waren geweest naar informatie over een product in verband met (twijfels over de) veiligheid. Beide vragen zijn alleen in de tweede ronde interviews expliciet aan de orde gekomen. Hoewel het aantal waarnemingen van resultaten daarmee beperkt bleef, leverde dit desalniettemin enkele interessante inzichten op die we hier niet onvermeld willen laten. In hoofdstuk 4 (Focusgroepdiscussies met consumenten) zullen een aantal van deze aspecten nog wat nader worden onderzocht.

Zo was er slechts een beperkt aantal respondenten dat in het verleden wel eens was gestopt met het gebruik van een product om veiligheidsredenen. Dit lijkt te bevestigen wat respondenten eerder in het onderzoek meldden ten aanzien van hun vertrouwen in de producten op de Nederlandse markt. De respondenten die vertelden dat zij gestopt waren, gaven vaak als aanleiding eigen lichamelijke klachten.

[Bent u wel eens gestopt met het gebruik van een product?] 'Jawel, met kip, omdat daar veel hormonen in zitten. Ik was op een gegeven moment heel hyper en toen hoorde ik dat dat door kip kwam en toen ben ik minder kip gaan eten.'

In sommige gevallen waren de respondenten zonder eigen klachten gestopt met het product.

'Als ik iets lees of hoor dat kankerverwekkend is, dan stop ik er sowieso mee. Bijvoorbeeld azijn; gebruik ik geen gewone meer, maar balsamico azijn.'

Veelal waren de respondenten vaag over de bronnen die hen geïnformeerd hadden over een mogelijke relatie tussen voedsel en (bestaande of potentiële) klachten. Men 'hoorde' of 'las' het. Als respondenten wel duidelijk waren over hun bronnen van informatie werden veelal tv-programma's, zoals met name Keuringsdienst van Waarde, genoemd.

In die gevallen waarin respondenten zelf actief op zoek gingen naar informatie over de veiligheid van een product, waren ze ook vaag wat betreft hun bronnen, maar niet over waar zij die bronnen vonden: internet, waarbij ze zoekmachine Google gebruiken om bij die betreffende bronnen te komen.

[Heeft u wel eens informatie over de veiligheid van producten opgezocht?] 'Heb ik wel, over vetten in margarine, over geharde vetten en niet geharde vetten. [Ik had] vanuit het consultatiebureau wel wat opgevangen [en dat heb ik] opgezocht op het internet, gewoon gegoogled. Ik weet niet op wat voor een site [ik informatie vond], maar wel uit wetenschappelijke onderzoeken.'

'Redbull is in Denemarken verboden. [Ik ben het daarom gaan googelen]. Er zitten van die stofjes in. Dus ik gebruik het nu alleen als ik wakker wil blijven, maar eerder gebruikte ik dat elke dag. [Weet je die sites nog?] Nee.'

Overigens kon geen van de respondenten een website noemen, waarop men uiteindelijk beslissende informatie gevonden had.

Uit deze eerste verkenning lijkt naar voren te komen, dat er een contrast bestaat tussen de verschillende bronnen waaruit respondenten informatie verwachten en het soort vertrouwen dat zij aan die informatie geven versus hun feitelijk gedrag van omgaan met informatie over voedsel. Dit wordt ook geïllustreerd door onderstaande reactie van een respondent.

[Deze respondent had eerder verteld dat zij als bron van informatie onafhankelijk onderzoek wil. Daarna, toen het gesprek kwam op informatie die zij had opgezocht in verband met een klacht en dat zij die informatie op een internetforum had gevonden, werd haar gevraagd of zij dat onafhankelijke informatie vond] 'Nou ja het is gebruikersinformatie. Ik had niet meteen zo iets van: dit is het. Maar ik heb later bedacht [dat het toch wel dat verband tussen mijn klacht en dat product was].'

3.5 Conclusies

Respondenten bleken niks of zeer weinig te weten van nanotechnologie (overeenkomstig hetgeen in LNV Consumentenplatform 2009 werd geconstateerd). Zij konden het informatiescript goed volgen en herkenden voor- en nadelen, echter, men kon moeilijk het verband leggen tussen deze technologie en de besproken toepassingen. Over het algemeen stond men neutraal tegenover deze technologie. Pas als men technologie, dus ook nanotechnologie, in verband bracht met voedsel, werd men huiverig: 'voedsel moet natuurlijk zijn en niet technologisch'. Omgekeerd werden sommige respondenten die de toepassingen kenden en vervolgens te horen kregen dat het om toepassingen van nanotechnologie gaat, inclusief voor- en nadelen, juist meer huiverig, vooral ten aanzien van de gezondheidseffecten. Maar de afwijzing van nanotechnologische toepassingen was nooit absoluut en verschilde per specifieke toepassing.

Percepties van nanotechnologie zijn niet gelijk te stellen aan percepties van nanotechnologische toepassingen. In het vormen van hun percepties van nanotechnologie volgden respondenten het informatiescript en verschilden ze onderling in het gewicht dat zij aan voordelen versus nadelen gaven, vooral in relatie tot voedsel (en landbouw). Daarentegen, wanneer men percepties van nanotechnologische toepassingen vormde, plaatste men deze in hun gebruikscontext en zag men een complex van kosten, baten en risico's voor verschillende belanghebbenden.

In de percepties van respondenten op de nanotechnologische toepassingen in voedsel en landbouw hebben we baten, kosten en risico's onderscheiden. Deze aspecten van percepties zijn altijd verbonden met belanghebbenden: iemand heeft bij een toepassing baat, draagt er kosten voor, of loopt risico. Door kosten, baten en risico's te relateren aan belanghebbende, kunnen we de volgende belanghebbenden onderscheiden:

1. Eigen belang, dus het belang van de respondent zelf;
2. Het algemene belang van het publiek;
3. De commerciële partners die bij het vermarkten van een toepassing betrokken zijn;
4. Het belang van anderen: mensen die verschillen van de respondent, maar die toch een specifiek belang (dus geen deelgenoten van het publieke belang) hebben dat niet commercieel is.

Naast de kosten, baten en risico's, verbonden met specifieke toepassingen, kunnen de percepties van toepassingen op basis van belanghebbende met elkaar vergeleken worden. De resultaten van deze analyse worden hieronder toegelicht.

Ad 1) Eigen belang

Respondenten percipieerden een aantal baten, kosten en risico's die betrekking hebben op hun *gezondheid*. Van bijna elke toepassing, met uitzondering van de Onvu-stickers, vreesden respondenten dat nanodeeltjes op de één of andere wijze hun lichaam zouden binnendringen, met een nog onbekend effect. Van Smart Dust vreesde men dat de nanosensoren nog op of in de groenten zouden zitten wanneer men die consumeert. Van de nanomelkfiltratie vreesde men, dat deeltjes eveneens in de melk terecht zouden komen en zouden worden geconsumeerd. Hetzelfde vreesde men bij petflessen met een nano-

laagje. Bij de koffiemoes en de ingekapselde toevoegingen in dranken krijgt men vanzelfsprekend de nanodeeltjes binnen en derhalve vreesde men eveneens het onbekende effect. Bij zonnebrandcrème met titaniumoxide op nanogrootte was men bang dat nanodeeltjes de huid en zo het lichaam zouden kunnen binnendringen. Alleen in geval van de Onvu-stickers vreesde niemand een effect op de eigen gezondheid. Oftewel, alleen als er geen aanraking is tussen de nanotechnologische toepassing en het product, ongeacht of de nanomaterialen deel uitmaken van het product of niet, vreesde men niet voor de eigen gezondheid.

Een aantal toepassingen heeft direct betrekking op gezondheid, te weten de toevoegingen aan dranken en zonnebrandcrème. De percepties van respondenten ten aanzien van deze toepassingen verschilden duidelijk. Veel respondenten twijfelden aan de baten van gezonde toevoegingen aan drank. Men kan immers de benodigde vitamines en mineralen en dergelijke voedingsstoffen rechtstreeks uit groente en fruit halen. Bovendien twijfelde men aan het nut om de drank met toevoegingen helder te maken. Troebel heeft immers associaties met gezond en natuurlijk. Daarentegen twijfelde niemand aan het gezondheidseffect van titaniumoxide in zonnebrandcrème, wel eventueel aan het nut van het opheffen van de witte was of laagje van deze crème door middel van nanotechnologie. Echter, men kende geen alternatief voor zonnebrandcrème dat natuurlijk is en vond zonnebrandcrème per definitie een chemisch product. De onderliggende dimensie in dit verschil is natuurlijkheid. Toevoegingen aan voedsel zijn minder natuurlijk. Heldere dranken zijn minder natuurlijk. Echter, een natuurlijke zonnebrandcrème bestaat niet in de ogen van de respondenten.

Van een aantal toepassingen percipieerden respondenten indirect effecten op de gezondheid. Smart Dust maakt het mogelijk om minder kunstmest en pesticiden te gebruiken. Koffiemoes met silica op nanogrootte maakt het mogelijk minder van deze stof toe te voegen. Nanomelkfiltratie maakt het mogelijk om melk houdbaar te maken met een minimalere ingreep dan door verhitting. Deze percepties komen overeen in zoverre dat men de nanotechnologische toepassingen ziet als het minimaliseren van andere technologische toepassingen: minder chemische toevoegingen in groente en koffiemoes en een simpelere techniek dan verhitting.

Een zelfde structuur is zichtbaar in de *gebruiksdomeinen*. Men gaf de voorkeur aan groenten die op zo natuurlijk mogelijke wijze, dat wil zeggen met zo min mogelijk technische ingrepen, zijn geteeld, omdat deze het gezondst zouden zijn. Men dacht ook dat gepasteuriseerde, verse melk gezonder is dan andere melk, omdat deze natuurlijker is door minder bewerkingen en geen toevoegingen. Men vond koffiemoes kunstmatig en ongezond door de bewerkingen en toevoegingen. Men had voorkeur voor gewoon voedsel in plaats van voedsel met toevoegingen. Men vond ook het troebele uiterlijk van een drank een teken van natuurlijk en gezond door minder bewerking.

Kortom, percepties van nanotechnologische toepassingen worden deels gevormd op basis van een conceptuele structuur waarin 'natuurlijk' staat voor geproduceerd zonder of door zo min mogelijk gebruik te maken van technologieën (vooral technologieën die substanties veranderen) en zonder toevoegingen. Dergelijke 'natuurlijke' producten zijn volgens de respondenten gezond. Ongezond is dat wat in je lichaam komt en daar

'van nature' niet thuis hoort. Overigens leverde de studie van het LNV-Consumentenplatform in 2009 een vergelijkbaar resultaat op (LNV Consumentenplatform 2009).

Respondenten percipieerden een aantal baten en kosten in relatie tot het *gemak* van het gebruik van de nanotechnologische toepassing. Zo vond men verse, gepasteuriseerde melk lekkerder dan de (gemakkelijkere) lang houdbare melk. Men verwachtte dat nano-gefiltreerde melk mogelijk langer houdbaar is, en dus gemakkelijk, hoewel men ook verwachtte, dat de duidelijke indeling in vers en lekker versus lang houdbaar, maar minder lekker kan verdwijnen. Men kende geen problemen bij het gebruik van de bestaande houdbaarheidsdata en zag daarom vaak geen verbetering in de Onvu-stickers. Anderen verwachtten dat de Onvu-sticker het duidelijker maakt hoe men producten moet bewaren en tot wanneer, hoewel men ook afleesproblemen van die sticker verwachtte. Men vond petflessen gemakkelijker in het gebruik dan glazen flessen en men herkende daarom het gemak van de lichtere petflessen met nanolaagje als vervangingen van de glazen flessen. Men vond kofficreamers een gemakkelijker product dan vloeibare koffiemelk, hoewel dit gemak ten koste gaat van de smaak en gezondheid. De kofficreamers met silica op nanogrootte verandert daar volgens de respondenten niks aan. Ook drank met gezonde toevoegingen koopt men om het gemak, als men geen groente of fruit eet. Ook aan dit gemak veranderden de heldere dranken met ingekapselde toevoegingen niets. Men herkende ook het gemak van de titaniumoxide zonnebrandcrème die meteen na het opbrengen functioneert, en het opheffen door nanotechnologie van het nadeel dat deze crème een witte was heeft.

Kortom, nanotechnologische toepassingen kunnen het gemak van het gebruik van een product verhogen, maar niet altijd. Dit is afhankelijk van de specifieke toepassing. Bovendien verschillen consumenten in hun percepties van gemak per toepassing.

Ten slotte percipieerden respondenten effecten van nanotechnologische toepassingen op de productie en consumentenvraag welke een effect op de prijs van het product zouden kunnen hebben. Door het gebruik van Smart Dust bijvoorbeeld verwachtte men dat hierdoor minder kunstmest, pesticiden en water zal worden gebruikt. Bij nanomelkfiltratie verwachtte men, dat ofwel deze techniek goedkoper zou zijn door het verminderde energiegebruik, ofwel dat deze techniek duurder zou zijn. Ten slotte verwachtte men dat de ontwikkelingskosten van Onvu-stickers zouden worden doorberekend in de prijs van producten.

Daarnaast percipieerden respondenten een marktgedreven prijseffect bij zonnebrandcrème: mensen zouden meer willen betalen voor transparante titaniumoxide zonnebrandcrème, en deze crème zou daarom mogelijk duurder kunnen zijn. Een dergelijk effect werd niet spontaan genoemd in verband met andere toepassingen, hoewel men wel zag, dat producenten op een consumentenvraag zouden kunnen inspelen met een nanotechnologische toepassing. Het kan toeval zijn, dat in deze context geen van de respondenten een opmerking maakte over een prijsverschil en het inspelen op de consumentenvraag.

Kortom, respondenten percipieerden in de kosten en baten van nanotechnologische toepassingen dat prijzen van producten kunnen stijgen of dalen. Zij percipieerden dergelijke effecten niet wanneer het

toepassingen betrof in relatie tot materialen, zoals in de petflessen, koffiëcreamer, toevoegingen aan dranken en zonnebrandcrème.

Ad 2) Algemeen belang

Respondenten percipieerden in de nanotechnologische toepassingen verschillende publieke belangen welke alle betrekking hebben op het milieu. Ten eerste was er het afvalvolume. Met name bij (het bespreken van) pet- versus glazen flessen speelde dit mee. Men beschouwt die flessen welke het minste afval veroorzaken het meest milieuvriendelijk, hoewel men van mening verschilde of dat pet- of juist glazen flessen zijn. Men vreesde gevolgen voor de hoeveelheid verpakkingsafval. Indien petflessen met een nanolaagje glazen flessen gaan vervangen, neemt de hoeveelheid plastic afval toe. Het tweede milieueffect dat naar voren kwam, was de vermindering van middelen die in de landbouw worden gebruikt. Reeds bij het bespreken van hun voorkeuren voor groenten noemden respondenten teeltwijzen in welke weinig bestrijdingsmiddelen gebruikt worden. Het gebruik van de Smart Dust draagt weliswaar bij aan een minder gebruik van middelen, echter men vreesde nu dat nanodeeltjes in het milieu terecht komen. Vergelijkbaar hiermee wees men ook op de extra chemicaliën die nodig zijn in de productie van Onvu-stickers. Tot slot zag men een milieueffect ontstaan door vermindering van energieverbruik in geval van nanomelkfiltratie en het transport van lichtere petflessen.

Kortom, in hun percepties zagen respondenten milieueffecten in termen van verpakkingsafvalvolume, gebruik van landbouwbestrijdingsmiddelen en van energiegebruik. Niemand gaf aan bevreesd te zijn voor de effecten van nanodeeltjes in petflessen, koffiëcreamer en zonnebrandcrème die na consumptie ook in het milieu terecht (kunnen) komen.

Ad 3) Commercieel belang

Respondenten namen ook commerciële belangen waar. Zo zag men bij de Smart Dust het voordeel van een grotere en betere oogst. Bij de Onvu-stickers zag men het voordeel, dat voedsel dat nog consumeerbaar is niet meer weggegooid hoeft te worden door de keten. Bij de koffiëcreamer met silica op nanogrootte zag men het voordeel in de technische kanten van de productie.

Naast deze voordelen aan de aanbodkant zag men ook commerciële voordelen aan de vraagkant. Van de koffiëcreamer zag men het voordeel dat producenten op een consumentenbehoefte aan gemak kunnen inspelen. Bij de heldere dranken kan de producent met het uiterlijk van een drank hierop inspelen volgens respondenten.

Deze belangen die respondenten percipiëren in productie en inspelen op consumentenvraag weerspiegelen hun percepties van mogelijke prijseffecten welke voor consumenten van belang zijn.

Ad 4) Belang van anderen

Ten slotte herkenden respondenten het belang van anderen in de nanotechnologische toepassingen. Smart Dust zou kunnen helpen wereldwijde voedseltekorten op te lossen. De Onvu-sticker waarschuwt mensen ten aanzien van het bewaren en gebruik van etenswaren die snel kunnen bederven.

Tot slot gaven respondentent en meer informatie over nanotechnologie en haar toepassingen nodig te hebben voor de vorming van hun percepties. Concluderend kunnen we stellen dat respondenten van de volgende bronnen de volgende informatie verwachten:

- *De overheid*. Deze is verantwoordelijk voor de veiligheid van producten op de markt en wordt als zodanig ook vertrouwd, hoewel men ook beseft dat de overheid belang heeft in het onderhouden van de economie. Verbonden met het toezicht op het toelaten op de markt is ook de taak om over producten voor consumenten begrijpelijke informatie te verstrekken. De onderzoeken waarop het toezicht en deze informatie zijn gebaseerd worden niet door de overheid zelf gedaan, maar uitbesteed aan onderzoeksinstellingen.
- *Onafhankelijke onderzoeksinstellingen*. Door hun onafhankelijkheid beschouwen respondenten dit als de meest betrouwbare informatiebron.
- *Maatschappelijke organisaties, met name milieuorganisaties*. Laatstgenoemde worden door respondenten gezien als vertegenwoordigers van milieubelangen. Onafhankelijk van de mate waarin men het eens of minder eens was met de houdingen en opvattingen van deze organisaties, zien respondenten wel een duidelijk functie voor deze organisaties om kritische informatie te leveren vanuit het milieubelang. Respondenten denken dat deze organisaties niet zonder meer voor of tegen nanotechnologische toepassingen zijn, maar dat ze dit laten afhangen van kennis van de effecten van deze toepassingen op het milieu.
- *Commerciële partijen*. Deze partijen verstrekken informatie welke gekleurd wordt door hun commercieel belang. Respondenten interpreteren deze informatie ook zo, zonder deze volledig te wantrouwen.

Verder bleek dat respondenten wel verwachten van genoemde bronnen informatie te verkrijgen, waarbij verkregen informatie vervolgens afhankelijk van de bron geïnterpreteerd wordt. Echter, in hun gedrag van informatie zoeken lijken respondenten juist andere bronnen en andere interpretaties te gebruiken.

Deze resultaten komen overigens overeen met een eerder gedane studie door LNV-Consumentenplatform waarin aan respondenten werd gevraagd wie er verantwoordelijk is voor de inzet van nanotechnologie (LNV Consumentenplatform 2009). Uit dit onderzoek kwam naar voren, dat consumenten vooral de 'overheid' verantwoordelijk achten, gevolgd door 'wetenschap'. 'Bedrijfsleven' daarentegen acht men het minst verantwoordelijk. In de onderliggende studie hebben respondenten de verschillende bronnen meer op hun aard vergeleken, echter de uitkomsten en de kwantitatieve vergelijking komen in grote lijnen overeen.²⁶

²⁶ In het onderzoek van LNV-Consumentenplatform (2009) wordt onderscheid gemaakt tussen 'overheid' en 'VWA keuringsdienst'. Dit was de uitkomst van kwantitatief onderzoek (met gesloten vragen) onder 550 respondenten. In de onderliggende studie hebben respondenten zelf de informatiebronnen kunnen benoemen. Onze indruk is dat respondenten geen (echt) verschil zien tussen overheid en keuringsdiensten. Derhalve worden ze in de onderliggende studie als één informatiebron behandeld.

4. Focusgroepdiscussies met consumenten

4.1 Inleiding

In hoofdstuk 3 zijn de percepties van Nederlandse consumenten ten aanzien van nanotechnologische toepassingen in voedsel en landbouw verkend aan de hand van diepte-interviews met consumenten. Omdat uit eerder onderzoek (LNV Consumentenplatform 2009) reeds was gebleken dat Nederlandse consumenten geen of weinig kennis van nanotechnologie en haar toepassingen hebben, is voor deze methode van één-op-één interviews gekozen om het delicate proces van het articuleren van huidige vage en initiële associaties ten aanzien van deze technologie te faciliteren. Echter, in de praktijk zullen consumenten voor een belangrijk deel percepties van nanotechnologische toepassingen vormen in sociale interactie met elkaar. Bovendien zullen zij, in tegenstelling tot wat in de diepte-interviews is gedaan, zelf op zoek gaan naar informatie om zich een mening te kunnen vormen over deze technologie en haar toepassingen in voedsel en landbouw.

Om de inzichten verkregen uit de individuele diepte-interviews aan te vullen en te verdiepen, is daarom gekozen voor een tweede, aanvullende methode van onderzoek, te weten focusgroepdiscussies met (potentiële) consumenten. In deze focusgroepdiscussies wordt bovengenoemde sociale interactie gesimuleerd, ten einde inzicht te krijgen in hoe deze sociale interactie verloopt en hoe deze de uiteindelijke percepties van consumenten ten aanzien van nanotechnologie kan beïnvloeden. Tevens is ervoor gekozen consumenten zelf op zoek te laten gaan naar informatie over het onderwerp (in plaats van het aanbieden van neutrale informatie, zoals in geval van diepte-interviews gebeurd is). In dit hoofdstuk worden de resultaten van deze focusgroepdiscussies besproken.

4.2 Methode van onderzoek

In het kort geven we in deze paragraaf enkele achtergronden bij de gekozen methode van onderzoek. Voor een uitgebreide verantwoording van de methode van onderzoek verwijzen we naar bijlage 6.

4.2.1 Opzet van de focusgroepen

Ten einde de focusgroepdiscussies inhoudelijk voldoende te laten aansluiten op de eerder gehouden diepte-interviews is ervoor gekozen tijdens de focusgroepdiscussies gebruik te maken van dezelfde nanotechnologische toepassingen in voedsel en landbouw als in geval van de diepte-interviews gebruikt zijn en bovendien de discussies in dezelfde richtingen te sturen. Al deze aspecten in de opzet van de focusgroepen zullen nu achtereenvolgens verder worden toegelicht.

- *De interactie tussen respondenten:* In de praktijk zullen respondenten hun percepties vormen in sociale interactie met individuen die (mogelijk) andere en verschillende houdingen hebben ten aanzien van deze technologie en haar toepassingen. Focusgroepdiscussies maken het mogelijk dit te onderzoeken.
- *Aansluiten op realistisch informatie verzamelen:* In de focusgroepen wordt een meer natuurlijk informatiezoekproces gesimuleerd door respondenten toegang te geven tot

internet om zich te informeren over nanotechnologie en haar toepassingen in voedsel en landbouw. Op basis van deze informatie vormden respondenten meningen die zij met elkaar bediscussieerden in de focusgroepen.

- *Selectie van specifieke toepassingen*: Tijdens de focusgroepen wordt gebruik gemaakt van dezelfde nanotechnologische toepassingen in voedsel en landbouw als tijdens de diepte-interviews gebruikt zijn. Gelet op de beschikbare tijd is in overleg met de opdrachtgever gekozen voor: heldere dranken, koffiëcreamer, petflessen, Onvu-sticker en melkfiltratie, waarbij laatstgenoemde toepassing is gekozen om eventueel resterende tijd op te vullen²⁷. Smart Dust, de nanotechnologische toepassing in landbouw, is in de focusgroepdiscussies niet aan de orde geweest²⁸.
- *Gerichte discussie*: Om respondenten te stimuleren hun mening te uiten en om de discussie bij de onderwerpen te houden is gebruik gemaakt van (de inzichten uit) het conceptueel raamwerk voor consumentenacceptatie van nieuwe voedseltechnologie (zie paragraaf 2.2), door respondenten te stimuleren te praten over kosten- en batenafwegingen, risico's en onzekerheid, subjectieve norm, controle en behoefte aan informatie.

4.2.2 Selectie van respondenten

Respondenten zijn geselecteerd op basis van de Food Technology Neophobia schaal (Cox en Evans 2008)²⁹, een instrument bestaande uit 13 stellingen waarop potentiële respondenten op een 7 puntsschaal kunnen aangeven in hoeverre zij het met deze stellingen eens of oneens zijn (zie ook bijlage 2). Om een maximale interactie tussen de respondenten te stimuleren, is ervoor gekozen om in elke groep ten minste één respondent op te nemen met een lage score en één respondent met een hoge score op bovengenoemde schaal.

De omvang van de groepen was gepland op 7 respondenten per groep. Echter, uiteindelijk is bij 2 groepen hiervan afgeweken (respectievelijk 5 en 6 respondenten). In totaal hebben 39 respondenten aan het onderzoek deelgenomen, van wie 10 met een score van 45 of lager op de Food Technology Neophobia schaal van Cox & Evans, en 6 met een score van 65 of hoger. Alle respondenten zijn geworven door JES Marketing Onderzoek in Arnhem.

Daarnaast is bij de selectie van respondenten gekeken naar opleidingsniveau (aantal respondenten MBO: 12; HBO: 18; HAVO: 5; en VWO/WO: 4), leeftijd (tussen 19 en 69 jaar, met een gemiddelde van 42 jaar) en geslacht (12 mannen en 27 vrouwen).

In totaal zijn 6 focusgroepen gehouden in Wageningen op 26, 28 en 29 oktober 2010. De focusgroepen zijn gemodereerd door een onderzoeker van Wageningen UR, audio opgenomen en genotuleerd.

4.2.3 Het gevolgde protocol

Het protocol voor de focusgroepdiscussies bestaat uit de volgende onderdelen:

- *Vraag naar voorkennis*: Aan deelnemers aan de focusgroepen werd individueel (per laptop, in een Word-document) voorafgaand aan de focusgroepdiscussies de volgende vragen gesteld:
 - *Wat weet u van nanotechnologie?*
 - *Waar denkt u aan bij het woord nanotechnologie?*
 - *Waar denkt u aan bij nanotechnologie en voedsel?*
- *Zoekopdracht*: Respondenten kregen gedurende 25 minuten de tijd om individueel informatie te verzamelen, uitgaande van de volgende opdracht: *Wat vindt u van nanotechnologie in het algemeen en van nanotechnologische toepassingen in voedsel, voedselproductie en verpakking?* Respondenten hadden vrij toegang tot internet, maar mochten geen onderling contact hebben. Het informatiezoekproces werd geregistreerd met een apart programma.

²⁷ Uiteindelijk is deze toepassing in 5 van de 6 groepen aan de orde geweest.

²⁸ Volledigheidshalve blijven we in dit hoofdstuk toch steeds spreken van nanotechnologische toepassingen in voedsel én landbouw, omdat het onderzoek als geheel zowel op voedsel als landbouw betrekking heeft.

²⁹ Zie voor verder onderzoek naar de betrouwbaarheid en voorspelbare validiteit Evans *et al.* (2010).

- *Discussie over nanotechnologie in het algemeen en haar toepassingen:* Na de zoekopdracht werd aan respondenten in willekeurige volgorde gevraagd hun mening over het onderwerp te geven. De antwoorden van verschillende respondenten werden met elkaar vergeleken en zo ontstond een discussie, geleid door de moderator, die, indien nodig, bijstuurde; bijsturing vond echter niet op inhoud plaats.
- *Discussie over de geselecteerde nanotechnologische toepassingen:* Tijdens de focusgroepdiscussies werden de informatiescripts (zie bijlage 1b) van de vooraf geselecteerde toepassingen van nanotechnologie in voedsel en landbouw (zie paragraaf 4.2.1) aan respondenten voorgelezen, waarna aan hen werd gevraagd hierop te reageren. Indien nodig werd de discussie bijgestuurd door de moderator. Bijsturing vond echter niet op inhoud plaats.
- *Discussie over nanotechnologie en informatie:* Aan respondenten werden vragen gesteld als: Hoe heb je gezocht? Welke bronnen heb je gevonden? Hoe interpreteer je deze bronnen, met name ten aanzien van autoriteit, duidelijkheid en compleetheid? Welke informatie zou je willen hebben en heb je niet gevonden?³⁰. Door de moderator werd in deze context ook het onderwerp 'etikettering' ingebracht in de discussie en besproken met respondenten.

4.3 Percepties van nanotechnologie algemeen en toepassingen

In de nu volgende paragrafen bespreken we de resultaten uit de focusgroepdiscussies. Achtereenvolgens wordt daarbij ingegaan op de percepties van respondenten ten aanzien van nanotechnologie algemeen en haar toepassingen in voedsel en landbouw (paragraaf 4.3), de wijze waarop deze percepties in een proces van sociale interactie tussen respondenten werden bediscussieerd (paragraaf 4.4) en de resultaten van het informatiezoekproces dat tijdens de focusgroepdiscussies werd gehouden (paragraaf 4.5). Waar relevant worden verkregen resultaten daarbij vergeleken met de resultaten verkregen uit de diepte-interviews. Aan het eind van elke paragraaf worden de belangrijkste conclusies op een rij gezet.

4.3.1 Toepassingsdomeinen van nanotechnologie

Discussie over toepassingen van nanotechnologie werd tijdens de focusgroepdiscussies gevoerd op basis van wat respondenten gedurende de zoekopdracht aan informatie hadden gevonden en die men zich nog herinnerde. De algemene toepassingen die door respondenten werden genoemd, zijn:

- Medicijnen tegen kanker;
- Afwasblokjes afbrekende verpakking;
- HEMA-sokken (geurvrije voeten) en kleding (waterbestendig);
- Tandpasta;
- Verf;
- Cosmetica en heldere zonnebrandcrème;
- Schoonmaakmiddelen;
- Drinkwaterzuivering;
- Ramen die minder onderhoud vergen.

De specifieke toepassingen in voedsel die door respondenten werden genoemd, zijn:

³⁰ Deze vragen hebben tot doel het verdiepen van de percepties van respondenten (dus niet het verkrijgen van inzicht in informatiezoekprocessen).

- Maskeren van vismaak van omega-3;
- Maskeren van ongewenste aroma's;
- Verbeteren van smaaktextuur, bijvoorbeeld met caloriearme mayonaise of roomijs (door respondenten vaak 'modificatie' genoemd);
- Langer houdbaar maken van producten;
- Inkapselen van vitaminen en anti-oxidanten;
- Toepassing voor mensen die willen afvallen;
- Opsporen van ziekteverwekkers in voedsel.

Daarbij maakten respondenten expliciet onderscheid tussen toepassingen die zij meer relevant vonden, zoals medische toepassingen, en toepassingen, veelal in voedsel, die door respondenten weinig tot niet belangrijk werden gevonden.

'Op het gebied van medicijnen, dat er meer mogelijk moet kunnen worden. Met voedsel zie ik wel voordelen, maar die wegen voor mij op dit moment nog niet tegen de risico's op. En met medicijnen heb ik dat wel meer.'

' [...] en ook best onbelangrijk. Ze gebruiken het alleen om het mooier te krijgen.'

' [...] in medicijnen heel vele positieve dingen toegepast.'

4.3.2 *Baten*

Het oproepen van een gebruiksdomein van een nanotechnologische toepassing was, in tegenstelling tot de diepte-interviews, geen onderdeel van de focusgroepdiscussies (zie ook paragraaf 4.3.1) waardoor respondenten relatief weinig discussie voerden over de baten. De baten die genoemd werden, kwamen overeen met de baten die in de diepte-interviews reeds naar voren kwamen.

4.3.3 *Kosten*

Ook kosten kwamen, net als baten, relatief weinig aan de orde in de discussies. De kosten die werden genoemd door respondenten kwamen overeenkwamen met kosten die in de diepte-interviews reeds naar voren waren gekomen. Wel nieuw ten opzichte van de diepte-interviews is de relatie die door respondenten werd gelegd met de houdbaarheid van groenten en fruit (een toepassing die niet gebruikt werd in de diepte-interviews maar die men tijdens het zoeken op internet was tegengekomen): respondenten vroegen zich af, of het langer houdbaar maken van groenten en fruit niet ten koste zou gaan van smaak en geur.

4.3.4 *Risico*

In de focusgroepdiscussies gingen respondenten gedurende de zoekopdracht zelf op zoek naar informatie over nanotechnologie en mogelijke toepassingen, waarbij de kans bestaat dat men informatie over eventuele risico's zou kunnen tegen komen. Wat vervolgens opvalt in de focusgroepdiscussies is, dat, nadat respondenten zelf informatie hadden

kunnen zoeken, zij een complexer beeld gaven van deze risico's dan in geval van de diepte-interviews (waarin met neutrale informatiescripts werd gewerkt). Zo vreest men dat nanotechnologische toepassingen nadelige effecten op de gezondheid hebben die pas op lange termijn zullen blijken en daarom pas in lange termijnstudies kunnen worden vastgesteld.

'Weer iets voor de lange termijn, een beetje vergelijkbaar met fijnstof of zo.'

'Ja, maar we gaan zo hard. We weten nog niet eens wat de gevolgen zullen zijn. Het lijkt mooi in eerste instantie en jaren later zien we dan de gevolgen.'

'Maar ik ben bang dat het heel snel op de markt wordt gebracht, terwijl dan jaren later pas wordt gezien dat er ook negatieve dingen aan vastzitten.'

Men relateerde ook het gezondheidsrisico aan de frequentie waarmee men met potentieel gevaarlijk nanodeeltjes in aanraking komt.

'Het ligt er denk ik ook heel erg aan hoe vaak je het gebruikt. Als je een keer per week een kopje cup-a-soup drinkt, dat het je dan minder uitmaakt dan wanneer je dat twee keer per dag doet.'

Vergelijkbaar met de resultaten uit de diepte-interviews maakten respondenten in relatie tot gezondheidsrisico's onderscheid in de vraag of nanodeeltjes via voedsel het lichaam binnenkomen of niet. Anderzijds had men nu zelf informatie opgezocht en gelezen waardoor men veel specifiekere de potentieel nadelige effecten op de gezondheid kon beschrijven, bijvoorbeeld op het DNA, op het doordringen van de darmwanden, en het blijven steken in haarvaten en longen.

'Het kan de mens afbreken en iets met je DNA doen.'

'Het passeert barrières en het dringt diep door in DNA-structuur, bloedstroom en longen. En ze weten niet of het van invloed is op de biologische processen, dus dat is dan best op termijn heel gevaarlijk.'

'Het zit vast in je darmen.'

Net als in de diepte-interviews vreesden respondenten in de focusgroepen ook vaak nanotechnologische toepassingen als zijnde onnatuurlijk. Dit kon nu echter in een complexere context geplaatst worden. Bijvoorbeeld in onderstaand citaat contrasteerde een respondent nanotechnologische toepassingen met biologische producten en natuurartsen.

'Ik ben verbaasd dat Nederland en Engeland voorlopen, in Duitsland krijgen ze geen voet aan de grond met nanotechnologie. Ik denk dat de Duitsers veel gericht en bewuster met hun leven bezig zijn. Als je kijkt naar de Duitse winkels, daar zie je veel meer bioproducten, daar zijn de natuurartsen net zo groot als bij ons reguliere. Ik denk dat men daar toch bewuster is met name over eigen leven en wat je er mee doet.'

4.3.5 Controle

In tegenstelling tot de diepte-interviews, waarin de controle die respondenten als consumenten hebben over hun gebruik van nanotechnologische toepassingen niet ter sprake kwam (de veronderstelling was dat dit over toekomstige toepassingen ging), speelde dit aspect binnen de focusgroepdiscussies een belangrijke rol. Nadat respondenten in de focusgroepen zelf informatie mochten verzamelen gedurende 25 minuten, kwamen zij tot het besef dat sommige toepassingen reeds op de markt zijn. Respondenten wezen in dat kader op een aantal aspecten van hun (gepercipieerde) gebrek aan controle op het gebruik van deze productinnovaties.

Zo lazen respondenten op internet (tijdens het informatiezoekproces aan het begin van de focusgroepdiscussies), dat grote bedrijven veel aandacht aan nanotechnologische toepassingen besteden. Voor veel respondenten kwam dit als een schok. Voorafgaande aan de discussies was men veelal weinig tot niet bekend met nanotechnologie (zie ook paragraaf 4.3.8), en nu las men dat er al veel producten met toepassingen van nanotechnologie op de markt verkrijgbaar zijn. Daarnaast lazen respondenten op internet, dat bedrijven producten met deze toepassingen op de markt introduceren zonder dat men de veiligheid van deze toepassingen (voldoende) met onderzoek heeft onderbouwd. Respondenten gaven dientengevolge aan, te vrezen dat bedrijven vanuit hun economische drijfveren deze producten introduceren zonder daarbij op de veiligheid te letten. Men vreesde zelfs dat bedrijven uit economisch oogpunt niet vermelden dat hun producten nanotechnologische toepassingen bevatten.

'Het verbaasde me dat er al zoveel grote merken mee bezig zijn, terwijl er aangegeven wordt dat er nog niet veel onderzoek is gedaan. Dat verbaasde me en maakte me angstig.'

'De verhalen zijn onbekend, dus ik schrok er wel wat van, dat er nu al tandpasta is terwijl ze niet weten wat het met de mens zelf doen.'

'Ik denk dat dat uiteindelijk goed van pas kan komen. Maar ik ben bang dat het heel snel op de markt wordt gebracht, terwijl dan jaren later pas wordt gezien dat er ook negatieve dingen aan vastzitten.'

[Over Nestlé en Unilever] 'Dat is een duidelijk economisch motief. Hen maakt het niets uit wat de consequenties zijn voor de volgende generaties. Hen maakt alleen uit wat ze er morgen aan verdienen.'

'Ik denk dat op het moment dat je het voor voedsel gaat gebruiken, dat ik daar zeer veel problemen mee ga hebben en ik denk dat de financiële belangen zo sterk zijn dat andere belangrijke zaken te snel weggeveegd gaan worden.'

'Als je nagaat dat de drijfveer voor dit onderzoek economisch is. Als er op dat slaatje staat 'lekkerder door nanodeeltjes', dan koop je dat slaatje niet. [Al die producten (met smaakaanpassingen) koop je [zonder te weten wat er in zit].'

Daarnaast kregen respondenten de indruk dat er onvoldoende overheidscontrole op deze toepassingen wordt uitgeoefend. Het al op de markt aanwezig zijn van producten met nanotechnologische toepassingen zonder adequaat onderzoek naar hun veiligheid en voldoende overheidscontrole, in combinatie met de onbekendheid bij respondenten met deze toepassingen, resulteerde voor de respondenten in een algeheel gevoel van gebrek aan controle.

'De overheid rent er ook achteraan. Het is economie die draait.'

'Ik heb gelezen dat veel controleurs afhankelijk zijn van producenten om te weten hoe nanotechnologie in elkaar steekt [...]Het wordt allemaal veel te groot en te weinig mensen om te controleren.'

'Bij onderzoeken heb ik sowieso vaak vraagtekens. Die worden gesponsord door de voedingsconcerns. Ik weet niet of die 100 procent objectief zijn.'
'Ik kom uit Iran en daar moet je echt oppassen met voedsel. Daar koop ik zo puur mogelijke producten, maar in Nederland vertrouw ik erop dat producten door de wet worden beschermd. Maar nu ik zo over nano hoor ga ik wel twifelen.'

'En ik als consument wil wel een keuzevrijheid kunnen hebben en daarbij wil ik de risico's en de mogelijkheden weten [...] Je wordt er al aan bloot gesteld. Je komt door het eten van allerlei producten in aanraking met nano en als je die [producten] laat staan, dan krijg je alsnog veel nano binnen, zoals bij verf waarvan je het kunt inademen. Ik schrok daar wel wat van.'

'Geef dan wel aan of het om nanotechnologie gaat, anders voel ik me soort van proefkonijn. Op het moment dat je het wel weet, is het misschien al te laat.'

'Ik vind dat niet echt een positieve ontwikkeling, want je kunt er geen invloed op uitoefenen als consument.'

In samenhang met dit (gepercipieerde) gebrek aan controle vroegen respondent zich af waarom deze toepassingen op de markt gebracht werden. Anders gezegd: zij vroegen zich af wat de baten van deze toepassingen zijn, maar dan wel vanuit de gedachte dat zij met deze marktintroductie gemanipuleerd worden door producenten.

'En ook dat ze zeggen dat er behoefte aan is. Wie zegt dat wij dat willen?'

'Als je weet dat de drijfveer economisch is [en niet het vervullen van consumentenbehoeften] dan koop je het niet. Het is dus meer economisch.'

4.3.6 Vragen naar informatie

Vergelijkbaar met de diepte-interviews vroegen respondenten naar informatie met betrekking tot specifieke toepassingen van nanotechnologie in voedsel en landbouw. Het grote verschil was echter wel, dat respondenten tijdens het informatiezoekproces op internet ontdekten dat nanotechnologie al veelvuldig wordt toegepast zonder

dat zij zich dat bewust waren, en men zich ging afvragen in welke producten nanotechnologie nog meer wordt toegepast en hoe aanwezig het al is in lichaam en milieu.

'[...] als we kijken naar mobiele telefoons, komt dat ook niet in de natuur terecht, bijvoorbeeld met batterijen? Daar zitten toch ook van die kleine deeltjes in? Geheid dat het ook in een computer zit. [Allemaal] technologie [dus waarschijnlijk ook nanotechnologie]. Je hebt altijd een restproduct. Komt dat dan ook in het milieu?'

'[...] in boter, omega-3, is dat dan niet met nano? Denk het namelijk wel. Denk dat we het op een bepaalde manier toch al eten.'

'Maar als het in je lichaam komt, dan vind ik het wat minder, misschien zit er al veel nano in me? Je kan er zoveel mee en volgens mij dan [via lipgloss] ook een cameraatje in je lippen bouwen.'

4.3.7 Subjectieve norm

In tegenstelling tot de diepte-interviews speelde tijdens de focusgroepdiscussies het aspect 'subjectieve norm' uit het raamwerk voor consumentenacceptatie van nieuwe voedseltechnologieën (Ronteltap *et al.* 2008) een belangrijke rol. Subjectieve norm werd daarbij gebruikt in de betekenis van morele norm. Concreet vroegen enkele respondenten zich af, of nanotechnologische toepassingen vanuit ethisch of religieus perspectief wel toelaatbaar of acceptabel zijn.

'En ethisch gezien: dat we alles kunnen sturen en regelen... dat vind ik ook minder.'

'Je speelt alleen wel voor god. Je doet iets wat de natuur nooit heeft gedaan. Er zijn miljoenen jaren ontwikkelingen geweest en mensen denken dat ze dat in een paar decennia kunnen switchen.'

'[...] misschien eens de bijbel erbij halen. Joden eten geen varkens, want die eten alles.' [Deze respondent vond varkens eten niet gezond en zag dat bevestigd in de bijbel. Ze vroeg zich af wat er in de bijbel zou staan over het toepassen van nanotechnologie].

'Er is laatst een conventie geweest in Utrecht met een aantal filosofen en theologen en die hadden dan ook dat vraagstuk behandeld vanuit verschillende invalshoeken van in hoeverre de schepping perfect was. Want eigenlijk komt het erop neer dat de mens de schepping verder wil doorvoeren door die technologie toe te passen.'

'Er zit zeker een ethisch aspect aan. Je verandert dingen. We mogen ook geen onvolmaakte mensen zijn. In hoeverre moet je ingrijpen in het scheppen.'

4.3.8 Voorkennis

Tot slot van deze paragraaf 4.3 zal nader worden ingegaan op de voorkennis (met betrekking tot nanotechnologie) die deelnemers aan de focusgroepdiscussies al dan niet bleken te hebben. Uit de antwoorden op

de vragen over de aanwezige kennis over nanotechnologie blijkt dat de voorkennis van de respondenten in de focusgroepdiscussies in overeenstemming is met de resultaten van de diepte-interviews. Zo gaf het merendeel van de respondenten aan het woord nanotechnologie niet te kennen, in antwoord op de expliciete vraag: *Wat weet u van nanotechnologie?*

'Ik heb geen idee.'

'Eigenlijk niets...'

Een kleine groep respondenten gaf aan wel eens gehoord te hebben van nanotechnologie, maar niet precies te weten wat het betekent. Ook dat komt overeen met de resultaten uit de diepte-interviews.

'De naam is mij bekend, maar verder is mij niet veel bekend over nanotechnologie.'

Op de vraag: *Waar denkt u aan bij het woord nanotechnologie?* komen veel verschillende reacties naar voren. Een aantal respondenten gaf aan wel iets te weten over nanotechnologie, maar gaf er vervolgens een verkeerde betekenis aan. Associaties die naar voren kwamen die niet (direct) met nanotechnologie te maken hebben, waren; meten, brood, additieven in voeding, E-nummers in voeding. Een kleine groep respondenten geeft aan dat nanotechnologie een nieuwe technologie is op kleine schaal.

'Micro niveau.'

'Niet te zien met het menselijk oog.'

Associaties van nanotechnologie die wel correct zijn, waren; scheikunde, moleculen, kunstmatig, veranderen, robot, computers, technische apparaten, futuristisch en ruimtevaart. Een beperkt aantal personen wist goed te omschrijven wat nanotechnologie inhoudt of zelfs een toepassing te noemen.

'Bewerken en manipuleren van een materiaal om zo eigenschappen van het materiaal te beïnvloeden.'

'Wijzigen van bestaande constructies ten bate van een wijziging in het functioneren van een cel.'

'Bijvoorbeeld het meten van het lichaam door middel van het innemen van een capsule [met nanodeeltjes] die gegevens opslaat van het lichaam.'

Een respondent gaf aan bezorgd te zijn over de effecten van nanotechnologie op de gezondheid.

'Technologie die kunstmatig is en niet altijd goed voor de gezondheid.'

Het merendeel van de respondenten had geen associaties bij nanotechnologie in relatie tot voedsel. Daarentegen waren er ook

respondenten die aangaven dat het te maken had met het manipuleren van voedingsmiddelen.

'Het manipuleren van voedsel met die bedoeling dat bepaalde functies worden toegevoegd dan wel weggelaten uit het originele product, bijv. kleurwijzigingen.'

'Het veranderen van voedsel, bijvoorbeeld smaak of uiterlijk.'

Daarnaast kwam naar voren dat enkele respondenten zich zorgen maken over deze nieuwe ontwikkeling. Men vroeg zich af wat de risico's van consumptie en de gezondheidseffecten op lange termijn zijn.

'Wat zijn de gevolgen van consumptie?'

Naast deze aspecten werden ook zaken genoemd als additieven en toevoegingen in voedingsmiddelen; kunstmatige voedingsmiddelen; genen (in de voeding); voedselbereiding en verpakking; en nieuwe ontwikkeling van voedingsbronnen. Hieruit blijkt dat de voorkennis over nanotechnologie weliswaar nog zeer beperkt is, maar dat respondenten zich toch een (enigszins beperkte) voorstelling van de voor- en nadelen van deze nieuwe technologie kunnen maken.

4.3.9 Conclusies

Als we de resultaten uit de focusgroepdiscussies vergelijken met de resultaten uit de eerder gehouden diepte-interviews vallen een aantal zaken op. In de diepte-interviews lag de nadruk op de verscheidenheid en complexiteit van de percepties. In de focusgroepen articuleerden respondenten dezelfde percepties, echter met minder verscheidenheid en complexiteit. Dit heeft te maken met het feit, dat de diepte-interviews expliciet gericht waren op het verkrijgen van inzicht in de percepties, in al hun verscheidenheid en complexiteit, terwijl in de focusgroepdiscussies de aandacht (ook) uitging naar het proces van sociale interactie dat van invloed is op hoe percepties gevormd worden. Inhoudelijk is er sprake van een duidelijke overlap: in de diepte-interviews en in de focusgroepdiscussies articuleerden respondenten dezelfde baten en kosten.

Anderzijds zijn er ook belangrijke verschillen te constateren bij het vergelijken van de resultaten uit de focusgroepdiscussies met de resultaten uit de diepte-interviews. Deze verschillen komen voort uit het feit, dat het om twee verschillende onderzoeksmethoden gaat. Daarnaast worden de verschillen voor een belangrijk deel verklaard, doordat respondenten in de focusgroepen zelf informatie op internet verzamelden (in tegenstelling tot de diepte-interviews waarin respondenten neutrale informatiescripts werden aangeboden). De risicopercepties waren in de kern hetzelfde (vrees voor onbekende effecten op lichaam en milieu; vrees voor iets 'onnatuurlijks'), echter in geval van de focusgroepen waren deze veel complexer. Uit de vragen die vooraf individueel aan respondenten werden gesteld, bleek dat respondenten weinig tot geen kennis over nanotechnologie hadden, vergelijkbaar met de resultaten uit de diepte-interviews. Slechts enkele respondenten konden een beperkte beschrijving geven van nanotechnologie. Omdat respondenten zo weinig

van nanotechnologie afweten, repliceren zij kennis die zij in het onderzoek opdoen. In de diepte-interviews was dat de eenvoudige en neutrale informatie die hen werd aangeboden. In de focusgroepen was dat de informatie die zij in kort tijdsbestek op internet hadden gevonden. Men kon nu meer wijzen op onbekende lange-termijn effecten, op specifiek mogelijke problemen in het lichaam, en de omgang met deze risico's in ruimere contexten van 'bewust' en 'natuurlijk' leven.

Een ander belangrijk verschil tussen het aanbieden van neutrale informatie en het zelf zoeken van informatie is dat respondenten nu ontdekten dat deze toepassingen (deels) reeds op de markt zijn. Het gevolg was, dat respondenten het gevoel kregen als consument machteloos te zijn. Immers, vooraf wisten zij nauwelijks iets van nanotechnologie en haar toepassingen, en nu blijken ze het al te gebruiken. Tegelijkertijd leert de informatie op internet dat er nog onvoldoende bekend is over de (lange-termijn) effecten op lichaam en milieu en dat de overheid geen adequate controle lijkt uit te oefenen. Gevolg was dat men zich hardop ging afvragen in welke producten nanotechnologie al wordt toegepast.

Een laatste belangrijke verschil met de resultaten uit de diepte-interviews is, dat in de focusgroepdiscussies ook morele bezwaren tegen deze toepassingen naar voren werden gebracht. Mogelijk zijn deze in de diepte-interviews niet ter sprake gekomen, omdat respondenten niet bewust nadachten over de implicaties van deze toepassingen op ethisch of religieus gebied, hetzij omdat ze niet zo ver doordachten, hetzij omdat zij niet zo ethisch of religieus georiënteerd waren.

4.4 Percepties in het proces van sociale interactie

Naast een *inhoudelijke* analyse van de discussies tijdens de focusgroepen zoals behandeld in de voorgaande paragraaf, is het ook van belang de gehouden focusgroepdiscussies te analyseren op basis van *de wijze waarop* door respondenten over (aspecten van) percepties gediscussieerd werd. Daarbij onderscheiden we drie basisvormen. Ten eerste was men het met elkaar eens en bestond een discussie uit het elkaar aanvullen. Ten tweede bediscussieerde men een aspect, bijvoorbeeld levert een bepaalde toepassing een voordeel of niet? Ten derde woog men aspecten tegen elkaar af. Deze basisvormen worden nu achtereenvolgens nader toelicht, nadat we eerst enkele algemene observaties bespreken in paragraaf 4.4.1.

4.4.1 Algemene observaties

De 6 gehouden focusgroepen hadden dezelfde samenstelling: minimaal één respondent die duidelijk afwijzend tegenover nieuwe voedseltechnologieën staat, minimaal één respondent die duidelijk open staat voor nieuwe voedseltechnologieën, en de overige respondenten bevinden zich daar tussenin. Zoals verwacht werden er geen relevante verschillen tussen de 6 gehouden sessies geobserveerd. Bovendien kon, voor wat betreft de belangrijkste resultaten, worden geconcludeerd dat met dit aantal van 6 sessies een verzadiging is bereikt. Respondenten waren

geworven zonder dat zij wisten wat het onderwerp van de discussies zou zijn. Allereerste werd hun voorkennis ten aanzien van nanotechnologie algemeen en haar toepassingen gemeten aan de hand van een drietal vragen (zie paragraaf 4.2.3). Hieruit kwam naar voren dat respondenten weinig tot geen kennis van nanotechnologie en haar toepassingen hadden (zie ook paragraaf 4.3.8). Vervolgens kregen respondenten gedurende 25 minuten de gelegenheid om zich een mening te vormen over dit onderwerp op basis van informatie op internet, waarna discussie volgde. Tijdens de discussie werd door de moderator getracht respondenten spontaan met elkaar te laten discussiëren. Echter, respondenten waren onbekenden voor elkaar en moesten tot discussie gestimuleerd worden. Dit werd gedaan door respondenten beurtelings om hun mening te vragen. Meningingen werden vervolgens door de moderator met elkaar vergeleken, waarna andere respondenten om hun mening werd gevraagd. De daarop volgende discussies verliepen ofwel op vergelijkbare wijze via de moderator, ofwel ontwikkelden zich spontaan doordat respondenten rechtstreeks andere meningen uitten tegenover elkaar.

De moderator betrok alle deelnemers bij de discussie. Wat daarbij opviel, was dat mensen die positief tegenover toepassingen van nanotechnologie stonden in verhouding meer bij de discussie moesten worden betrokken, dan mensen met een negatieve perceptie. Anders gezegd, respondenten die als consumenten opkomen voor gezondheid en milieu wisten de discussies relatief meer te domineren, dan respondenten die positief tegenover nanotechnologische toepassingen staan (bijv. omdat deze toepassingen inspelen op een behoefte aan gemak, denk aan het voorbeeld van de Onvu-sticker).

Wat verder opvalt, is dat aan het begin van de focusgroepdiscussies veel respondenten vooral aangaven geschrokken te zijn. Op basis van de informatie die zij op internet hadden gevonden, concludeerden zij dat toepassingen reeds op de markt zijn, terwijl er onvoldoende inzicht is in de (lange-termijn) effecten op lichaam en milieu, en terwijl zij zelf als consumenten zich hier niet van bewust zijn en derhalve (in hun ogen) risico's lopen.

4.4.2 Discussie met consensus

Allereerst werden discussies gekenmerkt doordat men het met elkaar eens was en elkaar aanvulde. Bijvoorbeeld: respondent 1 zag een risico, en respondent 2 vulde dat risico aan.

'En als consument wil ik wel een keuzevrijheid kunnen hebben en daarbij wil ik de risico's en de mogelijkheden weten. Er is nu alleen weinig controle. Dus deze stap van technologie is niet echt te controleren.'

[Een andere respondent reageerde vervolgens] 'Ik heb gelezen dat veel controleurs afhankelijk zijn van producenten om te weten hoe nanotechnologie in elkaar steekt (dus er is inderdaad weinig controle).'

Op deze wijze bereikten respondenten consensus, bijvoorbeeld over de Onvu-sticker.

'Daarin zie ik geen nadelen; zit niet in je eten.'

[Een respondent reageerde hierop met herformuleren van deze opmerking op een positieve wijze] 'Klinkt leuk. [Het Tv programma] Kassa gaat dat als eerste testen. Leuke toepassing.'

[Een ander wees op een praktische implicatie] 'Je moet wel weten hoe je met je producten om gaat [dus hoe je die sticker moet aflezen].'

[Weer een ander vergeleek deze sticker met houdbaarheidsdatum] 'Veel mensen houden zich strikt aan de datum en met zo'n sticker zit je een stuk veiliger.'

4.4.3 Discussie over aspect 'baten'

In andere gevallen waren respondenten het juist niet met elkaar eens. Respondenten bediscussieerden de voordelen (de baten) van een toepassing. Deze toepassing was dan tijdens de discussie aan hen voorgelegd en zij reageerden met het beoordelen hoe die toepassing van toegevoegde waarde zou kunnen zijn in hun persoonlijk leven: Wat heb ik er aan? Bijvoorbeeld: ten aanzien van de Onvu-sticker werd door enkele respondenten bediscussieerd of een dergelijke houdbaarheidsindicatie voor hen nuttig was of juist niet.

'Je weet toch zelf wanneer iets niet goed is.'

[Een andere respondent beaamde dit] 'Ik vind dat mensen het zelf wel kunnen beoordelen.'

[Maar een ander was het daar niet mee eens] 'Mij lijkt het wel handig. Ik zie vaak dat iets dan nog 3 dagen goed is, en het is al 5 dagen later. Dan weet ik het niet zeker en dan gooi ik het eerder weg.'

[Vervolgens zei de eerste respondent] 'Een pak vla dat een dag in de auto heeft gelegen is gewoon niet meer goed.'

[Waarop weer een ander reageerde met] 'Ik gooi dingen ook vaak weg en dan denk ik wel eens: hmm... Ik vind het wel een slim ding.'

Deze discussies konden ook de vorm hebben van een vergelijking tussen een voordeel van een toepassing met andere producteigenschappen, dus hoe belangrijk de toepassing is in relatie tot de totale beleving van het product. De ene respondent kan dan het voordeel waarderen, de ander staat er onverschillig tegenover. Bijvoorbeeld: discussie over het voordeel van heldere dranken met toevoegingen dankzij nanotechnologie versus prijs en de smaak van een dergelijke drank.

'[...]maar voor mijn gevoel is het dan zuiverder. Als het troebel is, dan is het voor mij minder goed. En daardoor zou ik ook sneller een heldere drank kopen.'

[Een andere respondent was het daar niet mee eens] 'Ik let niet op wat ik koop. Ik let op de prijs of soms als ik ergens zin in heb, dan haal ik dat. Ik kijk nooit wat er in zit. Helder of troebel maakt me niet uit.'

Ook kwam het voor dat een voordeel van een nanotechnologische toepassing werd vergeleken met de oorspronkelijke vorm van een product. Bijvoorbeeld: in het volgende citaat wordt (op een hoog abstractieniveau) nanotechnologische toepassingen vergeleken met producten zoals die 'van nature' zijn.

'[...]het heeft ook echt toekomstmuziek.'
[Een andere vond dat juist niet en wilde producten houden zoals ze zijn]
'Je speelt alleen wel voor god. Je doet iets wat de natuur nooit heeft gedaan. Er zijn miljoenen jaren ontwikkelingen geweest en mensen denken dat ze dat in een paar decennia te kunnen switchen.'

Typisch van dergelijke discussies is dat men kon 'agreement to disagree' door erop te wijzen dat nanotechnologische toepassingen voordelen kunnen hebben voor verschillende consumentensegmenten. Bijvoorbeeld: met behulp van nanotechnologie is het mogelijk de vismaak en -geur van omega-3 vetzuren uit vis te maskeren. Daarmee maakt deze toepassing producten aantrekkelijk voor mensen die geen vis lusten, anderzijds werd door andere respondenten betoogd dat men de voorkeur geeft aan een onbewerkt product. De discussie eindigde toen iemand constateerde dat verschillende segmenten verschillende voorkeuren hebben.

'Ik vind het niet zo positief. Ik vind een visgeur gewoon lekker.'
[Een ander wees deze respondent erop dat die voorkeur niet algemeen is]
'Ja maar veel anderen vinden dat niet.'
[Hierop reageerde de eerste met verdere uitleg] 'Ja, maar je moet het niet helemaal op de persoon afstellen. Een product is ook gewoon een natuurproduct en om dat nou te gaan bewerken. Dat vind ik zo kunstmatig.'
[Waarop de tweede wees dat er verschillende consumentensegmenten zijn met verschillende voorkeuren] 'Ja, maar er is weinig vervanging voor omega-3 vetzuren en 9 van de 10 houden echt niet van vis en dan is het een goede toepassing. Er zijn altijd mensen die van natuurlijke producten houden, maar ook die dat niet hebben.'

In het algemeen werden er nauwelijks voordelen genoemd voor het milieu. Een discussie hierover kwam slechts één enkele keer voor. In onderstaand citaat wordt het milieuvoordeel van petflessen bediscussieerd.

'Vind ik geen voordeel, we hebben al teveel plastic flessen. Al die halve liter flesjes verdwijnen overal. Voor mij: glas.'
[Waarop een ander wees op een milieunadeel van glas] 'Vervoer van glas zorgt voor meer uitstoot.'
[Een derde vulde aan met het wijzen op een ander milieuvoordeel van petflessen] 'Plastic moet nu apart worden ingeleverd.'
[Waarop een volgende erop wees dat dit geen milieuvoordeel is, zeker in vergelijking met glas] '[Er zijn] nu teveel soorten plastic. Ze hebben er niets aan [om deze te recyclen wat ze wel met glas kunnen].'

4.4.4 Discussie over aspect 'risico's'

Respondenten bediscussieerden ook de risico's van nanotechnologische toepassingen. Over het algemeen vond men het een risico dat nanodeeltjes mogelijk worden opgenomen in het lichaam. Wel verschilde men van mening over de mate waarin men het risico inschatte dat met een bepaalde toepassing nanodeeltjes in het lichaam komen. Discussies gingen over het gevoelsmatig inschatten van risico's: men had geen argumenten en het bleef gissen. Deze discussies waren daarom kort, zoals onderstaande discussie over petflessen met een nanolaagje.

'Stel je krijgt nano in je lichaam, dan is dat toch niet goed.'
[Een ander was het daarmee oneens] 'Dan moet het wel heel veel zijn. Ik acht de kans onwaarschijnlijk.'

Een ander voorbeeld in dit kader is het volgende. Een respondent gaf aan geen producten te (willen) gebruiken die zij ervan verdacht silica op nanogrootte te bevatten. Een andere respondent beaamde de mogelijke gezondheidsrisico's, maar relateerde deze aan de frequentie waarmee het product gebruikt wordt.

'Het ligt er, denk ik, ook aan hoe vaak je het gebruikt. Eén keer in de week een cup-a-soup zou geen probleem moeten zijn. Kijk, als je heel vaak koffiemelk neemt, dan misschien wel.'

4.4.5 Discussie over aspect 'controle'

Wie bepaalt of ik als consument producten met nanotechnologische toepassingen eet? Dit onderwerp ('controle') kwam in de discussies in twee varianten naar voren. In de eerste variant ging het om het vertrouwen dat men heeft in de overheid als waarborger van voedselveiligheid versus de perceptie dat de uiteindelijke macht bij de (grote) producenten ligt. Een voorbeeld hiervan is onderstaande discussie over waar deze macht ligt.

' [...] omdat de overheid ook een stuk afhankelijk is van zulke [grote voedsel] bedrijven, want die zorgen voor internationale handel, die [bedrijven] hebben zo veel invloed op de overheid en de supermarkten. Zij hebben een machtspositie waarop wij als consument weinig invloed hebben.'

[Een andere respondent ontkende dit wantrouwen en uitte haar vertrouwen in de overheid] 'Nee, maar die bedrijven kunnen ook niet alles doen, die zijn ondergeschikt aan het recht. Ik heb gelezen dat de EU verordeningen heeft opgesteld waaraan die bedrijven moeten voldoen. Dus ik denk niet dat we heel machteloos zijn, ik denk dat de EU ons wel beschermt.'

[Een derde respondent viel de eerste bij] 'Nee, officieel op papier hebben we een Nederlandse regering, maar we worden geregeerd door een stuk of 6, 7 multinationals die uitmaken wat er gebeurt, die zo veel lobbyen en die zoveel druk uitoefenen op onze regering.'

De andere variant waarin controle ter sprake kwam, was de discussie wie de verantwoordelijkheid heeft om voedselveiligheid van nanotechnologische toepassingen te bepalen: de overheid of de consument.

'Daar kun je een lange discussie over voeren: ja, de één vindt dit weer een risico en de ander vindt dat weer een risico, en dan moet je onderzoek gaan doen en op feiten gebaseerd handelen en dan regels stellen.'

[Deze respondent wilde dat de overheid die regels stelt maar een ander wilde dat de verantwoordelijkheid voor de uiteindelijke aankoop toch bij de consument ligt] 'Of de consument voorlichten zodat hij ter plekke een keuze kan maken.'

In deze categorie passen ook discussies over de controle die consumenten kunnen hebben. Vaak kwam ter sprake dat producten met nano-

technologische toepassingen al op de markt zijn zonder dat consumenten dit weten. Voor veel respondenten illustreert dit de machteloosheid van de consument in zijn algemeenheid. Maar soms gingen respondenten daartegen in. Zo werd als voorbeeld de succesvolle campagne van Greenpeace genoemd waarmee deze NGO bereikte dat Nestlé stopt met het verwerken van niet-duurzaam geproduceerde palmolie.

4.4.6 *Discussie over het afwegen van percepties*

Naast discussies over de aspecten van percepties, zoals hierboven besproken, bediscussieerden respondenten ook hoe deze aspecten tegen elkaar opwegen. Ook daarbij zijn verschillende varianten te onderscheiden. In de eerste variant ging het om de verschillende aspecten van dezelfde toepassing, van enerzijds het voordeel van een toepassing zoals gemak, en anderzijds het mogelijke nadeel op gezondheid en milieu. Ter illustratie twee voorbeelden van deze variant aan de hand van een discussie over kofficreamers met silica op nanogrootte. In het eerste voorbeeld wordt het gemak van deze toepassing gerelateerd aan effecten op gezondheid, in het tweede voorbeeld ook aan effecten op het milieu.

[Een respondent had verteld dat hij het een goede toepassing vond, waarop een ander hem vroeg] 'En jij gaat dan graag voor het gemak?'

[De eerste bevestigde zijn mening] 'Ja, omdat ik weet dat het gezond is, in ieder geval niet nadelig.'

[Waarop de tweede respondent zijn mening ook bevestigde] 'Ik vind dat niet. Laat ze maar eerst onderzoeken. En ik gebruik ook wel eens oploszakjes, maar nu ik weet dat er nano inzit, let ik er wel op.'

'In eerste instantie klinkt de nanotoepassing beter, omdat het minder zand heeft. Mooie toepassing.'

[Een ander was het daar niet mee eens] 'Ik heb de neiging nergens iets bij te doen. Toevoegingen die dingen er alleen maar mooier uit laten zien, dat is niet noodzakelijk voor mij.'

[Waarop de eerste wees op het economische voordeel van deze toepassing] 'Maar als je zo'n creamer hebt waar de helft er niet uitkomt, dan wordt het niet verkocht [daarom is deze silica] een verbetering.'

[Een ander vulde deze mening aan] 'Misschien is het ook echt nodig voor het productieproces; zonder [deze toepassing] wordt [de kofficreamers] duurder.'

[Waarop degene die het daar niet mee eens was uitweidde over de nadelen voor gezondheid en milieu] 'Maar heel fijn gemaakt zand [als je dat inademt] wat doet het met je longen? Dat zou voor mij een reden zijn niet meer in een fabriek te werken waar zo'n nanoprodukt wordt gemaakt. Het komt ook in ons milieu terecht, waarbij we weten dat het niet goed is.'

In de tweede variant op deze 'afwegingsdiscussies' werden mogelijke voordelen van een toepassing vergeleken met een algemene afwijzing van nanotechnologie, niet zo zeer in een bepaalde toepassing, maar in het algemeen. In onderstaande discussie over het gebruik van Onvu-stickers stonden enkele respondenten positief tegenover deze toepassing. Eén respondent wees alles met nanotechnologie af, deze toepassing inbegrepen.

[De respondent die alles met nanotechnologie afwees] 'Nee ik zie dat hele nanotechnologie niet echt zitten [...]dat weer iets op de markt komt waarvan we te weinig inzicht hebben.'

[Een ander respondent maakte wel onderscheid tussen de verschillende toepassingen en wierp de eerste tegen] 'Ik vind zo een sticker wel handig. Ik sta negatief tegenover het nanogebeuren, maar ik had een tijdje terug voorverpakte kaas. Die was houdbaar tot ergens in november en ver voor de houdbaarheidsdatum zaten er allemaal spikkels op. Op zo een moment zou ik zo een sticker wel handig vinden. En kijk, bij die kaas kun je het zien, maar er zijn misschien producten waarbij je dat niet kunt zien en dan is zo een sticker wel erg handig.'

In deze afwegingsdiscussies werden dus argumenten gebruikt die naar waarden verwezen: gemak (of in geval van de heldere dranken: aantrekkelijkheid c.q. productkwaliteit) versus gezondheid en milieu. Deze discussies vonden plaats nadat de moderator het betreffende informatiescript had voorgelezen. Opvallend in deze discussies was, dat respondenten die op gezondheids- en milieurisico's wezen de overhand hadden. Een enkele keer uitten respondenten al opmerkingen als 'wat erg' voordat de discussie echt geopend was. De moderator vroeg respondenten die niet spontaan bijdroegen aan de discussie, naar hun mening. Vaak zagen deze respondenten wel het nut van een toepassing, maar brachten zij deze met minder kracht naar voren dan de tegenstanders. Blijkbaar hadden respondenten met argumenten die verwijzen naar gezondheid meer invloed dan respondenten die verwezen naar gemak. Argumenten verwijzend naar gezondheid werden ook in verband gebracht met 'bewust' consumeren. Argumenten verwijzend naar gemak en aantrekkelijkheid werden gerelateerd aan gebrek aan controle van de consument over producten. Tegenstanders veronderstelden dat bedrijven gezondheid en milieu veronachtzamen ter wille van economisch gewin: in deze context was het voor (andere) respondenten moeilijk te wijzen op het positieve effect van deze toepassingen op de economie.

4.4.7 Conclusies

Respondenten bediscussieerden nanotechnologie en haar toepassingen vanuit hun persoonlijk leven en vanuit hun gevoelens, en weinig vanuit hun kennis. Gezien de beperkte voorkennis van nanotechnologie hadden zij veelal slechts kennis opgedaan in 25 minuten websurfen aan het begin van de focusgroepdiscussies. Respondenten relateerden mogelijke voordelen van een toepassing aan hun eigen leven en konden zo beoordelen of een toepassing voor hen al dan niet nut zou kunnen hebben. Typisch van dit soort discussies is dat ze konden eindigen in een 'agreeing to disagree': voor verschillende consumentsegmenten konden toepassingen wel of niet nut hebben.

Wat betreft risico's en controle discussieerden respondenten vanuit gevoelens: de één vindt dit, de ander niet, maar geen van beiden heeft sterke argumenten of autoriteit om zijn of haar mening te staven. Dit soort discussies eindigde in patstelling.

Daarnaast wogen respondenten de verschillende aspecten van een toepassing af. Hierbij werden voordelen van gemak en aantrekkelijkheid (productkwaliteit) van producten afgezet tegen mogelijke gezondheids- en milieu-effecten. Het aantal focusgroepen was klein, maar binnen dit kleine

aantal, bleek dat respondenten die verwezen naar gezondheid en milieu meer invloed te hebben op (het verloop van) de discussies.

4.5 Percepties van nanotechnologie en het informatiezoekproces

Aan het begin van de focusgroepdiscussies kregen respondenten gedurende 25 minuten de tijd om individueel informatie te verzamelen, uitgaande van de volgende opdracht: *Wat vindt u van nanotechnologie in het algemeen en van nanotechnologische toepassingen in voedsel, voedselproductie en verpakking?*

Respondenten waren daarbij volledig vrij in het zoeken naar informatie op internet. Bijna alle respondenten bezochten de Google-zoekmachine om naar informatie te zoeken over nanotechnologie. Hoewel enkele respondenten rechtstreeks naar de Wikipedia-website gingen, kwam het merendeel van de respondenten op deze website terecht via google.nl, omdat dit het zoekresultaat was dat bovenaan de lijst stond.

'Ik heb gezocht via Google.nl.'

'Ik ben naar Wikipedia.nl gegaan via Google.nl.'

4.5.1 Zoektermen

Respondenten gebruikten de zoektermen 'nanotechnologie' en 'nanotechnologie en voeding' veruit het meest bij de eerste zoekstappen. Ook werden 'nanotechnologie en verpakkingen', 'nanotechnologie en producten' en 'nanotechnologie en toepassingen' vaak gebruikt.

Slechts twee respondenten kozen voor termen die hun zorg ten aanzien van nanotechnologie benadrukten. Deze respondenten zochten op 'voor- en nadelen nanotechnologie en voeding' en 'nanotechnologie en gevaar'. Deze respondenten scoorden tevens hoog op de Food Technology Neophobia schaal (Cox & Evans 2008), hetgeen betekent dat deze personen negatief tegenover nieuwe voedseltechnologieën staan. In het verloop van de focusgroepdiscussies kwam ook naar voren dat deze respondenten huiverig staan tegenover nanotechnologie.

'Ik vind het ook een beetje een angstige ontwikkeling, net zoals gemodificeerd voedsel. Je hebt geen invloed op de lange-termijn gevolgen. Het wordt steeds onbegrijpelijker en moeilijker zichtbaar voor de consument.'

Zoektermen die met mate gebruikt werden, zijn: 'nanotechnologie en verf', 'nanotechnologie en voorbeelden', 'nanotechnologie en E-nummers' en 'nanotechnologie en voedselmanipulatie'. Nanotechnologie in combinatie met verf kwam slechts beperkt aan de orde in de focusgroepdiscussies hoewel hier wel expliciet naar is gezocht door respondenten. Respondenten konden zich moeilijk voorstellen hoe de voorbeelden van nanotechnologie in de praktijk zullen werken en wat de mogelijke consequenties kunnen zijn. Ondanks dat slechts enkele respondenten expliciet hadden gezocht naar 'nanotechnologie en E-nummers' en 'nanotechnologie en additieven' kwamen deze onderwerpen

tijdens de discussie toch regelmatig naar voren. Voor wat betreft 'nanotechnologie en voedselmanipulatie' werd door respondenten verondersteld dat nanotechnologie de mogelijkheid biedt om te komen tot een verbeterde conservering van voedsel.

4.5.2 Interpretatie van informatie van websites

De Wikipedia-website werd gebruikt om een eerste indruk te krijgen van deze voor respondenten veelal nieuwe technologie. Respondenten maakten gebruik van verwijzingen die ze op de Wikipedia-website vonden. Ondanks dat enkele respondenten zich bewust waren dat iedereen op de Wikipedia-website informatie kan plaatsen, gaf men aan de informatie op deze website te vertrouwen. Respondenten gaven aan, dat ze ervan uitgaan, dat foutieve informatie 'vanzelf' verwijderd zal worden.

'Iedereen kan zomaar wat op Wikipedia.nl zetten.'

Ik heb een aantal zoektermen bij google.nl ingevoerd en daar kwam ik vaak op Wikipedia.nl uit. Daarom heb ik eerst dat doorgenomen. [...] En bij Wikipedia.nl was het duidelijk te lezen en daarmee ook wel betrouwbaar.'

'Volgens mij kan iedereen daar [Wikipedia.nl] wat op gooien, dus ik vind het juist niet zo betrouwbaar.'

'Foute informatie wordt vanzelf weggehaald.'

Eén respondent ging rechtstreeks naar de website van de Consumentenbond. Deze respondent gaf aan zelf lid te zijn van de Consumentenbond en derhalve regelmatig gebruik te maken van de informatie die door deze organisatie wordt verstrekt. Tijdens de discussie werd bevestigd door meerdere respondenten dat men vertrouwen heeft in deze consumentenorganisatie. De informatie van de Consumentenbond werd door respondenten beoordeeld als betrouwbaar en kwalitatief.

'In de Consumentenbond heb ik veel vertrouwen. Ik ben ook lid en lees hun blad. Zij kunnen goed de voor- en nadelen geven. Als ik bijvoorbeeld een wasmachine zou kopen dan volg ik blindelings hun advies.'

Zoekopdrachten gerelateerd aan nanotechnologie gegenereerd door Google.nl werden in de vervolgfases gebruikt om meer informatie te zoeken.

Naast de meest bezochte websites Google.nl en Wikipedia.nl kunnen de overig geraadpleegde websites worden ingedeeld in websites van: (1) overheidsinstanties; (2) wetenschappelijke organisaties; (3) nieuws(programma's); (4) ondernemingen/ organisaties; (5) specifieke nanotechnologiewebsites. In tabel 4.1 worden de meest bezochte websites gecategoriseerd.

Over het algemeen werd door respondenten eerst algemene informatie gezocht op internet alvorens naar een discussieforum werd gegaan, zoals bijv. Voeding.weblog.nl. Mening van respondenten verschilden over het nut van de discussiefora. Enkele respondenten gebruikten de fora nadrukkelijk om hun mening te vormen.

'Ik zou ook naar een forum gaan, want die mensen zijn daar toch echt mee bezig.'

'Ik zou wel eerst zelf informatie verzamelen en daarna pas naar een forum gaan.'

'Met veel mensen weet je meer dan in je eentje. De een weet dit, de ander dat en daaruit vorm je je eigen mening.'

'Aan fora hecht ik vaak niet zoveel waarde.'

Respondenten vonden de informatie die beschikbaar is op internet niet adequaat om een volledig beeld te kunnen vormen over nanotechnologie. Vooral verschillende en soms tegenstrijdige informatie op internet bleek vaak verwarrend te zijn voor respondenten.

'Volgens mij is er wel veel onderzoek, maar zijn de uitkomsten niet eenduidig.'

'Sommige stukken op internet relativieren hun uitkomsten. Mensen eten al eeuwen nanodeeltjes. Maar ik las op een website dat er kleine nanodeeltjes zijn die bepaalde barrières kunnen nemen waar andere nanodeeltjes dat niet kunnen. Zo kunnen nanodeeltjes in je bloed komen.'

'Wat is een nanodeeltje? Kan een nanodeeltje van suiker of tarwe zijn?'

Tabel 4.1: Overzicht van de meest bezochte websites ingedeeld in categorieën

Categorie	Website
Overheid	VWA, RIVM, rijksoverheid, Rathenau, twanetwerk, Voedingscentrum
Wetenschap	WUR (Wageningen Universiteit), RUG (Rijksuniversiteit Groningen), wetenschap24.nl, kennislink.nl
Nieuws(programma)	nu, eenvandaag, noorderlicht
Onderneming/organisatie	hydrofoma, innofood.org.nl, evmi, vmt
Specifieke nanotechnologiewebsites	nanopodium, discovernano, nanohouse, nanometing, nanodialoog.

4.5.3 Voorlichtingsverantwoordelijkheid

De meerderheid van de respondenten vindt dat het (laten) uitvoeren van objectief onderzoek, het controle handhaven en het geven van voorlichting een taak van overheidsinstanties is. Bovendien heeft de meerderheid van de respondenten veel vertrouwen in de overheid. Zij gaan er vanuit, dat de voedselveiligheid in Nederland goed (geregeld) is. Een deel van de respondenten wil naast de overheid een onafhankelijke organisatie betrekken in onderzoek naar en voorlichting over nanotechnologie.

'De informatie op websites van bedrijven die zelf bezig zijn met nanotechnologie, daar ben ik kritisch over.'

[Wie moet de informatie geven?] 'Het Ministerie van Volksgezondheid. Zij moeten alles vertellen over nanotechnologie.'

'Het CBS heeft professionele onderzoeken voor dit soort dingen.'

'Ik heb wel vertrouwen in de controlerende instanties, dat die verantwoordelijkheid ook bij de overheid ligt. Hij ligt natuurlijk ook bij de consument, maar niet in de eerste plaats.'

'Ik verwacht dat er onderzoek naar is gedaan en de uitslagen positief waren, anders mogen de producten niet in de winkel liggen. Ik heb vertrouwen in de producten die in de winkel liggen.'

4.5.4 *Etiketteringsvoorkeuren van respondenten*

Respondenten gaven aan het gebruik van nanotechnologie in een product of verpakking graag duidelijk op het etiket vermeld te willen zien staan. Er is vaak verwarring over E-nummers en hun betekenis. Sommige respondenten gaven aan E-nummers of producten met veel ingrediënten te vermijden. Respondenten veronderstelden dat nanotechnologie mogelijk als een E-nummer op de verpakking komt en dat is voor hen moeilijk te achterhalen en te begrijpen. Enkele respondenten gaven aan bewust bezig te zijn met E-nummers en de betekenis ervan ook regelmatig op te zoeken. Enkele respondenten gaven aan dat ze ook additieven in producten trachten te vermijden met de reden dat die niet gezond zouden zijn. Over het algemeen kan worden geconcludeerd dat het huidige etiket op producten onduidelijkheden bevat voor de meeste respondenten.

'Het [nanotechnologie] zou glashelder aangegeven moeten zijn op het etiket.'

'Al die onderzoeken naar E-nummers om producten langer houdbaar te houden of om producten een kleur te geven. Ik ben als vegetarische consument extra huiverig voor nanotechnologie als toevoeging in producten.'

'Als ik brood ga halen, dan let ik op E-nummers. Bij dingen die gezond zouden moeten zijn, dan let ik op de E-nummers.'

'Ik lees etiketten, maar ik snap er niks van'

4.5.5 *Conclusies*

Met de zoekterm nanotechnologie in Google.nl komen achtereenvolgens als eerste de websites Wikipedia.nl, kennislink.nl en RIVM.nl naar voren. Deze websites werden ook veruit het meest bezocht door de respondenten van de focusgroepen. Een belangrijke determinant in het zoekproces van de respondenten is de volgorde waarin relevante websites worden gegenereerd door Google.

Respondenten bleken niet al te kritisch als het gaat om de betrouwbaarheid van (geraadpleegde) websites; de aangeboden informatie op websites werd door hen veelal voor waar aangenomen. Dit bleek minder van toepassing in geval respondenten in het onderzoek hoger opgeleid en/of uit een hogere sociale klasse komen. Respondenten in het onderzoek met een hoger opleidingsniveau bleken kritischer bij het interpreteren van informatie op de verschillende websites dan respondenten in het onderzoek met een lager opleidingsniveau. Daarnaast bleek ook de sociaal-economische klasse een rol te spelen. Respondenten in het onderzoek die afkomstig waren uit een hogere sociaal economische klasse bleken de verkregen informatie beter te kunnen verwerken en deze genuanceerder te interpreteren en hun eigen mening te vormen dan respondenten in het onderzoek die uit een laag sociaal economische klasse afkomstig waren.

De respondenten zochten vooral naar kort en bondige informatie met duidelijke voorbeelden van toepassingen en een beschrijving van de mogelijke voor- en nadelen.

'Ik heb een applicatie op mijn telefoon waarmee ik de betekenis van E-nummers kan achterhalen.'

Wat verder opvalt, is dat enkele respondenten gezondheidslogo's naar voren brachten in de discussie (naar aanleiding van het onderwerp etikettering dat door de moderator in de discussie werd ingebracht). De respondenten hadden hun twijfels over de betrouwbaarheid van zulke gezondheidslogo's. Dit zou wellicht kunnen betekenen, dat het gebruik van logo's in het kader van (voorlichting over) nanotechnologie wellicht niet de meest aangewezen weg zou zijn. In het afsluitende hoofdstuk (hoofdstuk 5) zullen we hier nader op ingaan.

'Je had ook zo'n campagne 'Ik kies bewust'. Producten die veel gezonder zijn in een bepaalde categorie krijgen dit gezondheidslogo niet, tenzij ze daarvoor betalen. Terwijl relatief ongezonde producten dat wel krijgen.'

'Wat ik kwalijk vind, is dat we best vaak misleid worden door logo's zoals 'Ik kies bewust'. Dit logo staat ook op mayonaise. Als je kijkt wat daar in zit, dan is het nog steeds niet gezond. Niet iedereen heeft genoeg kennis om te kijken naar de productsamenstelling.'

5. Conclusies en opgaven voor de toekomst

5.1 Inleiding

In dit onderzoek hebben we de percepties van Nederlandse consumenten ten aanzien van nanotechnologie en haar toepassingen in voedsel en landbouw verkend op basis van desk-research, 22 diepte-interviews en 6 focusgroepdiscussies, uitgaande van de volgende onderzoeksvragen (zie ook paragraaf 1.3):

- Welke percepties hebben consumenten van de toepassingen van nanotechnologieën in voedsel en landbouw?
- Hoe staat het met het huidige draagvlak bij consumenten, is er aarzeling of weerstand ten aanzien van deze toepassingen?
- Wat is de mogelijke rol of invloed van stakeholders, zoals overheid, onderzoeksinstituten, maatschappelijke organisaties en bedrijfsleven, op de perceptie van consumenten? Spelen zij op dit moment eigenlijk wel een rol, hoe zien consumenten dat? Wie of wat zien consumenten als een betrouwbare bron?

In dit laatste hoofdstuk wordt nu de balans opgemaakt. In paragraaf 5.2 zetten we de belangrijkste conclusies op een rij. Het hoofdstuk wordt afgesloten in paragraaf 5.3 met het formuleren van 'opgaven voor de toekomst': wat wordt, gelet op de resultaten van ons onderzoek, van overheid, bedrijven, wetenschappers en NGO's verwacht?

5.2 Overall conclusions

In antwoord op bovenstaande onderzoeksvragen komen we op basis van ons onderzoek tot de volgende conclusies.

Nanotechnologie leeft nauwelijks bij consumenten: men weet niet of nauwelijks wat het is en zelfs na enige uitleg kan men er zich nog steeds weinig voorstelling bij maken. Pas door te praten over nanotechnologische toepassingen en door voorbeelden van deze toepassingen aan consumenten voor te leggen, krijgen consumenten enig idee van wat nanotechnologie is, en vormen zij zich een beeld en een mening. Daarbij lijkt het merendeel van de consumenten vooralsnog geen bezwaar te hebben tegen nanotechnologische toepassingen in voedsel en landbouw. Dit kan wel per toepassing verschillen³¹. Rondom nanotechnologie is sprake van veel onzekerheid en onduidelijkheid. Spreken we bijvoorbeeld over één nanotechnologie of over nanotechnologieën? Hoe definiëren we deze technologie? Wat zijn nanodeeltjes? Welke soorten nanodeeltjes zijn er te onderscheiden? In nationaal en internationaal verband wordt intensief overleg gevoerd over de definitie van nanotechnologie en aanverwante termen als nanodeeltjes en nanomaterialen en hoewel de EU inmiddels na veel overleg een voorstel voor een definitie heeft voorbereid, blijft er nog veel onduidelijkheid en onzekerheid bestaan. Wanneer is er

³¹ Zie ook volgende conclusies.

sprake van natuurlijke en wanneer van gefabriceerde nanodeeltjes, en wanneer zijn ze risicovol, en wanneer niet? Het gebrek aan eenduidigheid bereikt het publieke domein via de communicatie vanuit wetenschappers, bedrijfsleven, overheden en maatschappelijke groeperingen ten aanzien van dit onderwerp, en die communicatie is tot nu toe relatief beperkt. Dit maakt het voor consumenten erg moeilijk om onderscheid te maken tussen bijvoorbeeld risicovolle en niet-risicovolle nanodeeltjes. Dit zal op zijn beurt de inschatting van consumentenacceptatie compliceren als (voedsel)producten gemaakt met nanotechnologie op grote schaal in de markt worden gezet.

Nanotechnologie lijkt geen probleem te zijn in de ogen van consumenten zolang het een (in de perceptie van consumenten) natuurlijke toepassing betreft. Technologisering van voedselproducten is veelal een issue voor consumenten ('voedsel moet natuurlijk zijn en niet technologisch'); als nanotechnologie dergelijke technologisering verder ondersteunt, dan lijkt nanotechnologie weerstand op te roepen bij consumenten (vrees voor nanotechnologie als vrees voor iets 'onnatuurlijks'). Het begrip 'natuurlijkheid' speelt een sleutelrol in de perceptie van consumenten, en dan vooral in de perceptie van *risico's*. Respondenten in ons onderzoek gaven aan als 'natuurlijk' voedsel te zien: voedsel geproduceerd, dus verbouwd en verwerkt, zonder, of door zo min mogelijk gebruik te maken van technologieën (vooral technologieën die substanties veranderen) en zonder toevoegingen. Volgens de respondenten in ons onderzoek is dit voedsel daardoor gezond. Technologisch geproduceerd voedsel levert, in de ogen van respondenten in ons onderzoek, een risico. Ongezond is dat wat in je lichaam komt en daar 'van nature' niet thuis hoort. Hetzelfde geldt voor het milieu: men vreest ook dat daar stoffen in komen die daar 'van nature' niet horen. Deze risicoperceptie kan heel concreet zijn in de vorm van vrees voor nanodeeltjes, tot meer abstract in de vorm van vrees voor een ingreep in de natuur ('de vrees voor het spelen voor god').

Deze betekenissen van 'natuurlijk' komen ook terug in de consumentenpercepties van *baten*. Zo ziet een aantal respondenten geen baten bij toevoegingen die de gezondheid bevorderen en geven zij de voorkeur aan een 'natuurlijk' eetpatroon met verse groenten en fruit. Consumenten zien baten voor het milieu als nanotechnologische toepassingen voorkomen of verminderen dat vreemde stoffen in het milieu terechtkomen.

Hoewel in de consumentenpercepties ten aanzien van nanotechnologische toepassingen in voedsel en landbouw het begrip 'natuurlijk' cruciaal is, zijn consumenten niet eenduidig en consistent in het gebruik van dit begrip. Onze studie heeft verkend hoe dit begrip specifiek een rol speelt in de percepties van nanotechnologische toepassingen. In de literatuur vinden we verkenningen van het begrip 'natuurlijkheid' in meer algemene zin terug. Daaruit blijkt dat consumenten drie betekenissen van het begrip 'natuurlijk' onderscheiden; betekenissen welke overeenkomen met onze resultaten, maar ook daarvan verschillen. Ten eerste kan het begrip 'natuurlijk' een afwegingscriterium bij consumptie zijn, waarbij het vooral de betekenis heeft van 'onbewerktheid'. Ten tweede kan natuurlijkheid voor consumenten ook de betekenis hebben dat de integriteit van de natuur en de omgeving dient te worden gerespecteerd. Een derde betekenis, die hier nauw mee samenhangt, is het argument van

'de menselijke maat'. Consumenten vinden dan dat de voedselsystemen (onnatuurlijk) groot zijn geworden en daardoor niet meer beheersbaar (Rozin 2005 en Rozin *et al.* 2004).

Gelet op de cruciale rol die het begrip 'natuurlijkheid' speelt in de consumentenperceptie van nanotechnologie is het verder duiden van de precieze invulling van het begrip 'natuurlijkheid' door consumenten van belang met het oog op toekomstige marktintroducties van nanotechnologische toepassingen in voedsel en landbouw.

Nanotechnologische toepassingen die in de perceptie van consumenten een bijdrage leveren aan de eigen gezondheid of aan de eigen behoefte aan (gebruiks)gemak hebben een grotere kans van slagen dan nanotechnologische toepassingen die dit in de ogen van consumenten niet doen. Nanotechnologische toepassingen die in de perceptie van consumenten bijdragen aan een beter milieu en daarmee dus een maatschappelijke bate creëren, hebben eveneens een grotere kans op marktsucces. Consumenten maken afwegingen van kosten, baten, en risico's van toepassingen altijd in relatie tot een belanghebbende. Die belanghebbenden kunnen zichzelf zijn, het algemene publieke belang, het belang van commerciële partners of bedrijven, en in enkele gevallen het belang van andere mensen. Met name in de focusgroepdiscussies blijken consumenten vooral de baten van gezondheid en gemak, en ook het belang van het milieu in het algemeen zwaar te laten wegen. Eigen en algemeen belang zijn motieven om een toepassing te accepteren. In de focusgroepdiscussies waren respondenten die de nadruk op het algemeen risico of belang legden meer dominant dan consumenten die eigen voordelen zagen. Het belang van bedrijven maakt consumenten wantrouwig tegenover deze bedrijven als informatiebron over de toepassingen. Consumenten zijn wantrouwig als hierop gewezen wordt door partijen die zelf een commercieel belang bij een toepassing hebben.

In het publieke domein is nanotechnologie nog weinig onderwerp van discussie³². Mede daarom lijkt voedselveiligheid van nanotechnologische toepassingen nog nauwelijks een rol te spelen in de perceptie van consumenten. Zodra consumenten meer kennis van en informatie over zowel risico's als daadwerkelijke toepassing van nanotechnologie in producten krijgen, worden zij kritischer ten aanzien van het toepassen van nanotechnologie in voedsel en landbouw. Hoe vervolgens over nanotechnologie gecommuniceerd en maatschappelijk gediscussieerd zal worden, zowel de inhoud van de boodschap als wie de boodschap brengt, zal cruciaal zijn voor de perceptie en mogelijke toekomstige acceptatie van nanotechnologische toepassingen in voedsel en landbouw. In de diepte-interviews speelt voedselveiligheid nauwelijks een rol. Tijdens de focusgroepdiscussies daarentegen raken consumenten meer verontrust over de voedselveiligheid van producten waarin nanotechnologie is of wordt gebruikt. Dit lijkt niet zozeer te maken te hebben met het verschil in informatie³³ alswel met het feit, dat de informatie in geval van diepte-interviews in een gecontroleerde, één-op-één situatie werd aangeboden, terwijl respondenten in geval van de focusgroepen vrijelijk mochten zoeken op internet. De rol die internet als informatiebron daarbij speelt, is

³² Zie ook volgende conclusie.

³³ In zowel diepte-interviews als focusgroepen wordt benadrukt dat de risico's van nanotechnologie voor gezondheid en milieu nog niet volledig onderzocht en/of bekend zijn.

cruciaal. Hoewel men zich bewust is van het feit, dat deze informatiebron niet altijd feitelijk juiste informatie verschaft, geven respondenten in ons onderzoek aan deze informatiebron in de dagelijkse praktijk regelmatig te raadplegen.

Momenteel wordt relatief veel (natuurwetenschappelijk) onderzoek gedaan naar nanotechnologie in voedsel en landbouw en de mogelijke risico's die hieraan verbonden zijn op korte en langere termijn. Onderzoek op dit terrein boekt volop vooruitgang. Anderzijds lijkt de vraag of een voedselproduct gefabriceerd met nanotechnologie veilig is op korte termijn voorlopig nog niet te kunnen worden beantwoord. Daarmee blijft nanotechnologie voorlopig omgeven met onzekerheid. Tegelijkertijd zal naar verwachting meer informatie over de risico's en daarmee de voedselveiligheid van producten in de nabije toekomst vrij beschikbaar komen voor consumenten. Dit alles zal naar verwachting van grote invloed zijn op de consumentenperceptie en mogelijke acceptatie van deze producten.

Er vindt tot nu toe nauwelijks discussie over nanotechnologie plaats in het publieke domein. De perceptie van consumenten ten aanzien van nanotechnologie en haar toepassingen in voedsel en landbouw wordt dan ook nauwelijks beïnvloed door actoren in hun maatschappelijke omgeving, zoals overheid, onderzoeksinstituten, maatschappelijke organisaties en bedrijfsleven. De betrekkelijk geringe kennis onder consumenten over nanotechnologie tegen de achtergrond van een publieke opinie waarin voorsnog betrekkelijk weinig discussie over nanotechnologie valt te bespeuren, roept de vraag op of dit als een geruststelling of juist als een zorg te interpreteren is. Het is een feit dat de NGO's of andere instellingen die in de media sporadisch hun zorgen uiten over nanotechnologie dit tot nu toe weinig doen bij het bredere publiek. Dit hoeft echter niet te betekenen dat het publiek het daarmee ook stilzwijgend wel goed vindt wat er aan nanotechnologie wordt ontwikkeld. Het is namelijk niet uit te sluiten dat het gebrek aan discussie en informatie over mogelijke problematische issues naderhand een terugslag zal krijgen en dat er alsnog grote maatschappelijke commotie kan ontstaan over nanotechnologische toepassingen die reeds in een verder stadium zijn gevorderd. Het kan dan gebeuren dat consumenten niet op relevante momenten van relevante informatie voorzien kunnen worden, en nanotechnologie als geheel afwijzen.

Consumenten willen graag geïnformeerd worden over het gebruik van nanotechnologie in een voedselproduct of verpakking, en wel via een duidelijke vermelding op het etiket. Het gebruik van logo's lijkt daarbij minder geschikt, daar consumenten aangeven twijfels te hebben over de betrouwbaarheid van logo's, gelet op de commerciële belangen die hiermee veelal gemoeid gaan. Voor het ministerie van EL&I is het van belang te weten op welke wijze etikettering een rol kan spelen bij de introductie van nanotechnologie in voedsel en landbouw. De gedachte hierachter is, dat het wenselijk is, dat consumenten keuzevrijheid hebben bij de keuze voor voedselproducten die al dan niet met nanotechnologie tot stand zijn gekomen. Ook op EU-niveau, in diverse werkgroepen, staat deze kwestie volop in de aandacht, in de discussie over wetgeving ten aanzien van producten op basis van nanotechnologie.

Om consumenten die keuzevrijheid te kunnen bieden, is het wenselijk dat consumenten geïnformeerd worden, en het vermelden van het feit dat een product met behulp van nanotechnologie tot stand is gekomen op het etiket is dan de meest voor de hand liggende optie.

De resultaten van het onderliggende onderzoek wijzen erop dat dit inderdaad een goede optie is. Zowel in de diepte-interviews als in de focusgroepdiscussies geven consumenten aan graag over het gebruik van nanotechnologie in producten geïnformeerd te willen worden, en wel via informatie op het etiket van het betreffende product. Het is echter de vraag of consumenten inderdaad regelmatig gebruik zullen (kunnen) maken van deze informatie op het etiket. Uit de literatuur blijkt namelijk, dat niet alle consumenten het etiket regelmatig lezen of alles van het etiket begrijpen³⁴. Desalniettemin geven respondenten in ons onderzoek aan dat ze de beschikking over deze informatie willen hebben om zelf een keuze te kunnen maken tussen producten met en zonder gebruik van nanotechnologie. Dit betekent dat, zelfs als consumenten de informatie niet lezen, deze mogelijk toch geruststellend kan werken aangezien er bij twijfel het vertrouwen is dat de informatie (terug) te vinden is.

5.3 Opgaven voor de toekomst

Wat betekenen deze conclusies nu voor wat er van overheid, bedrijven, wetenschappers en NGO's in de nabije toekomst wordt verwacht? We komen op basis van ons onderzoek tot de volgende 'opgaven voor de toekomst' voor elk van de genoemde actoren.

Overheid: Een belangrijke taak voor de overheid ligt in het beheersbaar maken van de onzekerheid over nanotechnologie. Dit impliceert onder andere het (laten) doen van onderzoek naar en het toezicht houden op de *veiligheid* van voedselproducten op basis van nanotechnologie, maar ook op het (laten) doen van onderzoek naar (*toepassingen van nanotechnologie* en het *monitoren van consumentenpercepties* ten aanzien van deze toepassingen. Er heerst over nanotechnologie veel onduidelijkheid en daardoor ook onzekerheid bij consumenten. De overheid heeft hier een taak om op korte termijn kaders te stellen: wat mag wel en wat mag niet, welke informatie is men verplicht te geven.

Bedrijven: Voor bedrijven ligt een belangrijke taak in het creëren van en duidelijk communiceren over relevante voordelen van nanotechnologische toepassingen in voedsel en landbouw, om te voorkomen dat de maatschappelijke discussie alleen over risico's zal gaan. Uit met name de focusgroepdiscussies komt de spanning tussen de risico's versus voor-

³⁴ Uit onderzoek uit 2008 blijkt, dat 59% van de Europese respondenten rapporteert meer op het etiket te kijken dan 2 jaar daarvoor. Daarentegen vermeldt 16% van de ondervraagden dat zij niet vaker gebruik maken van het etiket (ACNielsen 2008). Uit een ander onderzoek kwamen vergelijkbare resultaten naar voren (Grunert *et al.* 2010). Ten slotte blijkt, dat de terminologie die op het etiket gebruikt wordt vaak te moeilijk is voor consumenten om goed te kunnen begrijpen. Bovendien laat de leesbaarheid van de vaak kleine tekst op het etiket te wensen over. De vele verschillende talen op het etiket zorgen voor verwarring (Ministerie van VWS 2005).

delen die met een toepassing gepaard gaan duidelijk naar voren. De 'voorstanders' zien vaak persoonlijke voordelen, de 'tegenstanders' maatschappelijke risico's. In de focusgroepdiscussies werden de persoonlijke voordelen vaak niet zo overtuigend in de groep naar voren gebracht als de maatschappelijke risico's. Hierdoor krijgt de risico-aanpak de overhand. Ditzelfde gevaar dreigt in een maatschappelijke discussie rondom de introductie van deze toepassingen. Aan bedrijven de taak om werk te maken van het op hetzelfde niveau brengen van risico's en benefits. Wellicht komt het de maatschappelijke discussie rondom nanotechnologie ten goede als zij daarbij aansluiting zoeken bij NGO's³⁵.

NGO's: In samenspraak met het bedrijfsleven is het de taak aan NGO's om een belangrijke rol te spelen in het creëren van relevante maatschappelijke voordeel/nadeel afwegingen. Daarbij zullen NGO's zich met name inzetten voor *maatschappelijke* voor- en nadelen terwijl bedrijven zich meer zullen richten op het *individu*, omdat het individu het product koopt, niet de maatschappij. Dit betekent echter wel, dat er een gezamenlijk doel gezocht moet worden waarin zowel bedrijven als NGO's hun gezamenlijke positie ten aanzien van nanotechnologie in voedsel en landbouw kunnen verenigen.

Wetenschappers: Nanotechnologie als overkoepelend begrip heeft weinig betekenis voor consumenten. Pas bij specifieke toepassingen kunnen mensen zich een voorstelling maken van de voordelen en risico's. Betrokken instituten en onderzoekscentra dienen, naast het (blijven) doen van onderzoek naar de toepassingsmogelijkheden van nanotechnologie en de voordelen en veiligheid daarvan, het voortouw te nemen in het onderscheiden van relevante gebieden binnen nanotechnologie. Sociaal-wetenschappers kunnen hierin een rol spelen door consumentenpercepties nauw te monitoren om zo bijvoorbeeld polarisatie snel op het spoor te zijn.

Overheid en wetenschappers: Er is in het onderzoek en berichtgeving de neiging om informatie over risico's en informatie over voordelen gescheiden aan te bieden, waarbij risico-informatie met name vanuit de hoek van volksgezondheid en milieu wordt verspreid; en informatie over voordelen komt vanuit de hoek van de (inventieve) wetenschap en economie. Door het creëren van deze twee losse informatiestromen is het aanbieden van een relevant maatschappelijk afwegingskader niet te sturen. De overheid zelf zou meer integrale informatie moeten ontwikkelen.

Alle betrokkenen: Op dit moment verkeren de consumentenpercepties ten aanzien van nanotechnologie algemeen en nanotechnologische toepassingen in voedsel en landbouw in het bijzonder nog in een vroeg stadium. Hoewel het merendeel van de consumenten in ons onderzoek vooralsnog geen bezwaar lijkt te hebben tegen nanotechnologie en haar toepassingen in voedsel en landbouw, zou dit op termijn kunnen veranderen naar een neiging tot afwijzing. Hierop kan zelfs ingespeeld worden door informatiebronnen zonder enige autoriteit. Zaak is daarom

³⁵ Zie ook volgende opgave.

om ontwikkelingen in deze percepties nauwkeurig te monitoren, zodat meteen op foutieve informatie gereageerd kan worden. Om relevante verschuivingen in consumentenpercepties tijdig, of sowieso, op te merken is het ontwikkelen van een goede gevalideerde wetenschappelijke monitor op consumentenpercepties, op basis van zowel kwalitatief als kwantitatief onderzoek, essentieel. Het onderliggende onderzoek, met een focus op kwalitatief onderzoek om snel inzicht te krijgen in de inhoud van de percepties, aangevuld met een survey, om inzicht te krijgen in de distributie van deze percepties over de Nederlandse bevolking, kan hieraan een bijdrage leveren. Als een dergelijke periodieke monitoring achterwege blijft, zal dit naar verwachting leiden tot een reactieve strategie, met het risico op verlies aan vertrouwen en andere negatieve gevolgen.

Literatuur

- ACNielsen (2008). Consumers and nutritional labeling. A global Nielsen report. New York: 8 pp.
- Ajzen, I. (1991). "The Theory of Planned Behavior." Organizational Behavior and Human Decision Processes **50**: 179-211.
- Bouwmeester, H.; Dekkers, S.; Noordam, M.; Hagens, W.; Bulder, A.; de Heer, C.; ten Voorde, S.; Wijnhoven, S. en Sips, A. J. A. M. (2007). Health impact of nanotechnologies in food production. Wageningen, Rikilt & RIVM: 91 pp.
- Cheftel, J. C. (2005). Food and nutrition labeling in the European Union. Food Chemistry, 93(3), 531-550.
- Cormick, C. (2009). "Why Do We Need to Know What the Public Thinks about Nanotechnology?" NanoEthics **3**(2): 167-173.
- Cox, D. N. en Evans, G. (2008). "Construction and validation of a psychometric scale to measure consumers' fears of novel food technologies: The food technology neophobia scale." Food quality and preference **19**(8): 704-710.
- Davis, F. D. (1989). "Perceived usefulness, perceived ease of use, and user acceptance of information technology." MIS Quarterly (September): 319-339.
- de Bakker, E.; Bokma-Bakker, M.; Bogaardt, M.-J.; Woelders, H.; Minten, S.; Leenstra, F. en Beekman, V. (2010). Maatschappelijke acceptatie van nieuwe technologische ontwikkelingen in de landbouw. Conceptueel kader, casusanalyses en checklist. *Concept-rapport*. Den Haag, LEI.
- Eagly, A. H. en Chaiken, S. (1993). The psychology of attitudes. Fort Worth [etc.], Harcourt Brace Jovanovich.
- ETC (2004). Down on the Farm. The Impact of Nano-Scale Technologies on Food and Agriculture. Ottawa, Canada, ETC Group: 69 pp.
- ETC (2007). Extreme Genetic Engineering. An introduction to Synthetic Biology., ETC Group.
- European Commission (2010). Biotechnology Report - Special Eurobarometer 341 European Commission: 385 pp.
- European Commission (2001). Europeans, Science and Technology - Special Eurobarometer 55.2 European Commission: 62 pp.
- Evans, G.; Kermarrec, C.; Sable, T. en Cox, D. N. (2010). "Reliability and predictive validity of the Food Technology Neophobia Scale." Appetite **54**(2): 390-393.
- Fischer, A.; Gupta, N.; de Wit, E.; Bitter, D. en Frewer, L. J. (2010). Prioriteringsstudie nanotechnologie in de agrofoodsector: mening van experts Wageningen UR, Departement Maatschappijwetenschappen.
- Food and Water Watch (2009). Unseen Hazards: from Nanotechnology to Nanotoxicity. Brussels, Food and Water Watch: 24 pp.

- Gaskell, G.; Allum, N.; Bauer, M.; Durant, J.; Allansdottir, A.; Bonfadelli, H.; Boy, D.; Cheveigné, S. d.; Fjaestad, B.; Gutteling, J. M.; Hampel, J.; Jelsoe, E.; Jesuino, J. C.; Kohring, M.; Kronberger, N.; Midden, C.; Nielsen, T. H.; Przystalski, A.; Rusanen, T.; Sakellaris, G.; H.Torgersen; Twardowski, T. en Wagner, W. (2000). "Biotechnology and the European public." *Nature Biotechnology* **18** (9): 935-938.
- Gaskell, G.; Bauer, M. W.; Durant, J. en Allum, N. C. (1999). "Worlds apart? The reception of genetically modified foods in Europe and the U.S." *Science* **285**(5426): 384-387.
- Gezondheidsraad (2006). Betekenis van nanotechnologieën voor de gezondheid. Den Haag, Gezondheidsraad.: 140 pp.
- Grunert, K. G., Wills, J. M., & Fernandez-Celemin, L. (2010). Nutrition knowledge, and use and understanding of nutrition information on food labels among consumers in the UK. *Appetite*, 55(2), 177-189.
- Hansen, J.; Holm, L.; Frewer, L. J.; Robinson, P. en Sandoe, P. (2003). "Beyond the knowledge deficit: recent research into lay and expert attitudes to food risks." *Appetite* **41**: 111-121.
- Hanssen, L.; Walhout, B. en van Est, R. (2008). Tien lessen voor een nanodialoog. Stand van het debat rondom nanotechnologie. Den Haag, Rathenau Instituut: 71 pp.
- Kahan, D. M., Braman, D., Slovic, P., Gastil, J., & Cohen, G. (2009). Cultural cognition of the risks and benefits of nanotechnology. *Nature Nanotechnology*, 4(2), 87-90.
- Kampers, F. (2009). "Nederland loopt voorop met nanotechnologie in de voeding." *Voedingsindustrie*(juni).
- KNAW (2004). Hoe groot kan klein zijn? Enkele kanttekeningen bij onderzoek op nanometerschaal en mogelijke gevolgen van nanotechnologie: 25 pp.
- LNV Consumentenplatform (2009). Nanotechnologie: Klein maar fijn? Den Haag: 41 pp.
- MacOubrie, J. (2006). "Nanotechnology: Public concerns, reasoning and trust in government." *Public Understanding of Science* **15**(2): 221-241.
- Malsch, I.; van Est, R. en Walhout, B. (2007). Nanovoedselveiligheid. Inventarisatie van de opkomende (inter)nationale discussie over nano-ingrediënten in voeding. Den Haag, Rathenau Instituut: 83 pp.
- Miller, G. en Senjen, R. (2008). Out of the laboratory and on to our plates. Nanotechnology in Food & Agriculture. Brussels, Friends of the Earth: 63 pp.
- Ministerie EZ (2006). Kabinetsvisie Nanotechnologieën - Van Klein Naar Groots. Den Haag: 33 pp.
- Ministerie EZ (2008). Actieplan Nanotechnologie. Den Haag: 36 pp.
- Ministerie van VWS (2005). Desk-research rapport over etikettering. AVT05/VWS80177. Schuttelaar & Partners.
- Nanopodium (2009a). Naar een maatschappelijke agenda over nanotechnologie: 12 pp.
- Nanopodium (2009b). Het giga van nano: Een nulmeting van de publieke opinie over nanotechnologie. Den Haag, Schuttelaar & Partners: 97 pp.

- Ronteltap, A.; van Trijp, J. C. M. en Renes, R. J. (2008). "Making nutrigenomics work - Integrating expert stakeholder opinions and consumer preferences." Trends in Food Science & Technology **19**(7): 390-398.
- Ronteltap, A.; van Trijp, J. C. M. en Renes, R. J. (2009). "Consumer acceptance of nutrigenomics-based personalised nutrition." British Journal of Nutrition **101**(01): 132-144.
- Ronteltap, A.; van Trijp, J. C. M.; Renes, R. J. en Frewer, L. J. (2007). "Consumer acceptance of technology-based food innovations: Lessons for the future of nutrigenomics." Appetite **49**(1): 1-17.
- Siegrist, M., Stampfli, N., Kastenholz, H., & Keller, C. (2008). Perceived risks and perceived benefits of different nanotechnology foods and nanotechnology food packaging. *Appetite*, *51*(2), 283-290.
- Slovic, P. (1987). "Perception of risk." Science **236**(4799): 280-285.
- Slovic, P.; Finucane, M. L.; Peters, E. en MacGregor, D. G. (2004). "Risk as analysis and risk as feelings: some thoughts about affect, reason, risk and rationality." Risk Analysis **24**(2): 311-322.
- The Royal Society en The Royal Academy of Engineering (2004). *Nanoscience and nanotechnologies: opportunities and uncertainties*. London, The Royal Society and The Royal Academy of Engineering: 116 pp.
- van Zijverden, M. en Sips, A. J. A. M. (2008). *Nanotechnologie in perspectief. Risico's voor mens en milieu*. Bilthoven, RIVM: 132 pp.
- VWA (2010). *Nanodeeltjes in consumentenproducten*. Groningen, Voedsel en Warenautoriteit: 22 p.
- Wynne, B. (1991). "Knowledges in Context." Science, Technology, & Human Values **16**(1): 111-121.

Websites

<http://provincie.overijssel.nl/nano4vitality>
www.anec.org
www.consumersinternational.org
www.docstone.com
www.evmi.nl
www.ez.nl
www.fnli.nl
www.fom.nl
www.igz.nl
www.lexisnexis.nl
www.nanopodium.nl
www.nrc.nl
www.secondsight.nl
www.standaard.be
www.voedingscentrum.nl

Bijlage 1a Methode van onderzoek diepte-interviews

A. Interviewopzet

Respondenten laten associëren is een delicaat proces: mensen voelen zich snel onzeker, vooral over onderwerpen waarmee zij niet erg bekend zijn, en laten zich dan beïnvloeden door anderen. Dit heeft ertoe geleid, dat in dit onderzoek is gekozen voor individuele diepte-interviews, en niet bijvoorbeeld voor discussiegroepen (waar altijd een groepsdynamiek meespeelt) of kwantitatieve methoden (waarin respondenten beperkte ruimte hebben in hun reacties). In de opzet van deze interviews zijn we uitgegaan van een aantal beginselen welke hieronder achtereenvolgens worden besproken.

- *Aansluiting bij het concrete leven van de respondent*

Bij de nanotechnologische toepassingen die in de interviews zijn besproken ging het om toepassingen in specifieke gebuiksdomeinen. Om de interviews zo dicht mogelijk op die gebuiksdomeinen te laten aansluiten, kregen respondenten vooraf huiswerkopdrachten, waarin ze foto's moesten maken van die domeinen. Deze foto's zijn vervolgens eerst besproken alvorens werd ingegaan op de toepassing. Op deze wijze had de respondent dit gebuiksdomein duidelijk voor de geest, en kreeg de onderzoeker inzicht in de percepties van betreffende respondent met betrekking tot dit domein.

- *Twee volgordes nanotechnologie en haar toepassingen*

In het onderzoek is rekening gehouden met de mogelijkheid dat consumenten een andere perceptie hebben van nanotechnologie dan van haar toepassingen in voedsel (d.w.z. van nanotechnologie als vrij abstract begrip versus de concrete toepassingen) en dat mogelijk de perceptie van de één de ander kleurt. Daarom is de ene helft van de interviews gestart met het bespreken van nanotechnologie (algemeen), gevolgd door een bespreking van de toepassingen en in de andere helft van de interviews is het omgekeerde gebeurd.

- *Het aanbieden van informatie en van stimuli*

Percepties komen tot stand door zowel cognitieve als ook door affectieve processen (Eagly en Chaiken 1993). Derhalve kregen de respondenten informatie over nanotechnologie en haar toepassingen die zij meer cognitief konden verwerken, en werden respondenten uitgenodigd te reageren op stimuli, hetgeen zij meer affectief deden.

De informatie werd op gestandaardiseerde wijze aangeboden op kaarten die de respondent zelf moest lezen. Een set van kaarten bevatte een informatiescript waarop steeds meer informatie over een bepaalde toepassing werd gegeven (zie bijlage 1b). Er is getracht deze scripts zo neutraal mogelijk te houden door het neutraliseren van de volgende aspecten van communicatie die mogelijk de respons zouden kunnen sturen (Ronteltap *et al.* 2008):

1. *Boodschap framing*: er is getracht de beschrijving noch positief noch negatief te laten zijn.
2. *Overeenstemming in de meningen van experts*: er is in de informatiescripts geen melding gemaakt over de meningen van de experts, vooral niet over de mate van overeenstemming in deze.
3. *Het nut van een toepassing voor wie*: er is in de informatiescripts niks vermeld over wie voordeel heeft bij een toepassing.
4. *De mate van vrijheid*: er is in de informatiescripts niks vermeld over de vrijheid die een consument heeft om een toepassing te gebruiken.
5. *Het woord nanotechnologie*: voor sommige respondenten riep dit woord al associaties op. Derhalve is ervoor gekozen om, wanneer een interview startte vanuit de toepassingen, het woord nanotechnologie pas te gebruiken als de verschillende toepassingen werden samengebracht als toepassingen van nanotechnologie. Dit betekent dat er steeds twee versies van de tweede kaart in een informatiescript waren: één met 'nanotechnologie' (versie b) en een zonder het woord nanotechnologie, maar met beschrijvingen als 'fijn' en 'dun' (versie a) (zie ook bijlage 1b).

In het geval dat een respondent vroeg naar meer informatie, deed hij dat vanuit een interpretatie (of perceptie) van de informatie die hij al had ontvangen. In plaats van in te gaan op het verzoek naar meer informatie, onderzocht de onderzoeker eerst de interpretatie van de al aangeboden informatie (wat is de aanleiding tot de vraag, wat zijn associaties, van wie verwacht de respondent deze informatie, etc.), en pas in tweede instantie, voor zover mogelijk, ging de onderzoeker in op het verzoek.

Uitgangspunt was verder om de respondenten in hun associaties volledig vrij te laten. Echter, voor veel mensen is het moeilijk om te associëren; derhalve is ervoor gekozen dit proces te stimuleren met behulp van beeldmateriaal. Respondenten werd stimuli of beeldmateriaal aangeboden in een projectietest waarop zij affectief konden reageren; hierbij ging het om een oefening rond associaties van de toepassingen. De associaties met de toepassingen werden bestudeerd door evocatieve foto's op een zogenaamd 'moodboard' voor te leggen welke mogelijke associaties hebben met de relevante EL&I-voedselwaardes (met name voedselveiligheid, gezondheid, productkwaliteit, milieu, ambachtelijkheid). Dit hield zonder meer een sturing in: de keuze van het beeldmateriaal bevat deze sturing. Daarom was de onderzoeker alert op mogelijke aanwijzingen hoe deze sturing tot stand kwam.

- *Gericht doorvragen*

Op basis van de percepties maken consumenten afwegingen met betrekking tot nanotechnologie. De afwegingen zelf zijn vergelijkbaar met die van consumentenrespons op productinnovaties in het algemeen. Daarom is bij de verkenning van de verscheidenheid en complexiteit van de percepties gebruik gemaakt van het conceptueel raamwerk voor consumentenacceptatie van nieuwe voedseltechnologie (Ronteltap *et al.* 2008), dat reeds is besproken in paragraaf 2.2 van dit rapport. Hierin worden 4 aspecten onderscheiden:

1. *Kosten- en batenafwegingen*: welke kosten en baten percipiëren consumenten in een productinnovatie? Hoe verhouden deze kosten en baten zich tot elkaar?

2. *Percepties van risico's en onzekerheid*: Welke potentiële gevaren voor mens en milieu percipiëren consumenten in een productinnovatie?
 3. *Subjectieve norm*: Hoe percipiëren consumenten dat nanotechnologie in haar sociale context is ingebed?
 4. *Gedragscontrole*: Welke controle percipiëren consumenten die zij hebben op het gebruik van een productinnovatie?
- Op basis van bovenstaande vier aspecten zijn de verkregen resultaten geanalyseerd (zie hoofdstuk 3).

B. Selectie van specifieke toepassingen van nanotechnologie

Voor de selectie van nanotechnologische toepassingen is allereerst een indeling gemaakt in drie categorieën van toepassingen, afhankelijk van de wijze waarop consumenten met een technologische toepassing (fysiek) in aanraking komen:

1. In de productieketen, buiten het zicht van de consument;
2. In de productieketen, in het zicht van de consument, maar niet in het voedsel zelf;
3. In voedsel.

Op basis van deze driedeling is, met input van Prof. Frans Kampers (Wageningen UR) en in overleg met EL&I, gekozen voor de volgende toepassingen die aan respondenten in de diepte-interviews zijn voorgelegd:

Ad 1) In de productieketen buiten het zicht van de consument.

- c. *Smart Dust*. Hierbij gaat het om heel kleine sensoren die de groei van landbouwgewassen monitoren, zodat het gebruik van pesticiden, kunstmest en water efficiënt kan worden afgestemd.
- d. *Melkfiltratie*. Door nanofiltreren, waarbij bacteriën worden verwijderd, kan melk zonder verhitting lang houdbaar worden gemaakt.

Ad 2) In de productieketen, in het zicht van de consument, maar niet in het voedsel zelf.

- c. *Onvu-sticker*. Op basis van nanotechnologie is deze sticker ontwikkeld die de houdbaarheid van producten aangeeft met in achtname van zowel tijd als ook bewaartemperatuur.
- d. *Petflessen*. Huidige petflessen zijn zuurstofdoorlatend waardoor zij niet voor alle soorten drank gebruikt kunnen worden. Door een laag van nanogrootte aan de binnenkant te spuiten kan dat wel, en kunnen ze worden gebruikt om glazen flessen te vervangen.

Ad 3) In voedsel.

- c. *Koffiecreamer*. Dit product bevat silica (zand) om te voorkomen dat het klontert. Door de silica tot nanogrootte te vermalen, wordt de werking van dit ingrediënt verhoogd en hoeft er minder te worden toegevoegd.
- d. *Heldere dranken*. Nanotechnologie maakt het mogelijk om gezonde stoffen aan drank toe te voegen zonder dat dit de smaak en de helderheid van de drank beïnvloedt.

Daarnaast is aan respondenten ook gevraagd (in die gevallen waarin er genoeg interviewtijd beschikbaar was) om te reageren op een niet-voedsel of -landbouw gerelateerde toepassing van nanotechnologie, te weten zonnebrandcrème met titaniumoxide op nanogrootte. Titaniumoxide in een zonnebrandcrème maakt het gebruik van zonnebrandcrème

gemakkelijker. Echter, deze oxide geeft de huid een witte waas, tenzij de oxide op nanogrootte is gemalen, waardoor de crème geheel transparant wordt. Er is juist voor deze toepassing gekozen, omdat het geen toepassing in voedsel of landbouw betreft, maar het wel gaat om een toepassing van nanotechnologie in een product (cosmetica) waarmee een consument direct lichamenlijk contact heeft. In 20 van de in totaal 22 gehouden diepte-interviews is deze toepassing daadwerkelijk met de respondenten besproken.

C. Selectie van respondenten

Het doel van het onderliggende onderzoek is het verkennen van percepties van Nederlandse consumenten met betrekking tot nanotechnologie in al hun verscheidenheid en complexiteit. Derhalve was het belangrijk respondenten te selecteren die zelf in hun percepties een dergelijke verscheidenheid vertonen. Cox en Evans hebben een instrument ontwikkeld dat '...allows for the rapid identification of consumer segments that accepts or rejects novel food technologies' (Cox en Evans 2008).³⁶ Dit instrument, de Food Technology Neophobia schaal, bestaat uit 13 stellingen waarop potentiële respondenten op een 7 puntsschaal kunnen aangeven in hoeverre zij het met deze stellingen eens of oneens zijn (zie ook bijlage 2). Bij het werven van respondenten voor de diepte-interviews waren deze scores het belangrijkste criterium. Door een verscheidenheid in deze scores kunnen we aannemen dat de geselecteerde respondenten ook een verscheidenheid in hun percepties zullen vertonen. Op basis van hun scores werden de volgende respondenten geselecteerd³⁷:

- Respondenten die afwijzend staan ten opzichte van nieuwe voedseltechnologieën. Dit zijn respondenten met een score van 45 of lager op bovengenoemde schaal (dus gemiddeld 3.5 of minder). Uit deze categorie zijn 5 respondenten geïnterviewd.
- Respondenten die open staan ten opzichte van nieuwe voedseltechnologieën. Dit zijn respondenten met een score van 65 of hoger op bovengenoemde schaal (gemiddeld 5 of hoger). Uit deze categorie zijn 6 respondenten geïnterviewd.
- De overige respondenten, 11 in totaal, zijn respondenten die niet erg afwijzend noch erg open staan voor nieuwe voedseltechnologieën.

Uit eerder (sociaal-wetenschappelijk) onderzoek is ook gebleken dat opleidingsniveau een variabele is die samenhangt met de acceptatie van nieuwe voedseltechnologieën. De spreiding van de respondenten over de verschillende onderwijsniveaus was als volgt: MAVO: 1 respondent; MBO: 7 respondenten; HBO: 7 respondenten; en VWO/WO: 7 respondenten. Respondenten waren verder tussen de 18 en 60 jaar oud, met een gemiddelde van 35 jaar. Ten slotte waren 4 respondenten man en 18 vrouw.

³⁶ Zie voor verder onderzoek naar de betrouwbaarheid en voorspelbare validiteit Evans et al. (2010).

³⁷ De werving is uitgevoerd door JES Marketing Onderzoek in Arnhem, een professioneel wervingsbureau.

Door deze selectieprocedure te volgen kon worden voldaan aan het streven 'percepties in al hun verscheidenheid en complexiteit' te verkennen. Echter, het vaststellen van welke consumentensegmenten welke percepties ten aanzien van nanotechnologie hebben, was geen onderdeel van dit onderzoek. Derhalve zijn deze selectiecriteria niet in de analyse van de resultaten gebruikt.

In totaal zijn 22 diepte-interviews gehouden. Interviews vonden plaats in Arnhem, Wageningen en Den Haag op 6, 10, 28 en 31 mei, en 1,3 en 8 juni 2010. Na een eerste ronde van interviews, waarin 8 respondenten zijn geïnterviewd, volgde een bijstelling van het interviewprotocol (zie ook D. Interviewprotocol), waarna in een tweede ronde 14 respondenten zijn geïnterviewd. De interviews werden gehouden door een onderzoeker van Wageningen UR en een notulist.

Bij kwalitatieve interviews wordt normaliter gestreefd naar het bereiken van verzadiging. De laatste interviews leveren dan in verhouding geen of steeds minder nieuwe informatie en inzichten op. In het onderliggende onderzoek werd dit punt bereikt na 22 interviews.

D. Interviewprotocol

De diepte-interviews zijn in twee rondes uitgevoerd: na de eerste ronde van 8 interviews zijn de methodiek en de resultaten geëvalueerd en is het protocol aangepast om de interviews beter te doen aansluiten bij het onderzoeksdoel (zie ook bijlagen 3 t/m 5). Het interviewprotocol bestaat uit:

- bespreking van toepassingen van nanotechnologie (zie ook A. Interviewopzet, twee volgordes nanotechnologie en haar toepassingen);
- bespreking van nanotechnologie in het algemeen;
- (alleen in ronde 2) vergelijking van nanotechnologie met andere technologieën;
- (alleen in ronde 2) voedselveiligheid en informatie.

De verschillende onderdelen van het interviewprotocol worden achtereenvolgens nader toegelicht. Waar van toepassing wordt verwezen naar veranderingen in het interview-protocol in de tweede ronde ten opzichte van de eerste ronde interviews.

- *Bespreking van toepassingen van nanotechnologie*

Hierbij is in het interviewprotocol onderscheid gemaakt in 3 onderdelen:

- *Introductiedomein*: aan de hand van een huiswerkopdracht wordt met de respondent besproken hoe hij/zij zich gedraagt rondom het domein van de toepassing. Zo hebben respondenten als onderdeel van de huiswerkopdracht foto's gemaakt van aanschaf en consumptie van zuivel. Tijdens het interview werd vervolgens besproken wanneer, waar, hoe en waarom de respondent melk koopt, bewaart en consumeert.
- *Alternatieven binnen een domein*: hierbij gaat het om het zoeken naar alternatieven binnen het domein. In geval van houdbaarheid van melk bijvoorbeeld gaat het om vragen als welke methodes om melk te conserveren kent de respondent? Wat vindt de respondent van deze methodes? Wanneer kiest hij voor de ene of de andere methode?

- *Bespreking van de toepassing*: in het bespreken van een nanotechnologische toepassing wordt onderscheid gemaakt in een cognitieve insteek en een affectieve insteek (zie ook A. Interviewopzet, het aanbieden van informatie en van stimuli). In geval van een *cognitieve* insteek krijgen respondenten een informatiescript dat ze hardop moeten voorlezen. Daarbij wordt gelet op de reacties van de respondent op deze toepassing en wordt door de onderzoeker hierop doorgevraagd (zie ook A. Interviewopzet, gericht doorvragen). In geval van een *affectieve* insteek krijgen respondenten een moodboard met evocatieve foto's. Aan de respondent wordt gevraagd welke foto's hij associeert met de toepassing en ook nu wordt door de onderzoeker hierop doorgevraagd.

- *Bespreking van nanotechnologie in het algemeen*

Allereerst wordt gekeken naar de kennis die de respondent heeft over nanotechnologie. Wat weet de respondent al van nanotechnologie? Wat is zijn mening over deze technologie? Als de respondent zich een mening van nanotechnologie wil/moet vormen, welke kennis van wie zou hij dan nog nodig hebben? Indien het interview begint met het bespreken van de toepassingen van nanotechnologie krijgt de respondent na deze bespreking te horen dat het gaat om toepassingen van nanotechnologie. Vervolgens wordt gekeken of de respondent zich daarvan bewust is en of daarmee de mening van de respondent over nanotechnologie verandert. Voor het overige verloopt de bespreking van nanotechnologie in het algemeen overeenkomstig de bespreking van toepassingen zoals hierboven beschreven (cognitieve en affectieve insteek).

Bij de evaluatie tussen de eerste en de tweede ronde interviews bleek dat geen van de respondenten die met de bespreking van toepassingen van nanotechnologie waren begonnen in de informatiescripts (waarin dus het woord nanotechnologie niet voorkwam) nanotechnologie herkende. Het effect van de twee verschillende volgordes lag geheel in de informatie die in de scripts gegeven werd. Bijvoorbeeld: respondenten die eerst over nanotechnologie hadden gelezen dat er nog onbekende effecten waren, bleven dat bezwaar maken in de latere besprekingen van toepassingen. Respondenten die eerst de toepassingen lazen, maakten dat bezwaar niet, maar wel nadat zij over nanotechnologie hadden gelezen.

Om dit te ondervangen is ervoor gekozen het interviewprotocol voor de tweede ronde interviews aan te passen. Aan respondenten die in hun interview met het bespreken van de toepassingen waren begonnen, werden, nadat zij over nanotechnologie in het algemeen waren geïnterviewd, alle toepassingen opnieuw voorgelegd, nu in het licht van wat zij inmiddels hadden gehoord over mogelijke risico's van nanotechnologie in het algemeen.

- *Vergelijking van nanotechnologie met andere technologieën*

In de eerste ronde interviews maakten respondenten veelvuldig de vergelijking van nanotechnologie (en haar toepassingen) met andere technologische toepassingen, met name genetische modificatie. Derhalve is besloten deze vergelijkingen te standaardiseren in het interviewprotocol door na het bespreken van nanotechnologie en haar toepassingen, respondenten te vragen om deze te vergelijken met andere toepassingen

waarin zij mogelijk veiligheidsrisico's zagen, en uiteindelijk te vergelijken met genetische modificatie (zie ook bijlage 5).

- *Voedselveiligheid en informatie*

In de eerste ronde interviews werd door de onderzoeker actief doorgevraagd op de behoefte van respondenten aan meer informatie en van welke bronnen deze zou moeten komen. Echter, dit bleek desondanks onvoldoende naar voren te komen. Derhalve is besloten in de tweede ronde interviews dit als expliciet onderdeel aan het interviewprotocol toe te voegen (zie bijlage 5). Daarbij is gefocust op voedselveiligheid in het algemeen. Bij het doorvragen op de antwoorden werden respondenten verwezen naar de eerdere besprekingen en gevraagd hoe voor hen deze thema's rond nanotechnologie (zouden kunnen) spelen.

Bijlage 1b Informatiescripts

Smart Dust

Informatiescript A1)

Groente groeit het best onder de beste omstandigheden. Daarom moeten omstandigheden zoals temperatuur, vochtigheid van de lucht en van de aarde, en problemen met ziektes gecontroleerd worden.

Informatiescript A2a)

Men kan dit heel nauwkeurig meten met heel kleine sensoren die als stof over een veld verspreid kunnen worden.

Informatiescript A2b)

Men kan dit heel nauwkeurig meten met heel kleine sensoren van nanogrootte die als stof over een veld verspreid kunnen worden.

Informatiescript A3)

Het voordeel is een veel efficiënter gebruik van water, kunstmest en bestrijdingsmiddelen, en een grotere oogst.

Melkfiltratie

Informatiescript B1)

Melk is beperkt houdbaar door de bacteriën die erin zitten.

Informatiescript B2a)

Door nu de bacteriën eruit te filtreren, wordt melk langer houdbaar. Dit gebeurt door een heel fijne zeef: vetbolletjes kunnen hierdoor, bacteriën niet.

Informatiescript B2b)

Door nu de bacteriën eruit te filtreren, wordt melk langer houdbaar. Dit gebeurt door een zeef op nanoschaal: vet bolletjes kunnen hierdoor, bacteriën niet.

Informatiescript B3)

Het voordeel is dat melk langer houdbaar wordt zonder dat deze is verhit.

Onvu-sticker

Informatiescript C1)

Een aantal voedselproducten bederven na een bepaalde tijd. Deze producten hebben daarom een 'te gebruiken tot' of een 'tenminste houdbaar tot' datum. Bij het vaststellen van deze datum gaat men er vanuit dat het product gekoeld bewaard wordt.

Informatiescript C2a)

Men heeft nu stickers ontwikkeld die verkleuren onder invloed van tijd en temperatuur. Hoe warmer een product bewaard wordt, hoe sneller zo'n sticker verkleurt. Men stelt eerst vast hoe lang een product bij bepaalde temperatuur houdbaar is, dus een gecombineerde temperatuur/periode. Bij het maken van het product, wordt een dergelijke sticker 'opgeladen' met deze temperatuur/periode. De sticker komt op de verpakking en kan niet meer veranderd worden: door een chemisch proces in deze sticker verbleekt hij vanzelf. Consumenten kunnen aan de kleur zien of zij dit product nog kunnen eten.

Informatiescript C2b)

Men heeft nu stickers ontwikkeld die verkleuren onder invloed van tijd en temperatuur. Hoe warmer een product bewaard wordt, hoe sneller zo'n sticker verkleurt. Men stelt eerst vast hoe lang een product bij bepaalde temperatuur houdbaar is, dus een gecombineerde temperatuur/periode. Bij het maken van het product, wordt een dergelijke sticker 'opgeladen' met deze temperatuur/periode. De sticker komt op de verpakking en kan niet meer veranderd worden: door een chemisch proces in deze sticker verbleekt hij vanzelf. Consumenten kunnen aan de kleur zien of zij dit product nog kunnen eten. Deze stickers zijn ontwikkeld door middel van nanotechnologie.

Informatiescript C3)

Het voordeel is dat men veel preciezer weet of een product nog goed is of niet.

Petflessen

Informatiescript D1)

Petflessen zijn de doorzichtige flessen waarin allerlei frisdrank wordt verkocht. PET laat zuurstof door en kan daarom niet gebruikt worden voor dranken die bederven door zuurstof, zoals bier.

Informatiescript D2a)

Door nu een dun laagje van een ander materiaal aan de binnenkant van een petfles te spuiten, kan er geen zuurstof meer door deze fles komen, en kan de fles wel voor dranken zoals bier worden gebruikt.

Informatiescript D2b)

Door nu een dun laagje op nanoschaal van een ander materiaal aan de binnenkant van een petfles te spuiten, kan er geen zuurstof meer door deze fles komen, en kan de fles wel voor dranken zoals bier worden gebruikt.

Informatiescript D3)

Het voordeel van deze nieuwe petflessen is dat ze de glazen flessen vervangen.

Koffiecreamer

Informatiescript E1)

Aan koffiecreamer wordt een klein beetje heel fijn silica, een soort zand, toegevoegd om te zorgen dat het poeder goed stroomt in de procesinstallaties en makkelijk uit de verpakking komt en niet klontert.

Informatiescript E2a)

Door deze silica nog fijner te malen kunnen de andere bestanddelen nog beter oplossen.

Informatiescript E2b)

Door deze silica nog fijner te malen tot nano-grootte kunnen de andere bestanddelen nog beter oplossen.

Informatiescript E3)

Het voordeel is dat door het fijner te maken, men minder silica aan de creamer hoeft toe te voegen.

Heldere dranken met nanotoevoegingen

Informatiescript F1)

Men kan aan dranken allerlei voedingstoffen zoals omega3 vetzuren, vitamines en mineralen toevoegen. Één van de problemen daarbij is, dat deze toevoegingen de smaak van de drank kunnen beïnvloeden. Om deze problemen te voorkomen, kunnen de toevoegingen worden ingekapseld. Maar dan heb je het probleem dat als deze ingekapselde voedingstoffen te groot zijn, zij de drank troebel maken.

Informatiescript F2a)

Door deze ingekapselde voedingstoffen heel klein te maken, blijft de drank helder.

Informatiescript F2b)

Door deze ingekapselde voedingstoffen van nano-grootte te maken, blijft de drank helder.

Informatiescript F3)

Het voordeel is dat er nu nieuwe dranken ontwikkeld kunnen worden die gezonder zijn en toch helder.

Zonnebrandcrème

Informatiescript G1)

Door titaniumoxide als filter in zonne crème te gebruiken, werkt deze crème meteen bij het opbrengen en beter. Verder bevat zonne crème met titaniumoxide veel minder schadelijke chemische stoffen en zijn er minder mensen allergisch voor. Nadeel is dat titaniumoxide de crème wit maakt.

Informatiescript G2a)

Door de titaniumoxide heel fijn te malen, blijft de crème doorzichtig.

Informatiescript G2b)

Door de titaniumoxide heel fijn te malen tot nano-grootte, blijft de crème doorzichtig.

Informatiescript G3)

Het voordeel is dat de crème onzichtbaar is op de huid.

Nanotechnologie

Nanotechnologie 1)

Nanotechnologie.

Nanotechnologie 2)

Nanotechnologie is de techniek die werkt met deeltjes op de schaal van nanometers: een miljardste van een meter. Dat is de schaal van 1 tot 100 nm. Dit is een schaal die net boven die van atomen en eenvoudige moleculen ligt. Deze techniek wordt zo genoemd naar het Griekse woord voor dwerg.

Nanotechnologie 3)

Door op nanoschaal te werken, zijn er allerlei nieuwe technische mogelijkheden, doordat je materialen heel precies eigenschappen kunt geven. Je kunt het een beetje vergelijken met het atoom-voor-atoom maken van een standbeeld, in plaats van het uit een brok steen te houwen; het is een stuk ingewikkelder, maar ook veel preciezer.

Nanotechnologie 4)

De term nanotechnologie is eigenlijk misleidend, omdat het feitelijk niet om één specifieke technologie gaat, maar om een verzameling technologieën welke zich allemaal bezighouden met die kleine schaal. Een aantal technologieën is niet zo nieuw, maar wordt nu wel met deze nieuwe term nanotechnologie aangeduid.

Nanotechnologie 5)

Nanotechnologie heeft voor- en nadelen. De nieuwe materialen kunnen nieuwe dingen doen of oude dingen beter. Deze verbeteringen hebben voordelen voor allerlei producten. Een algemeen voordeel is, dat door deze verbeterde materialen minder materiaal nodig is, dus dat allerlei apparaten kleiner gemaakt kunnen worden, maar ook dat er minder afval in het milieu terecht komt.

Nanotechnologie 6)

Nanodeeltjes komen in de natuur ook voor en daar zijn we aan gewend, maar menselijk geproduceerde nanodeeltjes kunnen nieuw zijn. Een nadeel is dat het vele nieuwe materialen betreft waarvan we niet de volledige werking kennen. Elk nieuwe nanomateriaal zal specifieke eigenschappen hebben, die mogelijk een specifiek risico voor de gezondheid en het milieu hebben. De grootste risico's lijken vooralsnog te liggen in de ongebonden niet-oplosbare nanodeeltjes. Dit zijn deeltjes die vrij voorkomen en niet oplossen in de lucht of het water en ook niet door biologische processen worden afgebroken. Met deze deeltjes is de kans het grootst dat mensen ze via de mond, huid, ademhaling of medicijnen in hun lichamen krijgen met nog onbekende reacties.

Bijlage 2 Food Technology Neophobia schaal

Een vertaling van de 'Food Technology Neophobia scale', ontwikkeld door Cox & Evans (2009), gepubliceerd door CSIRO (www.csiro.au). Het betreft een schaal met 7 antwoordopties:

- Links: 'helemaal mee oneens';
- Midden: 'niet mee eens/niet mee oneens';
- Rechts: 'helemaal mee eens'.

Geef a.u.b. aan in hoeverre u het eens bent met de volgende opmerkingen. Bij het beantwoorden: denk aan nieuwe voedsel technologieën in het algemeen en niet aan specifieke nieuw technologieën.

1. Er zijn genoeg smakelijke voedingsmiddelen dus we hoeven geen nieuwe voedseltechnologieën te gebruiken om er nog meer te maken.
a. helemaal mee oneens (=1) b. mee oneens (=2) c. beetje mee oneens (=3) d. niet mee eens/niet mee oneens (=4) e. beetje mee eens (=5) f. mee eens (=6) g. helemaal mee eens (=7)
2. De voordelen van nieuwe voedseltechnologieën zijn vaak overdreven.
a. helemaal mee oneens (=1) b. mee oneens (=2) c. beetje mee oneens (=3) d. niet mee eens/niet mee oneens (=4) e. beetje mee eens (=5) f. mee eens (=6) g. helemaal mee eens (=7)
3. Nieuwe voedseltechnologieën verminderen de natuurlijke kwaliteit van ons eten.
a. helemaal mee oneens (=1) b. mee oneens (=2) c. beetje mee oneens (=3) d. niet mee eens/niet mee oneens (=4) e. beetje mee eens (=5) f. mee eens (=6) g. helemaal mee eens (=7)
4. Het heeft geen zin high-tech voedingsmiddelen uit te proberen want de voedingsmiddelen die ik nu eet zijn al goed genoeg.
a. helemaal mee oneens (=1) b. mee oneens (=2) c. beetje mee oneens (=3) d. niet mee eens/niet mee oneens (=4) e. beetje mee eens (=5) f. mee eens (=6) g. helemaal mee eens (=7)
5. Nieuwe voedselproducten zijn niet gezonder dan traditionele voedselproducten.
a. helemaal mee oneens (=1) b. mee oneens (=2) c. beetje mee oneens (=3) d. niet mee eens/niet mee oneens (=4) e. beetje mee eens (=5) f. mee eens (=6) g. helemaal mee eens (=7)
6. Ik ben vaak onzeker over nieuwe voedseltechnologieën.
a. helemaal mee oneens (=1) b. mee oneens (=2) c. beetje mee oneens (=3) d. niet mee eens/niet mee oneens (=4) e. beetje mee eens (=5) f. mee eens (=6) g. helemaal mee eens (=7)

7. De samenleving zou niet erg afhankelijk moeten zijn van voedseltechnologieën om haar voedselproblemen op te lossen.
a. helemaal mee oneens (=1) b. mee oneens (=2) c. beetje mee oneens (=3) d. niet mee eens/niet mee oneens (=4) e. beetje mee eens (=5) f. mee eens (=6) g. helemaal mee eens (=7)
8. Nieuwe voedseltechnologieën zouden op de lange duur negatieve effecten op het milieu kunnen hebben.
a. helemaal mee oneens (=1) b. mee oneens (=2) c. beetje mee oneens (=3) d. niet mee eens/niet mee oneens (=4) e. beetje mee eens (=5) f. mee eens (=6) g. helemaal mee eens (=7)
9. Het kan riskant zijn om te snel over te schakelen op nieuwe voedseltechnologieën.
a. helemaal mee oneens (=1) b. mee oneens (=2) c. beetje mee oneens (=3) d. niet mee eens/niet mee oneens (=4) e. beetje mee eens (=5) f. mee eens (=6) g. helemaal mee eens (=7)
10. Nieuwe voedseltechnologieën zijn waarschijnlijk op de lange duur niet slecht voor de gezondheid.
a. helemaal mee oneens (=7) b. mee oneens (=6) c. beetje mee oneens (=5) d. niet mee eens/niet mee oneens (=4) e. beetje mee eens (=3) f. mee eens (=2) g. helemaal mee eens (=1)
11. Nieuwe producten die geproduceerd zijn met nieuwe voedseltechnologieën kunnen mensen helpen een uitgebalanceerd dieet te houden.
a. helemaal mee oneens (=7) b. mee oneens (=6) c. beetje mee oneens (=5) d. niet mee eens/niet mee oneens (=4) e. beetje mee eens (=3) f. mee eens (=2) g. helemaal mee eens (=1)
12. Nieuwe voedseltechnologieën geven mensen een grotere keuzemogelijkheid.
a. helemaal mee oneens (=7) b. mee oneens (=6) c. beetje mee oneens (=5) d. niet mee eens/niet mee oneens (=4) e. beetje mee eens (=3) f. mee eens (=2) g. helemaal mee eens (=1)
13. De media geven meestal een evenwichtig en onbevooroordeeld beeld van nieuwe voedseltechnologieën.
a. helemaal mee oneens (=7) b. mee oneens (=6) c. beetje mee oneens (=5) d. niet mee eens/niet mee oneens (=4) e. beetje mee eens (=3) f. mee eens (=2) g. helemaal mee eens (=1)

Bijlage 3 Interviewprotocol

Algemene aanwijzingen

- De tekst in gewoon lettertype zijn de vragen; cursief gedrukt zijn de aanwijzingen voor de interviewer³⁸.
- Verwijs steeds naar foto's die de respondent heeft gemaakt om zodoende steeds concreet over zijn/haar leefwereld te kunnen spreken. Je kunt over algemene zaken gaan praten, maar keer terug naar de concreetheid van de details op de foto's.
- Het gaat in het interview erom de respondent hardop te laten denken: stimuleer dat. Het is niet nodig dat de respondent tot eindconclusies komt, maar vooral een veelheid van associaties uitspreekt.
- Probeer overeenkomsten en verschillen te ontdekken: dus richt je op de structuur en relaties tussen wie/wat/waar etc., en niet op de inhoud.
- Dit is een gids: het is niet de bedoeling om vragen hieruit voor te lezen of letterlijk te stellen, maar om het interview te structureren.
- Maximale gespreksduur is 2 uur.

Meenemen:

Voice tracker

Laptop

Naam en telefoonnummer notulist

Uitgeprinte foto's van huiswerkopdracht

Lijstje met gegevens respondent en tijdschema

Kaarten met informatiescripts

Moodboards

³⁸ Zie bijlage 5.

Bijlage 4 Structuur diepte-interviews

1. Introductie

- Introduceer onderzoeker als werkende bij de WUR en de notulist als assistent.
- Wijs op de anonimiteit van het interview.
- Deelname is vrijwillig: respondent heeft elk moment het recht om het interview af te breken.
- Introduceer het onderzoek: studie van houding rondom voedsel.
- Indien er naar gevraagd wordt, vertel dat je de opdrachtgever en het doel van het onderzoek nog niet bekend kan maken.

2. Algemene structuur van vragen

2.1 *Introductie domein*

- Bespreken van gedrag en associaties rond domein van toepassing door middel van huiswerkopdracht.
- Oproepen wat respondent spontaan nog meer over domein van toepassing weet en waarmee hij het associeert.

2.2 *Alternatieven binnen een domein*

- Geholpen (door een moodboard) zoeken naar wat respondent over domein van toepassing weet en waarmee hij het associeert.

2.3 *Samenvatting van gedrag, kennis en associaties van respondent rond domein*

- Samenvatten wat zojuist gezegd is om een duidelijke context te maken waarin de toepassing geplaatst kan worden.
- Affectieve insteek: gebruik algemeen moodboard om associaties rond dit domein te articuleren.

2.4 *Bespreek toepassing*

- Cognitieve insteek: Introductie van informatiescript op verschillende kaarten. De nummers geven de inhoud van een kaart aan. (twee versies van scripts voor a) respondenten die begonnen zijn met toepassingen en b) voor respondenten die begonnen zijn met nanotechnologie).
- Affectieve insteek: gebruik moodboard.

Indien respondent eerst toepassingen bespreekt en daarna het informatiescript over nanotechnologie: keer terug naar toepassing en laat respondent weer, nu met kennis over nanotechnologie, cognitief en affectief reageren.

2.5 *Doorvragen*

We gebruiken vier aspecten als vier richtingen waarin we respondenten stimuleren de beelden die zij vormen over nanotechnologie en haar toepassingen, uit te diepen.

- Kosten- en batenafwegingen: welke kosten en baten percipiëren consumenten in een productinnovatie? Hoe verhouden deze kosten en baten zich tot elkaar?
- Percepties van risico's en onzekerheid: Welke potentiële gevaren voor mens en milieu percipiëren consumenten in een productinnovatie?
- Subjectieve norm: Welke sociale druk percipiëren consumenten in het al dan niet gebruiken van een productinnovatie?
- Gedragscontrole: Welke controle percipiëren consumenten die zij hebben op het gebruik van een productinnovatie?

Aanvullende vragen:

- Welke kennis denken consumenten te missen om een mening te kunnen vormen?
- Van wie zouden zij die kennis willen krijgen en waarom juist van die bron?

3. Interviewopbouw

- 4 Interviews beginnen met nanotechnologie in het algemeen en bespreken dan de toepassingen, en 4 interviews beginnen met de toepassingen en bespreken dan nanotechnologie in het algemeen.
- Verder varieert de volgorde van de toepassingen per interview.
- De interviewopbouw is als volgt (zie tabel hieronder). Het informatiescript over zonnecrème is een back-up om eventueel de interviewtijd te verlengen tot 2 uur.
- De onderwerpen 'nanofiltreren van melk' en 'onvu-stickers', en 'petflessen' en 'transparante dranken' overlappen met elkaar en worden daarom steeds tezamen besproken.

Interview #	Nano algemeen Script Moodboard algemeen	Smart Dust sensors Script A Moodboard geen	Nano-filtreren melk Script B Moodboard B	Onvu-stickers Script C Moodboard C	Pet-flessen Script D Moodboard D	Transparante dranken Script F Moodboard F	Koffie-creamer Script E Moodboard E
1	1	2	3	4	5	6	7
2	7	1	2	3	4	5	6
3	1	7	2	3	4	5	6
4	7	6	1	2	3	4	5
5	1	6	5	4	3	2	7
6	7	4	3	2	1	6	5
7	1	7	6	5	4	3	2
8	7	5	4	3	2	1	6

Bijlage 5 Interviewonderdelen

Onderdeel A

Onderwerp: associaties rondom landbouwtechnieken

Interviewvragen:

Introductie van het domein

- Waar let je op als je groente koopt?
- Wat weet je over hoe groenten verbouwd worden?

Alternatieven binnen een domein

- Weet je wat biologische groenten zijn?
- Waarom koop je wel/niet biologische groenten? (*let op gezondheid en milieu*).

Samenvatting

Bespreek toepassing:

Cognitieve insteek

- *Informatiescript: zie bijlage 1b, informatiescript Smart Dust.*

Onderdeel B

Onderwerp: omgaan met het bewaren van melk/zuivel

Interviewvragen:

Introductie van het domein

- Leg de foto's van de gekochte zuivel op tafel (*gebruik foto's om duidelijk beeld te krijgen hoe respondent concreet met zuivel en het bewaren daarvan omgaat*).
- Waar let je op bij het kopen van melk en zuivel? (*doorvragen op smaak, houdbaarheidsdatum, vervoer, frequentie van boodschappen doen, gezondheid*).
- Waar let je op bij het bewaren van zuivel? (*doorvragen op controle houdbaarheidsdatum, koelkast/voorraadkast*).
- Waarom ga je zo met zuivel om? Wat weet je van de houdbaarheid van zuivel? Wat weet je van de verschillende technieken om zuivel houdbaar te maken? (*breng dit in relatie tot zojuist beschreven gedrag en overwegingen*).

Alternatieven binnen een domein

- Ken je andere vormen van houdbaarheid van zuivel? Zo ja, koop je die wel eens? Waarom niet/nu niet?
- Dit zijn de vormen van houdbaarheid van zuivel (*toon moodboard*). Ken je deze vorm? (*Verwijs naar vormen die nog niet door respondent genoemd zijn*).

Samenvatting

Bespreek toepassing:

Cognitieve insteek

- *Informatiescript: zie bijlage 1b, informatiescript Melkfiltratie.*

Affectieve insteek

Onderdeel C

Onderwerp: omgaan met houdbaarheidsdatum

Interviewvragen:

Introductie van het domein

- Waar let je op dat het voedsel dat je koopt niet bedorven is?
- Als je dat voedsel dan gekocht hebt, hoe ga je er mee om, om te zorgen dat het niet bederft?
- Waar let je op dat het voedsel dat je eet niet bedorven is?

Alternatieven binnen een domein

- Dit zijn een aantal houdbaarheidsdata: wat vind je van deze data?

Samenvatting

Bespreek toepassing:

Cognitieve insteek

- *Informatiescript: zie bijlage 1b, informatiescript Onvu-sticker.*

Onderdeel D

Onderwerp: omgaan met drankverpakkingen

Interviewvragen:

Introductie van het domein

- Leg de foto's van de drank op tafel (*gebruik foto's om duidelijk beeld te krijgen hoe de respondent concreet met drankverpakkingen omgaat*).
- Ik zie dat je drank in glas, pak etc. hebt. Wat koop je in fles, wat in pak, etc.?
- Zijn er dranken waarvan je de verpakking kunt kiezen? Zo ja, wat kies je dan en waarom?
- Als je dranken koopt, hou je dan rekening met de verpakking? Zo ja, hoe en waarom?

Alternatieven binnen een domein

- Ken je andere vormen van drankverpakkingen? Zo ja, koop je die wel eens? Waarom niet/nu niet?
- Dit zijn de vormen van drankverpakkingen van zuivel (*toon moodboard*). Ken je deze verpakkingen? (*Verwijs naar verpakkingen die nog niet door de respondent genoemd zijn*).

Samenvatting

Bespreek toepassing:

Cognitieve insteek

- *Informatiescript: zie bijlage 1b, informatiescript Petflessen.*

Affectieve insteek

Onderdeel E

Onderwerp: omgaan met hele alledaagse producten

Interviewvragen:

Introductie van het domein

- Gebruik je melk in je koffie? Welke melk gebruik je? Verschilt dat tussen thuis, op je werk, onderweg? Wat heb je het liefst? Waarom gebruik je die andere producten? Wat zijn aspecten waar je op let bij de keuze?
- Welke andere producten ken je om je koffie romiger te maken? Zo ja, waarom gebruik je die niet?

Alternatieven binnen een domein

- Dit zijn producten om koffie romiger te maken (*toon moodboard*). Ken je deze vorm? (*Verwijs naar vormen die nog niet door respondent genoemd zijn*).

Samenvatting

Bespreek toepassing:

Cognitieve insteek

- *Informatiescript: zie bijlage 1b, informatiescript Koffiecreamer.*

Onderdeel F

Onderwerp: doorzichtig/niet doorzichtig van alledaagse producten/dranken

Interviewvragen:

Introductie van het domein

Welke dranken drink je? Wanneer drink je wat? Wat drink je niet?

Wat zijn associaties rond verschillende dranken? (*doorvragen op associaties die met uiterlijk verband houden*)

Waar denk je aan bij dranken als cola, vruchtensap, melk, etc.

Alternatieven binnen een domein

Als je zo deze drankjes ziet, welke lijkt jou het lekkerst? En waarom lijken ze dat?

Samenvatting

Bespreek toepassing:

Cognitieve insteek

- *Informatiescript: zie bijlage 1b, Heldere dranken met nano-toevoegingen.*

Onderdeel Back-up

Onderwerp: zonnebrandcrème

Interviewvragen:

Introductie van het domein

- Welke (soorten) zonnebrandcrèmes ken je?
- Waar let je op bij het kopen van zonnebrandcrème?

Alternatieven binnen een domein

- Ken je andere soorten zonnebrandcrème? Zo ja, koop je die wel eens? Waarom niet/nu niet?

Samenvatting

Bespreek toepassing:

Cognitieve insteek

- *Informatiescript: zie bijlage 1b, Zonnebrandcrème.*

Onderdeel Nanotechnologie algemeen

Cognitieve insteek

- *Informatiescript: zie bijlage 1b, informatiescript Nanotechnologie.*

Affectieve insteek

- Laat respondent associaties articuleren met gebruikmaking van algemeen moodboard.

Indien respondent is begonnen met toepassingen: ga terug naar elke toepassing en laat respondent weer cognitief en affectief reageren op toepassing, maar nu met wat hij/zij weet van nanotechnologie.

Onderdeel Nanotechnologie vergeleken met genetische modificatie en andere technologieën

Interviewvragen:

Vergelijking met andere technologieën

- Zijn er technieken in voedselproductie en -verwerking die je niet vertrouwt? Of die je juist heel erg vertrouwt? (*Doorvragen op verschillen en overeenkomsten met nanotechnologische toepassingen*).

Met genetische modificatie

- Wat weet je van genetische modificatie?
- Wat is je mening over genetische modificatie?
- Waarin denk je dat genetische modificatie verschilt van nanotechnologie? (*Let op rol techniek in voedselproductie, zichtbaarheid, controleerbaarheid, kennis en informatiebronnen*).

Onderdeel Informatie en vertrouwen

Interviewvragen:

- Hoe denk je over de voedselveiligheid in Nederland in het algemeen?
- Wanneer denk je dat een product veilig is? (*Probeer het gesprek zo concreet mogelijk te maken en laat respondent producten noemen die hij/zij niet veilig vindt, of producten die anderen niet veilig vinden, maar hij/zij wel. Doorvragen op gezondheid en milieu*).
- Heb je wel eens gehoord dat een product dat je gebruikt niet veilig is? Zo ja, van wie, en wat was je reactie? (*Let op gezondheid en milieu, bron van informatie*).
- Heb je wel eens informatie over de veiligheid van een product opgezocht? Zo ja, van welk product, waarom en hoe? (*Let op gezondheid en milieu, bron van informatie*).

- Bij het bespreken van de verschillende toepassingen van nanotechnologie noemde je de volgende redenen [...] waarom je aan de veiligheid van een toepassing zou twijfelen of juist niet. Zou je over deze nanotechnologische producten ook zo horen dat ze onveilig zijn? En zou je ook zo informatie opzoeken? (*Doorvragen: waarom wel, waarom niet. Probeer zo specifiek en concreet mogelijk te zijn*).
- Van wie verwacht je wat voor een soort informatie over deze toepassingen? (*Doorvragen op expertise/competentie, transparantie, eigen versus algemeen belang, waardeovereenkomst, geschiedenis/track record, overdreven*).
- Hoe ga je met die informatie om? (*Doorvragen op vertrouwen in relatie tot bron en specifieke toepassing*).

Onderdeel Subjectieve norm

Interviewvragen:

- Jij denkt [...] over nanotechnologie. Kun je je voorstellen dat anderen er tegenovergesteld over denken? Zo ja, waarom doen zij dat? Wat maakt hen verschillend van jou?
- Hoe (zouden) denken de mensen uit je gezin over nanotechnologie?
- Hoe (zouden) denken de mensen uit je familie over nanotechnologie?
- Hoe (zouden) denken je vrienden over nanotechnologie? (Let op echte en virtuele vrienden).
- Hoe (zouden) denken je collega's over nanotechnologie?

Bijlage 6 Methode van onderzoek focusgroepdiscussies

A. Opzet van de focusgroepen

Belangrijke elementen in deze focusgroepdiscussies zijn de interactie tussen respondenten (zijnde (potentiële) toekomstige consumenten) en het door respondenten zelf laten zoeken naar informatie om een mening te kunnen vormen over nanotechnologie in het algemeen en haar toepassingen in voedsel en landbouw in het bijzonder. Doel van de focusgroepdiscussies is het aanvullen en verder verdiepen van de resultaten verkregen uit de eerder gehouden diepte-interviews. Ten einde de focusgroepdiscussies inhoudelijk voldoende te laten aansluiten op de eerder gehouden diepte-interviews is ervoor gekozen tijdens de focusgroepdiscussies gebruik te maken van dezelfde nanotechnologische toepassingen in voedsel en landbouw als in geval van de diepte-interviews gebruikt zijn en bovendien de discussies in dezelfde richtingen te sturen. Al deze aspecten in de opzet van de focusgroepen zullen nu achtereenvolgens verder worden toegelicht.

- *De interactie tussen respondenten*

In de diepte-interviews lag de nadruk op de percepties en associaties die consumenten van nanotechnologie algemeen en haar toepassing in voedsel en landbouw hebben. Respondenten laten associëren is een delicaat proces. Derhalve is in eerste instantie gekozen voor het houden van diepte-interviews, waarin respondenten individueel reageren op informatie en stimuli. Echter, in de praktijk zullen respondenten hun percepties vormen in sociale interactie met individuen die (mogelijk) andere en verschillende houdingen hebben ten aanzien van deze technologie en haar toepassingen. Om deze sociale interactie, en daarmee de sociale processen waarin consumenten in de dagelijkse praktijk hun percepties vormen, te onderzoeken, wordt gebruik gemaakt van focusgroepdiscussies.

- *Aansluiten op realistisch informatie verzamelen*

Uit eerder onderzoek was gebleken dat Nederlandse consumenten weinig tot geen kennis hebben van nanotechnologie en haar toepassingen in voedsel en landbouw (LNV Consumentenplatform 2009). Om die reden is ervoor gekozen in de diepte-interviews respondenten eenvoudige en neutrale informatie over voor- en nadelen van nanotechnologie voor te leggen. Deze informatie over voor- en nadelen werd door hen vervolgens gebruikt bij het vormen van hun percepties ten aanzien van nanotechnologie en haar toepassingen. Focusgroepdiscussies worden gehouden om de sociale interactie, op basis waarvan in werkelijkheid percepties van consumenten (deels) gevormd worden, te simuleren. In plaats van het aanbieden van eenvoudige en neutrale informatie wordt in de focusgroepen een meer natuurlijk informatiezoekproces gesimuleerd, door respondenten toegang te geven tot internet om zich te informeren over nanotechnologie en haar toepassingen in voedsel en landbouw.

Op basis van deze informatie vormden respondenten meningen die zij met elkaar bediscussieerden in de focusgroepen.

- *Selectie van specifieke toepassingen*

Focusgroepen worden gehouden om de inzichten verkregen uit de diepte-interviews verder te aan te vullen en te verdiepen. Derhalve is ervoor gekozen tijdens de focusgroepen gebruik te maken van dezelfde nanotechnologische toepassingen in voedsel en landbouw als tijdens de diepte-interviews gebruikt zijn. Praktisch betekent dit, dat nadat nanotechnologie in het algemeen, en eventueel toepassingen in voedsel die respondenten bij het zoeken naar informatie waren tegengekomen waren besproken, aan respondenten in de focusgroepen dezelfde informatiescripts werden voorgelegd als die welke in de diepte-interviews zijn gebruikt, waarna aan respondenten werd gevraagd hierop te reageren.

Gelet op de beschikbare tijd per discussie is ervoor gekozen een selectie te maken uit de eerdergenoemde toepassingen. In overleg met de opdrachtgever van dit onderzoek is gekozen voor de toepassingen die tijdens de focusgroepdiscussies aan de orde zijn gesteld: heldere dranken, kofficreamers, petflessen, Onvu-sticker en melkfiltratie, waarbij laatstgenoemde toepassing is gekozen om eventueel resterende tijd op te vullen³⁹. Deze keuze impliceert tevens dat Smart Dust, de nanotechnologische toepassing in landbouw, niet in de focusgroepdiscussies aan de orde is geweest⁴⁰.

- *Gerichte discussie*

Focusgroepdiscussies zijn erop gericht sociale interactie tussen respondenten te simuleren. Discussies tussen respondenten verlopen derhalve idealiter zo spontaan mogelijk. Echter, in de praktijk moeten respondenten veelal gestimuleerd worden om hun mening te uiten, alvorens er een 'spontane' discussie op gang komt. Daarnaast is het de taak van de moderator van de focusgroepdiscussie om de discussie bij de onderwerpen te houden en verder te stimuleren. Beide situaties deden zich voor in de in dit onderzoek gehouden focusgroepdiscussies. In beide gevallen is gebruik gemaakt van (de inzichten uit) het conceptueel raamwerk voor consumentenacceptatie van nieuwe voedseltechnologie (zie paragraaf 2.2), door respondenten te stimuleren te praten over kosten- en batenafwegingen, risico's en onzekerheid, subjectieve norm, controle en behoefte aan informatie.

B. Selectie van respondenten

Ook in de keuze voor de criteria op basis waarvan de selectie van respondenten voor deze focusgroepen heeft plaatsgevonden, is aansluiting gezocht bij de eerder gehouden diepte-interviews. Dit betekent o.a. dat wederom is gebruik gemaakt van de Food Technology Neophobia schaal van Cox & Evans (zie bijlage 2) die mensen onderscheidt op hun mate van

³⁹ Uiteindelijk is deze toepassing in 5 van de 6 groepen aan de orde geweest.

⁴⁰ Volledigheidshalve blijven we in dit hoofdstuk toch steeds spreken van nanotechnologische toepassingen in voedsel én landbouw, omdat het onderzoek als geheel zowel op voedsel als landbouw betrekking heeft.

afwijzing van of openheid voor nieuwe voedseltechnologieën. Om een maximale interactie tussen de respondenten te stimuleren, is ervoor gekozen om in elke groep ten minste één respondent op te nemen die laag scoort (d.w.z. relatief open staat voor nieuwe voedseltechnologieën), en één respondent die hoog scoort (d.w.z. relatief afwijzend is ten aanzien van nieuwe voedseltechnologieën).

De omvang van de groepen was gepland op 7 respondenten per groep. Echter, uiteindelijk is bij 2 groepen hiervan afgeweken (respectievelijk 5 en 6 respondenten). In totaal hebben 39 respondenten aan het onderzoek deelgenomen, van wie 10 met een score van 45 of lager op de Food Technology Neophobia schaal van Cox & Evans, en 6 met een score van 65 of hoger. Alle respondenten zijn geworven door Jesmarketing in Arnhem.

Naast de houding van respondenten ten aanzien van nieuwe voedseltechnologieën is bij de selectie van respondenten ook gekeken naar opleidingsniveau, leeftijd en geslacht. Wat betreft opleidingsniveau was de verdeling als volgt: MBO: 12 respondenten; HBO: 18 respondenten; HAVO: 5 respondenten; en VWO/WO: 4 respondenten. Respondenten waren in leeftijd tussen de 19 en 69 jaar oud, met het gemiddelde van 42 jaar. Ten slotte waren 12 respondenten man en 27 respondenten vrouw.

In totaal zijn 6 focusgroepen gehouden in Wageningen op 26, 28 en 29 oktober 2010. De focusgroepen zijn gemodereerd door een onderzoeker van Wageningen UR, audio opgenomen en genotuleerd.

C. Protocol focusgroepdiscussies

Het protocol voor de focusgroepdiscussies bestaat uit de volgende onderdelen:

- Vraag naar voorkennis;
- Zoekopdracht;
- Discussie over nanotechnologie in het algemeen en haar toepassingen;
- Discussie over de geselecteerde nanotechnologische toepassingen;
- Discussie over nanotechnologie en informatie.

Deze onderdelen worden nu achtereenvolgens besproken.

• Vraag naar voorkennis

Zowel uit eerder onderzoek (LNV Consumentenplatform 2009) als uit de diepte-interviews is gebleken dat consumenten weinig tot niets van nanotechnologie in het algemeen en haar toepassingen in voedsel en landbouw weten. Omdat in de focusgroepen respondenten informatie krijgen over deze technologie, was het van belang te weten over welke kennis respondenten op voorhand beschikten. Mogelijk weten de respondenten die in de focusgroepen deelnemen meer van nanotechnologie algemeen en haar toepassingen in voedsel en landbouw dan de respondenten die enkele maanden geleden aan de diepte-interviews deelnamen. Mocht dit inderdaad het geval zijn, dan is deze informatie/voorkennis van belang bij de interpretatie van hun reacties tijdens de discussies.

Aan deelnemers aan de focusgroepen werd individueel (per laptop, in een Word-document) de volgende vragen gesteld:

- *Wat weet u van nanotechnologie?*
- *Waar denkt u aan bij het woord nanotechnologie?*
- *Waar denkt u aan bij nanotechnologie en voedsel?*

- *Zoekopdracht*

Respondenten kregen gedurende 25 minuten de tijd om individueel informatie te verzamelen, uitgaande van de volgende opdracht: *Wat vindt u van nanotechnologie in het algemeen en van nanotechnologische toepassingen in voedsel, voedselproductie en verpakking?* Respondenten hadden bij deze opdracht vrij toegang tot internet. Daarentegen mochten zij tijdens deze fase van informatieverzameling geen onderling contact hebben. Het informatiezoekproces werd geregistreerd met behulp van het programma Surfwatch dat bijhield welke zoekwoorden respondenten gebruikten, welke site zij bezochten en hoe lang zij gemiddeld op deze sites bleven.

- *Discussie over nanotechnologie in het algemeen en haar toepassingen*

Nadat de respondenten individueel de gelegenheid hadden gehad informatie op te zoeken over nanotechnologie en haar toepassingen in producten werd het onderwerp besproken in de focusgroepen. In willekeurige volgorde werd aan respondenten gevraagd hun mening over het onderwerp te geven. De antwoorden van verschillende respondenten werden met elkaar vergeleken en zo ontstond een discussie, geleid door de moderator, die, indien nodig, bijstuurde; bijsturing vond echter niet op inhoud plaats. Naast het inhoudelijk leiden van het groepsdiscussieproces (d.w.z. discussie (laten) voeren over aspecten kosten, baten, risico's, controle, vraag naar informatie etc.) was de moderator er met name op gefocust om iedereen aan het woord te laten, en daarbij expliciet aandacht te hebben voor respondenten die van mening verschilden.

- *Discussie over de geselecteerde nanotechnologische toepassingen*

Tijdens de focusgroepdiscussies werden de informatiescripts (zie bijlage 1b) van de vooraf geselecteerde toepassingen van nanotechnologie in voedsel en landbouw aan respondenten voorgelezen, waarna aan hen werd gevraagd hierop te reageren. Indien nodig werd de discussie bijgestuurd. Bijsturing vond echter niet op inhoud plaats.

- *Discussie over nanotechnologie en informatie*

Het laatste onderdeel van het protocol voor de focusgroepdiscussies betrof een discussie met betrekking tot het informatiezoekproces dat aan het begin van de focusgroepdiscussies had plaatsgevonden. Aan respondenten werden vragen gesteld als: Hoe heb je gezocht? Welke bronnen heb je gevonden? Hoe interpreteer je deze bronnen, met name ten aanzien van autoriteit, duidelijkheid en compleetheid? Welke informatie zou je willen hebben en heb je niet gevonden?⁴¹. Door de moderator werd in deze context ook het onderwerp 'etikettering' ingebracht in de discussie en besproken met respondenten.

⁴¹ Deze vragen hebben tot doel het verdiepen van de percepties van respondenten (dus niet het verkrijgen van inzicht in informatiezoekprocessen).

Bijlage 7 Interviews stakeholders

Kunt u kort omschrijven waarmee u als organisatie op het moment bezig bent, welke thema's of onderwerpen zijn belangrijk, waar ligt op het moment de focus in activiteiten?

Is nanotechnologie een (belangrijk) onderwerp in uw organisatie? Zo ja, kunt u aangeven welke plek nanotechnologie momenteel inneemt binnen uw organisatie? Zijn er voorbeelden van activiteiten te noemen die u op dit gebied onderneemt? Gaat het hierbij (ook) om nanotechnologische toepassingen in voedsel en landbouw?

[In geval van gesprek met NGO's]: Kijken we naar nanotechnologie in voedsel en landbouw, dan lijkt het onderwerp nauwelijks te worden opgepakt door NGO's:

- Heeft u een idee waardoor dat komt?
- [Indien NGO zelf wel actief is op dit terrein] Kunt u aangeven wat voor u overwegingen zijn geweest om het onderwerp op uw agenda te zetten?
- Hoe ziet u de dialoog met consumenten over dit onderwerp? Welke rol kunnen NGO's hierin spelen?
- Zijn er mogelijke toepassingen van nanotechnologie in voedsel of landbouw waarvan u denkt dat deze tot eventuele 'issues' voor consumenten zouden kunnen leiden (vergelijkbaar met bijv. biotechnologie)? Zo ja, welke en waarom?
- Bent u alleen geïnteresseerd in de risico's of ook in de wensbaarheid van de technologie? Hoe gaat u om met deze focus?

Als we kijken naar de *rol die andere stakeholders* vervullen:

- Hoe beoordeelt u de rol van de *overheid* in de communicatie met de consument?
- Hoe beoordeelt u de rol van *bedrijven* in de communicatie met de consument?
- Hoe beoordeelt u de rol van *NGO's* in de communicatie met consumenten?
- Zou u willen samenwerken met andere stakeholders in de communicatie naar de consument? Zo ja, met welke partijen?

Als we kijken naar de *toekomst*:

- Kunt u een toekomstbeeld schetsen van nanotechnologie, vanuit uw perspectief? Welke mogelijke (succesvolle) toepassingen ziet u van nanotechnologie, nu en in de nabije toekomst? Hoe zit dit ten aanzien van toepassingen in voedsel en landbouw?
- Welke plaats nemen bedrijven of NGO's volgens u in, in de nabije toekomst, met name in de interactie met consumenten? Welke rol ziet u zelf hierin voor uw organisatie weggelegd?