

## Het Grote Nano-Onderzoek

### **Publieksonderzoek naar de gevolgen van nanotechnologie**

### **Resultaten van de statistische analyse**

Tsjalling Swierstra  
Lidwien van de Wijngaert  
Aurora Hilbrink

Projectleider: Carl Koppeschaar  
Projectnummer: 2.2.3.

## **Woord vooraf**

Voor U ligt de analyse van de resultaten uit 'Het Grote Nano-Onderzoek', een project uitgevoerd onder leiding van Carl Koppeschaar, en gefinancierd door de Commissie Maatschappelijke Dialoog Nanotechnologie. Het rapport is opgesteld onder verantwoordelijkheid van Prof. Dr. Tsjalling Swierstra (Universiteit van Maastricht), die van meet af aan als wetenschappelijk adviseur bij het Onderzoek betrokken is geweest. De statistische analyses zijn uitgevoerd door Dr. Lidwien van de Wijngaert (Universiteit Twente), daarbij bijgestaan door Aurora Hilbrink (Universiteit Twente).

Tsjalling Swierstra

Lidwien van de Wijngaert

Aurora Hilbrink

Maastricht, 4 januari 2011

## Inhoudsopgave

Voornaamste bevindingen en aanbevelingen	4
Hoofdstuk 1: Doelstelling, Opzet en Methode	7
Hoofdstuk 2: Oordeel over nanotechnologie: ja, nee, en misschien analyse	13
Hoofdstuk 3: Oordeel over nanotechnologie: factor analyse	19
Hoofdstuk 4: hard en soft impacts van nanotechnologie	23
Hoofdstuk 5: Oordelen over het onderzoek en over de maatschappelijke begeleiding van nanotechnologie	27
Bijlagen	34

## Voornaamste bevindingen en aanbevelingen

De voornaamste bevindingen van het Grote Nano-onderzoek zijn:

**Bevinding 1:** De samenleving staat eerder skeptisch afwachtend dan enthousiast onthelend tegenover de beloften van de nanotechnologie

**Bevinding 2:** Burgers zien ofwel grote kansen en kleine risico's (de optimisten) ofwel – omgekeerd – juist kleine kansen en grote risico's (de pessimisten). Slechts weinigen zien zowel grote kansen als grote risico's (de ambivalenten), of – omgekeerd – zowel kleine kansen als kleine risico's (de skeptici).

**Bevinding 3:** bestaande verschillen in opvattingen aangaande de wenselijkheid van nanotechnologische toepassingen zijn op een significante manier te verbinden met demografische kenmerken. In de groep optimisten zijn mannen, hoogopgeleiden en atheïsten oververtegenwoordigd; in de groep pessimisten domineren vrouwen, lager opgeleiden, en religieus geïnspireerden.

**Bevinding 4:** ook bestaande verschillen in opvattingen aangaande de mogelijkheid en wenselijkheid de ontwikkeling van nanotechnologie te sturen, inclusief de vraag wie er aan het stuur zou moeten zitten: de expert of de leek, bleken te relateren aan deze demografische kenmerken.

**Bevinding 5:** De verschillen op grond van demografische kenmerken zijn echter in veel gevallen niet heel groot. De factor met het meeste gewicht is geslacht: mannen en vrouwen verschillen significant in hun beoordeling van nanotechnologie.

**Bevinding 6:** Men is het meest enthousiast over toepassingen van nanotechnologie die de kwaliteit van leven en de toestand van het milieu in ontwikkelingslanden verbeteren. Men staat minder positief, of zelfs negatief, tegenover toepassingen in de (gezondheids)zorg, het huishouden, ter bevordering van de veiligheid, omdat men daar negatieve effecten vreest als extra verantwoordelijkheid, aantasting van privacy, een mogelijke wapenwedloop, aantasting van de gezondheid, en negatieve gevolgen voor het milieu.

**Bevinding 7:** de respondenten vragen uitdrukkelijk om overheidsregie en –controle, en adequate wet- en regelgeving, inclusief etikettering.

**Bevinding 8:** Over het algemeen is men wat positiever over toepassingen die ver weg liggen in tijd en ruimte, en wat voorzichtiger aangaande toepassingen die dicht bij de eigen persoon komen. Men is tevens positiever wanneer risico's redelijk in te schatten lijken en het gaat om bekende gevaren, bijvoorbeeld voor gezondheid, veiligheid en milieu. Men wordt terughoudender wanneer het gaat om toepassingen waarvan de (aard van de) gevolgen zich moeilijker laten inschatten, zoals voor de kwaliteit van onze relaties of voor de manier waarop we met onze eigen gezondheid omgaan. Hetzelfde geldt in het geval van toepassingen die



zouden kunnen leiden tot moeilijk inschatbare gevolgen voor de manier waarop wij ons gedragen, hoe we met anderen omgaan, hoe we in het leven staan, etcetera.

**Bevinding 9:** In sommige gevallen leidt meer informatie over (bij)effecten tot het bijstellen van het aanvankelijke oordeel in negatieve richting. Dat was zeer sterk het geval bij de thema's Lab on a Chip en 'Strijd tegen bacteriën', en in mindere mate bij de thema's 'slimme omgeving', 'onzelf verbeteren' en 'nanotoezicht'. Maar in andere gevallen leidde de extra informatie juist tot een wat positiever eindoordeel. Dit was het geval bij de thema's 'milieu' en 'kunstmatig leven', 'wapenwedloop', 'sport' en 'voeding'. Het lijkt erop dat hier een leereffect optreedt bij de respondenten omdat vooral in de eerste weken de oordelen naar beneden worden bijgesteld, en in de latere weken juist de oordelen naar boven. Men leert om bijeffecten te verwachten en gaat die bij voorbaat incalculeren.

**Bevinding 10:** De meeste respondenten geven aan dat ze dankzij deelname aan het onderzoek genuanceerder zijn gaan denken over de (maatschappelijke gevolgen van) nanotechnologie.

**Bevinding 11:** Er bestaan verschillende visies op de begeleiding van nanotechnologie ontwikkeling, die deels kunnen worden gerelateerd aan demografische kenmerken. Vrouwen zijn skeptisch wat betreft mogelijkheden tot sturing, maar leggen de sturing – voor zover mogelijk – in handen leggen van zowel experts als leken. Mannen zijn wat optimistischer over sturingsmogelijkheden, maar vertrouwen die vooral toe aan experts. Lager opgeleiden denken dat het slecht mogelijk is om te sturen en laten de ontwikkelingen liever over aan experts. Hogeropgeleiden denken juist dat het wel mogelijk is om te sturen en menen dat gewone mensen hierbij moeten worden betrokken. Politieke overtuiging heeft geen gevolgen voor iemands visie op stuurbaarheid, wel op wie dat zou moeten doen: rechts zet vooral in op leken, links op experts, en christelijken zitten daartussenin. Religieuze overtuiging maakt voor deze kwestie weinig uit.

De voornaamste aanbevelingen van het Grote Nano-onderzoek zijn:

**Aanbeveling 1:** Dat de samenleving zich redelijk terughoudend opstelt tegenover de beloften van de nanotechnologie mag niet worden gebagatelliseerd als 'technofobie'. Mensen geven aan dat ze door deelname aan het onderzoek genuanceerder zijn gaan denken, waaruit blijkt hun stellingname gebaseerd is op informatie en argumenten in plaats van op louter emotie. Het is vruchtbaarder deze terughoudendheid te benaderen als teken dat de burger in 'socio-technische' zin volwassen is geworden, en zich dus realiseert dat nieuwe technieken zelden alleen maar doen waarvoor ze bedoeld zijn en vaker wel dan niet onbedoelde, waaronder ook onwenselijke, bijeffecten sorteren.

**Aanbeveling 2:** De optimistische en de pessimistische visies op nanotechnologie berusten beide op een blikvernauwing. Er is immers geen logische reden aan te geven waarom grote kansen niet gepaard zouden kunnen gaan met even grote gevaren (zoals de ambivalenten

beweren), of waarom kleine gevaren niet gepaard zouden kunnen gaan met kleine kansen (zoals de skeptici beweren). Er is alle reden om zowel optimisme als pessimisme te nuanceren, omdat de dominantie van beide posities gemakkelijk leidt tot een onvruchtbare polarisatie binnen de publieke meningsvorming.

**Aanbeveling 3:** De groep besluitvormers (uit de werelden van wetenschap, industrie en overheid) moet zich realiseren dat ze in demografisch opzicht niet representatief is, en een optimistische bias heeft die niet door de bevolking als geheel wordt gedeeld.

**Aanbeveling 4:** Er dient nader onderzoek te komen naar de rol van het geslacht bij de meningvorming over nieuwe technieken, aangezien geslacht sterk samenhangt met het oordeel over nanotechnologie. Blijkbaar spelen voor beide geslachten verschillende (soorten) overwegingen een rol bij de oordeelsvorming, waardoor hier een mogelijkheid ligt om van elkaar te leren.

**Aanbeveling 5:** Dat mensen aangeven dat ze genuanceerder zijn gaan denken over nanotechnologie, schraagt onze overtuiging dat de kwaliteit van de maatschappelijke meningsvorming aangaande nanotechnologie in het bijzonder, en nieuwe en opkomende technologieën meer in het algemeen, kan worden verbeterd middels het ontwikkelen van vignetten waarin op aanschouwelijke wijze wordt onderzocht hoe de beoogde technieken daadwerkelijk kunnen gaan uitwerken in de complexe praktijk buiten het laboratorium. Duidelijk moet wel steeds worden gemaakt dat het hier geen voorspellingen van de toekomst betreft, maar verkenningen van mogelijke toekomst.

**Aanbeveling 6:** de overheid dient aan de burger zichtbaar te maken dat zij de ontwikkelingen op het gebied van nanotechnologie nauwgezet volgt en bewaakt op aspecten van gezondheid, milieu, veiligheid en privacy.

**Aanbeveling 7:** er dient in de samenleving meer discussie te worden gestimuleerd ten aanzien van de opzichten waarin technologie ontwikkeling wel en niet te sturen valt, en welke rollen daarbij toekomen aan experts en leken. Zo ligt het voor de hand te veronderstellen dat leken juist gegronde meningen kunnen geven waar het gaat over de vraag hoe technieken hun dagelijkse praktijken zullen beroeren, terwijl deskundigen een betere inschatting kunnen maken van wat technisch haalbaar is en wat niet.

## Hoofdstuk 1: Doelstelling, Opzet en Methode

### Doelstelling

Het uitgangspunt van het Nanopodium zou kunnen worden geformuleerd als: binnen een technologische cultuur dienen burgers in staat te worden gesteld om de invloed van technologie op hun leven mede vorm te geven. Een belangrijke voorwaarde daartoe is dat zij zich een voorstelling kunnen maken van wat technieken voor hen in de alledaagse praktijk, gaan betekenen.

Van 15 augustus tot en met 15 november 2010 vond de online-fase plaats van *Het Grote NanoOnderzoek* ([www.nanometing.nl](http://www.nanometing.nl)). Het Grote Nano-Onderzoek (GNO) betrof een grootschalig publieksonderzoek dat de gedachten, verwachtingen en meningen over nanotechnologie onder Nederlandstaligen niet alleen registreerde en naar de deelnemers terugkoppelde, maar hun gedachtevorming over de mogelijke gevolgen van die technologie ook uitdrukkelijk op gang beoogde te brengen.

Voor deze dubbele doelstelling werd gekozen, omdat nanotechnologie een zogenaamde *emerging technology* is. Een emergente technologie bestaat overwegend in de vorm van verwachtingen, plannen en beloftes van wetenschappers, techniekontwikkelaars, investeerders, beleidsmakers en opinieleiders. Die verwachtingen betreffen a] de *technologische haalbaarheid* (zal de toepassing inderdaad succesvol kunnen worden ontwikkeld?), b] de manier waarop de eventuele *maatschappelijke inbedding* ervan zal verlopen (zullen zich inderdaad gebruikers aandienen die de technologie op de beoogde manier zullen gaan gebruiken?), en tot slot c] de *wenselijkheid* van die ingebedde techniek (zullen onze levens, of die van andere betrokkenen, er inderdaad beter van worden?). In het geval van nanotechnologie bestaat nog een grote kloof tussen die verwachtingen enerzijds en wat er momenteel al is gerealiseerd anderzijds: van veel voorgestelde toepassingen bestaat zelfs nog geen werkend prototype in het laboratorium. Bovendien gaat onder de noemer 'nanotechnologie' een grote verscheidenheid van toepassingen schuil. Het is dan ook niet verwonderlijk dat, zo bleek uit de *Nulmeting*, dat het gros van de respondenten zich niet of nauwelijks een voorstelling kon maken van nanotechnologie. Te ver weg en te vaag. Alvorens de meningen van het publiek te kunnen peilen, diende dat dus eerst te worden geïnformeerd over wat er gaande is.

Nu is het op een onpartijdige wijze verstrekken van informatie over nanotechnologie ten behoeve van een oordeelsvorming over de (on)wenselijkheid daarvan, een hachelijke onderneming. In de eerste plaats is het al moeilijk om objectief voor te lichten over de wetenschappelijke ontwikkelingen en de technische haalbaarheid van plannen en verwachtingen. Aan de frontlinie van wetenschappelijk onderzoek is per definitie veel nog onduidelijk en omstreden, en verwachtingen omtrent toekomstige technologische ontwikkelingen zijn altijd omgeven door twijfel en onzekerheid.

Maar om zich een mening te vormen over wenselijkheid en onwenselijkheid van toekomstige ontwikkelingen rondom nanotechnologie, dienen de respondenten zich ook *een realistische voorstelling* te kunnen maken van hoe nanotechnologische toepassingen zich in de praktijk, in de wereld buiten het laboratorium, daadwerkelijk zullen gaan gedragen. En de ervaring leert inmiddels dat nieuwe technieken

altijd onbedoelde, waaronder ook onwenselijke, gevolgen hebben. De technologie geschiedenis leert dat een techniek zelden zo wordt opgepakt als de ontwerpers en ontwikkelaars zich dat in hun laboratorium hadden voorgesteld.

Maar hoe geef je respondenten neutrale informatie die hen in staat stelt zichzelf een voorstelling te maken van die mogelijke – bedoelde en onbedoelde - gevolgen?

## **Opzet van het onderzoek**

De wijze waarop mensen zich de gevolgen van techniek voorstellen, wordt voor een deel bepaald door wat ze (menen te) weten over techniek in het algemeen, over hoe de samenleving werkt, en over hoe mensen in elkaar steken. Iemand die meent dat techniek vooral nieuwe vormen van controle biedt, dat in de samenleving de sterkste voortdurend aan het langste eind trekt, en/of dat de mens tot alle kwaad geneigd is, zo iemand verwacht van nieuwe technieken waarschijnlijk andere gevolgen dan iemand die vertrouwt op het vermogen van mensen om samen op een redelijke en creatieve manier onverwachte uitdagingen ten gevolge van technieken het hoofd te bieden. Dat er hier een zekere breedte bestaat, betekent echter niet dat zulke verwachtingen volledig subjectief en irrationeel zijn. Sommige verwachtingen zijn realistischer dan de andere. Welke dat zijn, dient te worden uitgemaakt in een open discussie tussen burgers waarin men elkaars beelden van de technologie, van de samenleving, en van de mens bevraagt. Daarbij moeten ze gebruik kunnen maken van de informatie die hun wordt aangereikt door verschillende typen deskundigen. Sommigen daarvan weten veel over nanotechnologie, anderen meer over de technologie dynamica en over de wisselwerking tussen technologie en cultuur (inclusief moraal), weer anderen over hoe mensen in elkaar zitten.

Het is belangrijk burgers ervan bewust te maken dat technologie veel meer is dan een neutraal instrument dat af en toe kan haperen. Technologie is namelijk ook een belangrijke factor in de verandering van praktijken, normen, waarden, aspiraties, percepties, betekenissen, enzovoorts. Denk bijvoorbeeld aan de invloed van anticonceptie middelen op de dominante seksuele moraal in onze samenleving, of van de massa productie op onze omgang met gebruiksvoorwerpen, of van de massamedia op onze politieke cultuur. Anders gezegd: wanneer we ons een oordeel willen vormen over de (on)wenselijkheid van emergente technieken, dan moeten we niet alleen kijken naar de zogenaamde 'hard impacts' daarvan, maar ook naar de 'soft' impacts.

De discussie over nanotechnologie wordt tot nog toe gemonopoliseerd door de veiligheidsrisico's die met nanodeeltjes zijn verbonden. Deze focus op risico's ('hard impacts') is goed verklaarbaar vanuit de lange tijd gangbare overtuiging dat de ontwikkeling van technologie een zich grotendeels autonoom voltrekend proces was, waarbij alleen enige aandacht nodig was om schadelijke bijeffecten te vermijden of te minimaliseren. Uiteraard is dat een belangrijk thema, maar het is in hoge mate een kwestie van goed overheidstoezicht en verder wetenschappelijk onderzoek. Het publiek moet wel worden gerustgesteld, maar in feite vormen deze risico's nauwelijks een goed onderwerp voor publiek debat.

De afgelopen decennia hebben echter een toenemende maatschappelijke bemoeienis met techniek ontwikkeling te zien gegeven. Behalve door bekommernis aangaande veiligheids- en gezondheidsrisico's, wordt deze bemoeienis vooral gemotiveerd door (nationale, economische) economische belangen en door

zorgen over het milieu (duurzaamheid). Deze maatschappelijke waarden worden in toenemende mate ingebouwd in emergente technologieën. In deze zin lijkt er sprake van een maatschappelijk leerproces, waarbij we geleidelijk leren om techniekontwikkeling enigszins bij te sturen.

De computer-revolutie, maar vooral ook de zich snel ontwikkelende levenswetenschappen, zetten echter in toenemende mate een ander type zorgen op de publieke agenda. Die zorgen betreffen thema's die binnen beleid en wetenschap nogal eens worden aangeduid als 'ethisch', waarbij 'ethisch' vooral lijkt te betekenen: 'voor sommigen heel belangrijk, maar je wordt het er toch nooit over eens'. Het basismodel voor 'ethische kwesties' lijkt te worden geleverd door religie: ook voor veel mensen heel belangrijk, maar je kunt er rationeel, wetenschappelijk en beleidsmatig niets mee: Dit soort ethische kwesties rondom technologie zijn ten eerste overwegend kwalitatief van aard en daardoor niet of moeilijk kwantificeerbaar; ten tweede gaan ze eerder over geprivatiseerde vragen als die over wat een goed leven is, dan over algemeen geaccepteerde definities van schade (zoals in een risico-discussie); ten derde zijn ze doorgaans het gevolg van het gebruik dat er van de techniek wordt gemaakt, waardoor het altijd betwistbaar is of eventuele onwenselijke gevolgen aan de techniek zelf moet worden geweten, of aan degene die er verkeerd gebruik van maakte.

De discussie over nanotechnologie kan dus niet volstaan met aandacht te geven aan gezondheids-, veiligheids- en milieu risico's. Niet alle onbedoelde en/of onvoorziene gevolgen van techniek betreffen soft impacts, maar omgekeerd zijn soft impacts wel bijna altijd onvoorzien en onbedoeld. Daarom was het onderdeel van onze voorlichtingsstrategie om de mogelijkheid dat ze zich voordoen uitdrukkelijk onder de aandacht te brengen van de respondenten. In dit onderzoek is dit gebeurd middels korte 'toekomst vignetten': kleine verhaaltjes waarin aanschouwelijk wordt gemaakt hoe bepaalde nano-toepassingen in concrete situaties *mogelijkerwijs* op een verrassende manier kunnen uitpakken, en gevolgen kunnen hebben voor onze waarden, normen, omgangsvormen, etc. De pretentie is niet dat deze vignetten de toekomst adequaat voorspellen, maar alleen dat ze respondenten kunnen helpen bij de oordeelsvorming door ze bewust te maken van dit type impacts.

Natuurlijk is er een reëel gevaar dat het oordeel van respondenten in een bepaalde richting wordt gestuurd door het aanbieden van dit soort vignetten. Om dit zo veel mogelijk te vermijden hebben we geprobeerd de vignetten niet zwart of wit te maken, maar moreel ambigu. Door altijd bepaalde waardenconflicten in de vignetten te bouwen, hopen we de respondenten ruimte te hebben geboden toch hun eigen accenten te zetten. Ook is de verleiding groot, zeker wanneer de verwachtingen rondom een nanotechnologie nogal hooggespannen zijn, om erg speculatieve toekomst beelden te ontwerpen, hetzij in positieve zin ('hype'), hetzij in negatieve ('horror'). We hebben geprobeerd deze extremen te vermijden door in vignetten te focussen op redelijk alledaagse, soms zelfs triviale, gevolgen van toepassingen van nanotechnologie.

Omdat het noodzakelijk was burgers eerst te informeren over wat nanotechnologieën behelzen en hun oordeelsvorming over mogelijke gevolgen ervan te stimuleren middels vignetten, was een werkelijk onafhankelijk opinie onderzoek in strenge zin niet mogelijk. Deze bedenking is reëel en moet door de lezer van dit rapport voortdurend in het achterhoofd worden gehouden. Tegelijkertijd moet echter worden bedacht dat zonder het stimuleren van de verbeelding, en zonder te speculeren over de toekomstige gevolgen van toekomstige technologie, het onmogelijk is meningsvorming op gang te brengen en te

meten. En dat is wel een heel hoge prijs voor methodologische zuiverheid.

Bovendien wegen deze – onvermijdelijk – methodische onvolkomenheden om twee redenen misschien toch wat minder zwaar dan lijkt.

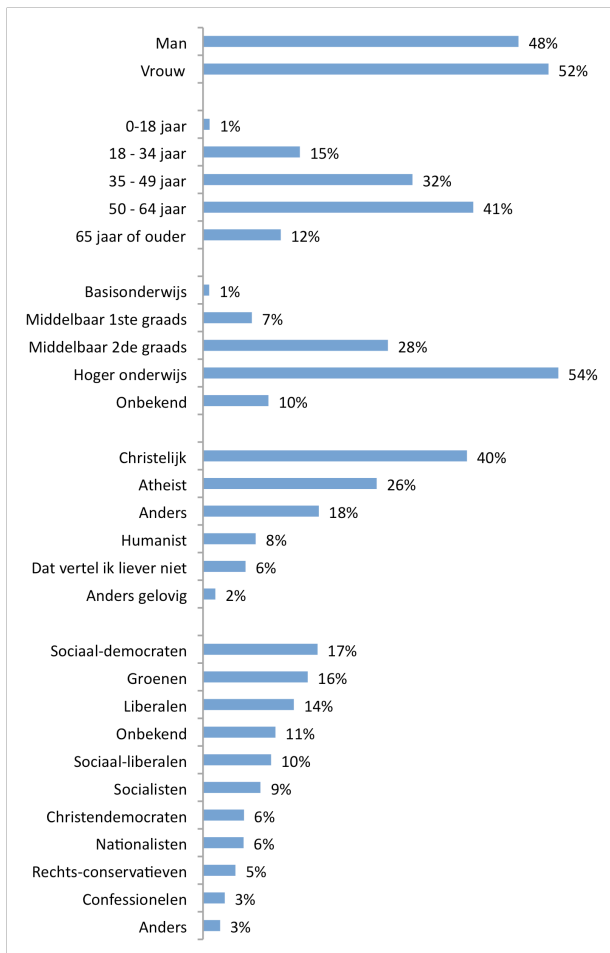
1) In dit rapport rapporteren we niet zozeer wat het Nederlandse publiek wel en niet wil met nanotechnologie. In plaats daarvan rapporteren we vooral verschillen tussen verschillende demografische groepen waar het hun houding tot nanotechnologie betreft. Voor het vaststellen van zulke verschillen maakt het niet veel uit of de informatie soms gebiased was, aangezien alle groepen dezelfde gekleurde informatie hebben gekregen en daar dan toch verschillende conclusies aan verbonden.

2) er bestaat, internationaal gezien, geen ander onderzoek waarin een zo groot aantal burgers wekenlang achtereen zich heeft verdiept in verschillende toepassingen van ntech. Bijna achttienhonderd mensen vulden uiteindelijk de lijst met vragen. Alleen dat is al reden om de uitkomsten met zeer grote zorgvuldigheid te bestuderen en serieus te nemen.

De vraag, waar we in de conclusie en aanbevelingen op terugkomen, luidt dan: in hoeverre geeft deze analyse nu voldoende basis om een advies te kunnen formuleren aan de overheid aangaande het beleid met betrekking tot nanotechnologie?

## **Generaliseerbaarheid van de uitkomsten van het onderzoek**

Aan dit onderzoek hebben 4854 personen deelgenomen. De demografische kenmerken van deze mensen zijn weergegeven in Figuur 1.



Figuur 1 Demografische kenmerken van de deelnemers aan het onderzoek

De respondenten zijn ongeveer gelijk verdeeld qua geslacht. 60% had door opleiding, hobby of werk affiniteit met wetenschap of techniek. De respondenten bestonden vooral uit autoctonen (88%) en Westerse alloctonen (4.9%). Slechts 9,2% van de respondenten had nog nooit van nanotechnologie gehoord. Er hebben meer ouderen aan dit onderzoek hebben mee gedaan dan jongeren, en meer hoog dan laag opgeleiden. De politieke voorkeur van de respondenten blijkt iets links scheef te zijn. De grootste groep bestaat uit Sociaal-democraten: PvdA en (de Vlaamse) sp-a, gevolgd door de Groenen en de liberalen. Dan volgt er een midden groep met sociaal-liberalen en socialisten. Van de deelnemers is een grote groep atheïst, en een andere grote groep heeft een christelijke achtergrond, vooral Rooms-katholiek. De samenstelling van de groep respondenten is dus niet helemaal representatief voor de Nederlandse en Belgische bevolking als geheel, maar de groep is breed genoeg samengesteld om de uitkomsten behartenswaardig te maken.

Er is nog een aantal andere factoren waardoor de uitkomsten van dit onderzoek niet zonder meer gegeneraliseerd kunnen worden naar de hele Nederlandse en Vlaamse bevolking. Zo dienen we rekening te houden met de manier waarop de respondenten geworven zijn. In dit onderzoek konden mensen zichzelf via de website aanmelden. De respondenten zijn vanwege hun interesse in nanotechnologie of wetenschap en technologie niet helemaal representatief. Daar staat echter tegenover dat de deelnemers niet zozeer geworven zijn via internet, maar via aanschrijving van een grote groep griepmeters, die – met uitzondering van de jongste jeugd – redelijk CBS-representatief is voor de Nederlandse en Vlaamse bevolking. De internetdekking in Nederland en Vlaanderen is zeer hoog, en griep is een algemene

infectieziekte die hoog en laag opgeleid treft. De griepmeting is ook zeer laagdrempelig. De selectie tussen hoog en laag opgeleid is wellicht wel zichtbaar in de geleidelijke terugval van 4850 initiële deelnemers naar meer dan tweeduizend deelnemers gedurende de laatste thematische weken. Het is denkbaar dat bijvoorbeeld lager opgeleiden op den duur afhaakten, maar dit dient nog nader te worden onderzocht.

Een andere reden om vraagtekens bij te plaatsen bij de generaliseerbaarheid van het onderzoek is dat deze respondenten de behoefte en de tijd hadden om mee te doen aan een onderzoek. Als vuistregel geldt dat hoe groter de vrijwilligheid onder de deelnemers is, des te geringer de generaliseerbaarheid van hun antwoorden. De generaliseerbaarheid neemt verder nog af door non-response. We weten niet in hoeverre de mening van de mensen die bepaalde vragen niet in willen vullen verschillen van de mening van de andere respondenten.

Deze slagen om de arm betekenen echter niet dat de resultaten zich in het geheel niet laten generaliseren. De nodige voorzichtigheid dient echter wel te worden betracht.

## **Opzet van dit rapport**

Hoofdstuk 2 analyseert de opvattingen van onze respondenten met betrekking tot nanotechnologie, zoals die naar voren kwamen in hun antwoorden op de weekthema's. In hoofdstuk 3 analyseren we de antwoorden op het achttiental afsluitende vragen dat tijdens de laatste, dertiende week, werd gesteld. In hoofdstuk 4 gaan we in op de vraag of verschillende groepen respondenten verschillend reageren op de vignetten met hard en soft impacts. Hoofdstuk 5 gaat kort in op de vraag wat het werken met vignetten, waarin naast hard impacts ook soft impacts werden verbeeld, de respondenten nu voor inzichten heeft opgeleverd: zijn ze genuanceerder gaan denken over de verschillende toepassingen van nanotechnologie, en hoe vinden ze dat we als samenleving met (nano)techniek ontwikkeling kunnen omgaan: is die stuurbaar, en voor zover dat het geval is, moet dat dan gebeuren door experts, leken, of door beiden tezamen? Een concluderend hoofdstuk met aanbevelingen ontbreekt, omdat dat hierboven reeds is gegeven.



## Hoofdstuk 2: Oordeel over nanotechnologie: ja, nee, en misschien analyse

Dankzij dit onderzoek heeft een grote groep mensen dertien weken lang nagedacht over de gevolgen van nanotechnologie en over de vraag of, en zo ja: hoe, de ontwikkeling van nanotechnologie maatschappelijk dient te worden begeleid. Hoewel de deelnemers aan dit onderzoek in strikte zin geen representatieve afspiegeling vormen van de Nederlandse en Vlaamse samenleving is wel een zeer grote en breed samengestelde groep mensen bereikt. Onder de in totaal bijna vijfduizend deelnemers<sup>1</sup> aan het onderzoek waren mannen en vrouwen, hoog- en laag opgeleiden, religieuzen en niet-religieuzen, en mensen met een linkse, christelijke of rechtse oriëntatie.

De resultaten van het onderzoek laten zien dat er in de samenleving verscheidene subgroepen bestaan die verschillend denken over zowel nanotechnologie als over de manier waarop de technische ontwikkelingen vanuit de samenleving dienen te worden begeleid.

De antwoorden op de wekelijkse vragen geven ons inzicht in hoe burgers denken over verschillende mogelijke toepassingen van nanotechnologie. We kunnen nu aangeven welke toepassingen overwegend op enthousiasme kunnen rekenen, welke overwegend afwijzende reacties oproepen, en over welke toepassingen de samenleving nog onzeker of verdeeld is.

Een eerste, belangrijke, bevinding is dat het enthousiasme niet al te groot lijkt: in de meeste gevallen overtreffen de misschien- en nee-zeggERS de ja-zeggERS verre in aantal. Op grond van deze bevinding moet de houding van de samenleving worden gekarakteriseerd als afwachtend-skeptisch. Uiteraard geldt dit niet in gelijke mate voor alle individuele leden, of voor alle demografische groepen, binnen die samenleving. Enigszins haaks op deze bevinding staat overigens dat op de vraag: 'Moet de overheid de ontwikkeling van nanotechnologie actief stimuleren?' toch nog 42% van de respondenten positief antwoordde.

Het meest **positief** lijkt men dan te zijn over toepassingen die het leven in ontwikkelingslanden beloven te verbeteren [65%].<sup>2</sup> Dit is het enige toepassingsgebied waarbij het aantal ja-zeggERS duidelijk de overhand hadden. In alle overige gevallen maakten de ja-zeggERS maximaal 36% van de respondenten uit. De lijst toepassingen waarover men **negatief** oordeelt is aanzienlijk langer. Het algemene beeld is

- dat men geen behoefte zegt te hebben aan bepaalde toepassingen (reukloze luiers [74%], doorzichtige zonnebrandcreme [62%]),
- dat men bepaalde toepassingen ronduit onwenselijk vindt (kunstmatig leven [50%], verbetering van leervermogen [49%]),
- dat men geen geloof hecht aan beloftes van een technological fix (energie besparing [52%]),
- dat men *negatieve bijeffecten* vreest (algemene toegang tot nanosensoren en -camera's [81%], kleding met nanozilverdeeltjes [72%], nano-coating in kinderdagverblijven [54%]), link tussen gezondheidscheck en hoogte ziektekostenverzekering [54%]; of

---

<sup>1</sup> Twee duizend respondenten hebben alle vragen, dertien weken lang, beantwoord.

- dat men taken niet wenst te delegeren aan de techniek (een nanosensor op het melkpak [67%], nanotechnologie die beslist hoe gezond we eten [60%], autonome robots [48%]).
- Daarnaast eist men dat het toelaten van zulke toepassingen met allerlei waarborgen wordt omgeven: etikettering [57%], aparte wetgeving [65%], actieve bemoeienis van de overheid [69%], een verbod van producten met onduidelijke risico's [48%]. Hierbij lijkt mee te spelen dat sommigen de wetenschap niet al te zeer vertrouwen waar het gaat om het stellen van grenzen aan de eigen nieuwsgierigheid, en/of de rechterlijke macht om onze burgerrechten te beschermen.<sup>3</sup>

Interessant is tenslotte de categorie 'Misschien'. In combinatie met de ja- en nee-antwoorden, stelt deze categorie ons in staat aan te geven ten aanzien van welke nanotechnologie gerelateerde vragen in de samenleving nog veel *onzekerheid* of *verdeeldheid* bestaat.

'Onzekerheid' hebben we gedefinieerd als: veel (dat wil zeggen meer dan 50%) misschien-antwoorden. Het gaat dan om de volgende onderwerpen: slimme apparaten/kleding/omgeving, zilverdeeltjes tegen bacteriën, toezicht met behulp van nanotechnologie, nanotechnologie in de ouderenzorg, het gebruik van nanotechnologie ten behoeve van milieu, gezondheid en voeding, het risico van een nieuwe wapenwedloop, bionische implantaten, en – meer algemeen – de 'risico's van nanotechnologie'.

Maar onzekerheid komt in verschillende smaken. In een enkel geval overwegen naast het grote aantal misschien-antwoorden de ja-zeggERS, in andere gevallen de nee-zeggERS. Onzekerheid is alleen positief gekleurd met betrekking tot de mogelijkheden om met behulp van nanotechnologie ons milieu te verbeteren. De onzekerheid helt over naar een negatief oordeel in het geval van slimme kleding en slimme omgeving, de kans dat nanotechnologie oneerlijke competitie of een nieuwe wapenwedloop zal bevorderen, gebruikt wordt voor psychiatrische toepassingen, voor een medische toepassing als kennis van het eigen genoom, voor voeding. Alleen met betrekking tot de rol van nanotechnologie ten aanzien van nanotoezicht, de bestrijding van bacteriën, onze ouderenzorg, ons milieu, en de sport, heerst echte onzekerheid: veel misschien-antwoorden, maar waarbij de ja- en nee-zeggERS elkaar in evenwicht houden.

Aan de andere kant van het spectrum vinden we issues waarover juist weinig onzekerheid bestaat, dat wil zeggen: erg weinig misschien-antwoorden. Hier kunnen we onderscheiden tussen eensgezindheid en verdeeldheid. Wanneer hetzij de ja-zeggERS, hetzij de nee-zeggERS de overhand hebben, kunnen we concluderen wat de samenleving een redelijk *eensgezind* oordeel velt. Eenduidig positief is de samenleving slechts met betrekking tot de rol van nanotechnologie in de ontwikkelingslanden. Eenduidig negatief is de samenleving met betrekking tot de vraag of men zou vertrouwen op het delegeren van bepaalde functies aan nanotechnologie (mag nanotechnologie bepalen

---

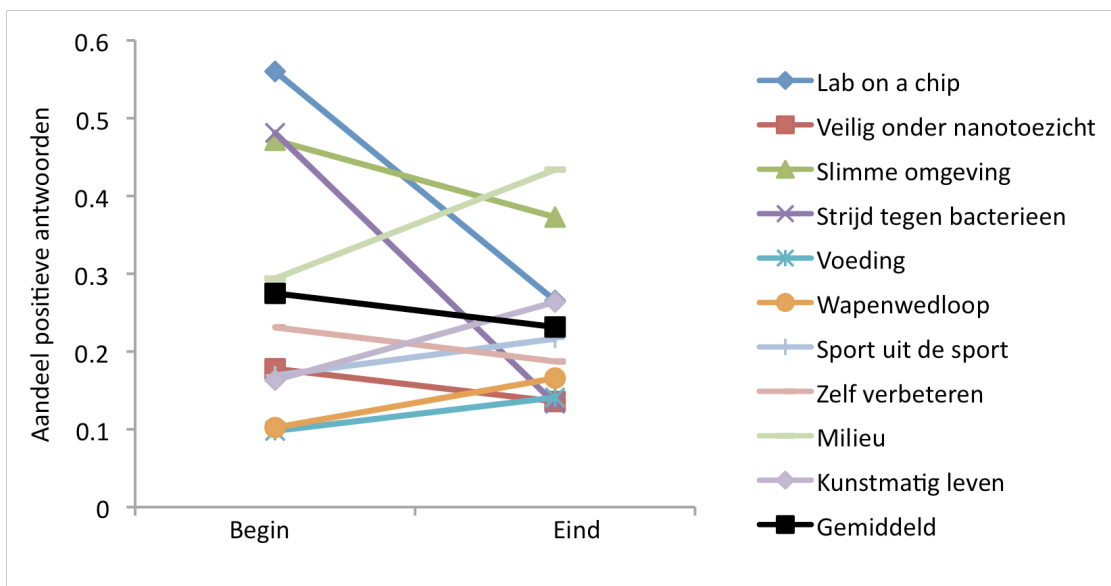
<sup>3</sup> NB: dit is onze wat vrijmoedige interpretatie van het negatieve antwoord [51%] op de vraag: "Vertrouwt U erop dat de wetenschap behoedzaam met kunstmatig leven zal omgaan?", en van het negatieve antwoord [45%] op de vraag: "Is een afweging van de rechter voldoende om de privacy van ongeïnformeerde mensen te beschermen?". Wel dient daarbij te worden aangetekend dat het niet noodzakelijkerwijs om dezelfde mensen gaat: slechts 27% geeft aan ten aanzien van beide beroepsgroepen weinig vertrouwen te hebben.

hoe gezond we eten? Vertrouwt U de nanosensor op het pak melk?) met betrekking tot blijkbaar zinloos geachte innovaties, zoals de kleurloze zonnebrandcreme, of in het geval van milieurisico's, of bedreiging ten aanzien van de eigen privacy. Ook als negatief te kwalificeren is de vrijwel unanieme roep om actieve overheidsbemoedening: aparte wetgeving, voorlichting, aparte etikettering.

Maatschappelijke discussie is te verwachten in het geval van *verdeeldheid*: weinig misschien, terwijl de ja's en nee's elkaar in evenwicht houden. Extra aandacht verdienen dan de items: Bent U bang voor de nanobom?, Geloof U dat de rechter onze privacy afdoende beschermt? Wilt U dagelijks Uw gezondheid checken terwille van een lagere ziektekostenpremie?, en: Denkt U dat we meer energie gaan gebruiken als deze schoner en goedkoper wordt?

Maar deze uitkomsten zeggen op zichzelf gesproken nog niet zo veel. De vraag is of er in deze duizenden antwoorden meer algemene patronen aangewezen kunnen worden die relevant zijn voor het formuleren van beleid ten aanzien van de ontwikkeling van nanotechnologie. Die patronen kunnen op twee niveau's worden aangewezen: *wie* vindt iets, en *welke eigenschappen* maken dat een vignet of vraag vaker positieve of negatieve antwoorden genereert. De 'wie'-vraag onderzoeken we in de nu volgende paragraaf en in het volgende hoofdstuk. De vraag naar de eigenschappen' behandelen we in hoofdstuk 4.

Tot slot: elke week kreeg de respondent een gelijkkluidende begin- en eindvraag met betrekking tot het weekthema voorgelegd. Het is interessant te zien in welke mate er sprake was van voortschrijdend inzicht op basis van de via de website aangeboden informatie. Zie Figuur 2.



Figuur 2 Verschil tussen de begin- en eindvraag per week

In sommige gevallen leidt meer informatie over (bij)effecten tot het bijstellen van het aanvankelijke oordeel in negatieve richting. Dat was zeer sterk het geval bij de thema's Lab on a Chip en 'Strijd tegen

bacteriën', en in mindere mate bij de thema's 'slimme omgeving', 'onzelf verbeteren' en 'nanotoezicht'.<sup>4</sup> Maar in andere gevallen leidde de extra informatie juist tot een wat positiever eindoordeel. Dit was het geval bij de thema's 'milieu' en 'kunstmatig leven', 'wapenwedloop', 'sport' en 'voeding'. Het lijkt erop dat hier een leereffect optreedt bij de respondenten omdat vooral in de eerste weken de oordelen naar beneden worden bijgesteld, en in de latere weken juist de oordelen naar boven. Men leert om bijeffecten te verwachten en gaat die bij voorbaat incalculeren.

## Regressie analyse

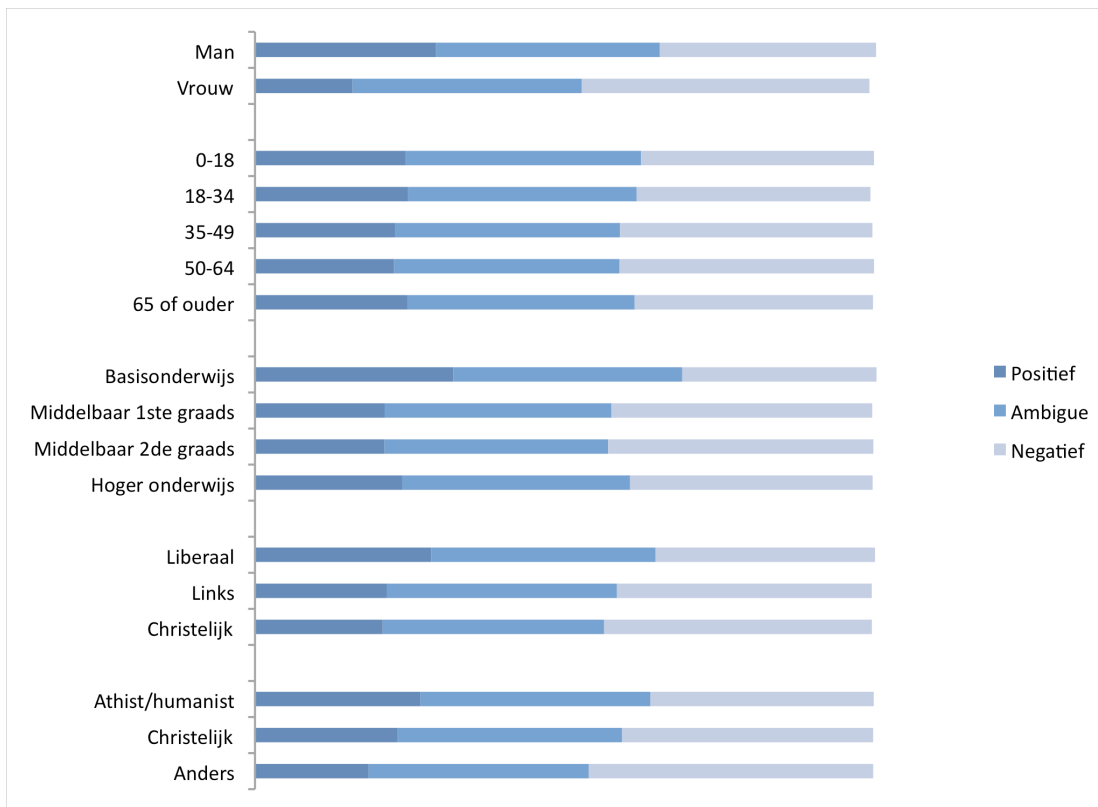
In deze paragraaf onderzoeken we in hoeverre het aantal keer dat een respondent positief is over nanotechnologie kan worden voorspeld uit haar of zijn persoonskenmerken. Om die analyse te kunnen doen is geteld hoe vaak iemand een positief oordeel velt over nanotechnologie. Omdat een aantal vignetten negatief gesteld waren (bijvoorbeeld: 'Bent u bang voor de nanobom?') is ook een aantal keer 'nee' geteld als positief antwoord. Op dezelfde manier als de 'ja's' is ook geteld hoe vaak iemand een negatief oordeel gaf. Tot slot is geteld hoe vaak iemand 'misschien' heeft geantwoord. Omdat bij een aantal vignetten verschillende varianten van 'Misschien' bestond zijn deze antwoorden bij elkaar opgeteld. Op deze manier zijn dus drie afhankelijke variabelen geconstrueerd: een die uitdrukt hoe positief mensen zijn, een die uitdrukt hoe negatief mensen zijn en een die uitdrukt in hoeverre mensen twijfelen. [Zie Bijlage 1]

Als verklarende factoren is in de eerste plaats gekozen voor leeftijd, opleiding en geslacht. Daarnaast is gekozen voor politieke en religieuze overtuiging als verklarende factoren. Politieke overtuiging is daarbij gedefinieerd in de vorm van drie dummy variabelen: Wel of niet Christelijk georiënteerd, wel of niet liberaal georiënteerd, en wel of niet links/groen georiënteerd. Wat betreft levensovertuiging is onderscheid gemaakt tussen wel of niet Christelijk, wel of niet een humanistische/atheïstische overtuiging, en wel of niet een andere geloofsovertuiging.

Om te kijken in hoeverre deze variabelen iemands positieve, negatieve dan wel ambigue antwoorden kunnen verklaren is gekeken naar de gemiddelde score op de drie schalen voor de verschillende persoonskenmerken. In Figuur 3 staat het resultaat weergegeven.

---

<sup>4</sup> De statistiek laat zien dat sommige toepassingen *aanvankelijk* hoog scoren, maar nadat aanvullende informatie werd gegeven stelden veel respondenten in deze gevallen hun positieve oordeel in negatieve richting bij. Oorspronkelijk was bijvoorbeeld 58% positief over het Lab on a Chip, maar dat was aan het einde van het weekthema gedaald tot 28%. Ook was 49% positief over het leven met slimme apparaten, maar na aanvullende informatie daalde dit percentage tot 36%. 47% van de respondenten was aanvankelijk positief over het bestrijden van bacteriën met behulp van nanodeeltjes, maar na aanvullende informatie over bijvoorbeeld mogelijke milieueffecten daalde dat percentage spectaculair tot 14%. Ook met betrekking tot de vraag: "Kan nanotechnologie ons milieu verbeteren?" zien we het aanvankelijke aantal optimisten dalen van 44% tot 30%.



Figuur 3 Relatieve scores naar persoonskenmerken

Uit Figuur 3 kan worden afgeleid dat over de hele linie de meeste mensen negatief of ambigue zijn. We zien dat mannen positiever zijn dan vrouwen, dat leeftijd weinig uitmaakt, en dat mensen met alleen basisonderwijs positiever zijn dan mensen met een hogere opleiding. Bij die laatste observatie moet echter worden aangetekend dat het slechts om tien waarnemingen gaat van mensen met alleen basisschool als opleiding. Voor wat betreft politieke en levensovertuiging zien we dat liberalen en atheïsten/humanisten positiever zijn dan mensen uit andere stromingen.

Om te kijken in hoeverre vanuit deze persoonskenmerken het oordeel over nanotechnologie kan worden voorspeld is vervolgens is een stepwise regressieanalyse uitgevoerd. De resultaten van deze analyse zijn weergegeven in **Tabel 1**.

Tabel 1 Stepwise regressie op positief, ambigue of negatief beeld van Nanotechnologie op basis van persoonskenmerken

		Positief 21%		Ambigue -		Negatief 13%	
Adjusted R square		Beta	Sign	Beta	Sign	Beta	Sign
Constante	(Constant)		0.00				0.00
Geslacht	Geslacht	-0.37	0.00			0.27	0.27
Leeftijd	Leeftijd	-0.07	0.01			0.07	0.02
Politiek	Liberaal	0.18	0.00			-0.14	0.00
Geloof	Humanist/Atheïst	0.16	0.00			-0.11	0.00

Mannen zijn significant vaker positief en vrouwen zijn significant vaker negatief. Uit deze analyse kan dus worden geconcludeerd dat vooral geslacht een belangrijke rol speelt in de mate waarin men positief (of juist negatief) is over nanotechnologie. Verder kan het oordeel over nanotechnologie worden verklaard vanuit leeftijd (jongere mensen zijn vaker positief), een liberale politieke overtuiging en een atheïstische of humanistische levensovertuiging. Andersom zijn mensen met een negatieve houding ten opzichte van nanotechnologie significant vaker niet liberaal, en niet atheïstisch of humanistisch. Verder lijken politieke en levensovertuiging een diffuus beeld te laten zien. Ook is opvallend dat opleiding geen duidelijke rol speelt bij het oordeel dat mensen hebben over nanotechnologie.

Verder valt op dat voor het ambigue beeld geen significant model bestaat. De mate waarin mensen twijfelen kan dus niet goed worden verklaard uit variabelen zoals leeftijd, geslacht en opleiding. De mate waarin mensen positief zijn over nanotechnologie heeft een verklaarde variantie van 21%. De verklaarde variantie voor een negatief beeld is 13%. We moeten dus concluderen dat, hoewel deze modellen alle drie een significante verbetering zijn ten opzichte van de situatie dat we niets zouden weten, de verklaringskracht beperkt is.

## Hoofdstuk 3: Oordeel over nanotechnologie: factor analyse

Het oordeel van de respondenten over de (on)wenselijkheid van nanotechnologische toepassingen, kan – zoals in het vorige hoofdstuk is gebeurd – worden afgeleid uit hun antwoorden op de vragen bij de verschillende onderwerpen die hen twaalf weken lang werden voorgelegd. In dit hoofdstuk concentreren we ons op de antwoorden op de algemene, afrondende, vragen die we tijdens de laatste dertiende week, voorlegden, en waarin we een samenvattend oordeel vroegen over verschillende aspecten van (de maatschappelijke inbedding van) nanotechnologie.

### Gemiddelde voor de items



Figuur 4 Gemiddelde score's op items over nanotechnologie (1=zeer mee oneens, 7=zeer mee eens)

Uit Figuur 4 blijkt dat de respondenten aangeven dat ze het heel belangrijk vinden dat de toepassing van nanotechnologie duidelijk wordt vermeld. Dit hangt samen met de mening dat er op dit moment een gebrek is aan wet- en regelgeving (zie het laatste item). Een ander punt dat opvalt in bovenstaande figuur is dat veel respondenten de kans groot achten dat de maatschappij harder wordt door de toepassing van nanotechnologie. Verder is uit de figuur af te lezen dat de respondenten *globaal gesproken* ongeveer even veel voordelen als gevaren zien. Dit globale beeld verandert echter wanneer we de respondenten onderverdelen op basis van demografische kenmerken als sekse, religie, opleidingsniveau, politieke overtuiging en leeftijd.

### Factor analyse

Er is een factoranalyse uitgevoerd om te kijken of onderliggende dimensies kunnen worden geïdentificeerd. Hiervoor is onderzocht of er een voldoende hoge mate van correlatie bestaat tussen tenminste een aantal van de opgenomen variabelen. Het blijkt dan dat er twee factoren zijn die samen 63.75% van de totale variantie verklaren. De factorladingen staan weergegeven in *Tabel 2*.

Tabel 2 Factor ladingen

	Factor 1	Factor 2
Nanotechnologie geeft veel macht aan onbekende partijen (Recoded)	0.824	
Nanotechnologie vormt een bedreiging voor de privacy (Recoded)	0.777	
De toepassing van nanotechnologie leidt tot oorlog en geweld (Recoded)	0.724	
Door nanotechnologie zal de maatschappij harder worden (Recoded)	0.703	
Nanotechnologie is een gevaar voor mens en dier(Recoded)	0.703	
Nanotechnologie brengt risico's voor de gezondheid met zich mee (Recoded)	0.734	
Nanotechnologie is slecht voor het milieu(Recoded)	0.567	
Nanotechnologie is omgeven door voldoende wet- en regelgeving	0.547	
Ik wil geen nanotechnologie in of aan mijn lijf hebben	0.625	
Nanotechnologie heeft heel veel voordelen		0.738
Door nanotechnologie zal de maatschappij eerlijker worden		0.595
Door nanotechnologie zal de zorg verbeteren		0.770
Nanotechnologie maakt het leven gemakkelijker		0.808
Nanotechnologie geeft meer controle over het dagelijks leven		0.621
De overheid moet de toepassing van nanotechnologie stimuleren		0.637
Nanotechnologie vergroot de keuzevrijheid		0.759
Nanoprodukten kunnen veilig worden gebruikt (Recoded= scores gehercodeerd)		0.591

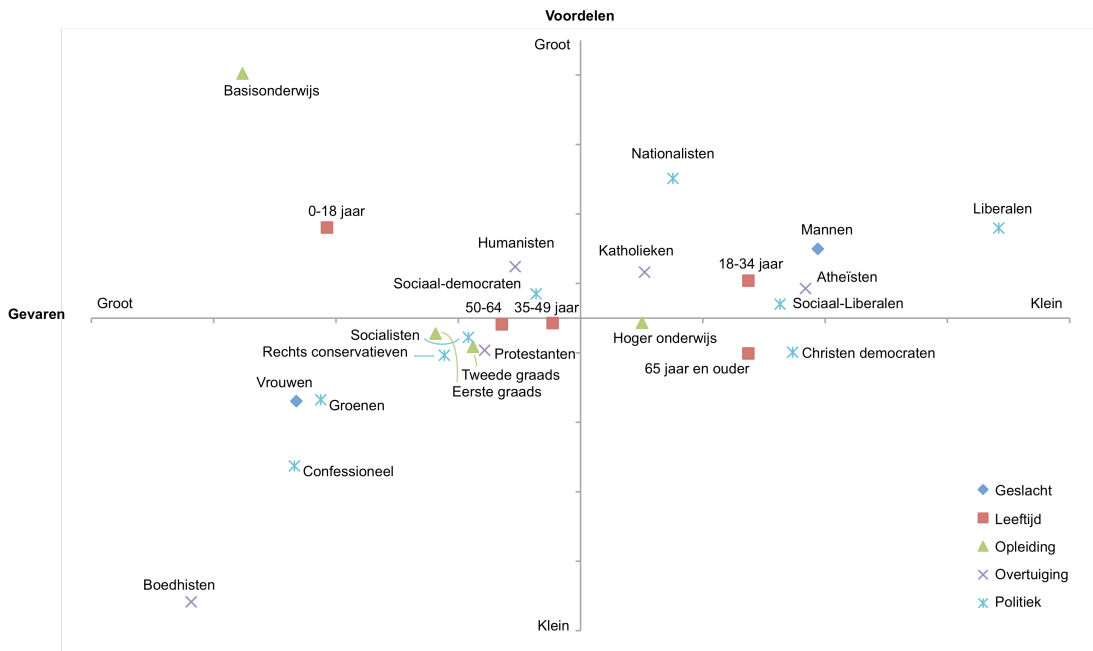
Deze twee factoren laten zich eenvoudig interpreteren. De eerste factor betreft de verwachte *voordelen* van nanotechnologie. De tweede factor wordt gevormd door de mogelijke *gevaren*. Op basis van hoge dan wel lage scores op elk van deze factoren kunnen vier soorten publieken worden onderscheiden:

- Mensen die veel voordelen zien en weinig gevaren: de optimisten
- Mensen die veel voordelen zien en tevens veel gevaren: de ambivalenten
- Mensen die weinig voordelen zien en tevens weinig gevaren: de skeptici
- Mensen die weinig voordelen zien en veel gevaren: de pessimisten

## Analyse van de groepen

Vervolgens is voor verschillende groepen respondenten gekeken hoe zij scoren op de factoren. Deze gemiddelden zijn geplot op de twee dimensies van de eerder genoemde factoren: voordelen en gevaren. De resultaten zijn weergegeven in Figuur 5.





Figuur 5 Voordelen en risico's (uitgesplitst naar opleiding, sekse, politieke gezindte, religie, en leeftijd)

In figuur 5 is te zien hoe de verschillende groepen scoren op de schaal van voordelen en gevaren. Wat betekent deze figuur nu meer specifiek?

- Er vooral een duidelijke tweedeling te zien van pessimisten en optimisten: de eersten zien weinig voordelen en veel gevaren, de laatsten zien veel voordelen en weinig gevaren. Vergelijken met het aantal pessimisten en optimisten, zijn de ambivalenten en de skeptici opvallend in de minderheid. Wellicht wijst dit op het bestaan van een neiging om vanuit een a priori negatieve of positieve basishouding de gevolgen die dit vooroordeel bevestigen zwaarder mee te wegen, en gevolgen die dit vooroordeel ondermijnen juist te bagatelliseren. De skeptici en ambivalenten zouden dan, in vergelijking tot de optimisten en pessimisten, een meer afgewogen oordeel hebben. Zij verschillen echter van elkaar doordat de skeptici in algemene zin weinig van nieuwe techniek verwachten, terwijl de ambivalenten in dit opzicht juist een hogere verwachting hebben.
- Er is sprake van een klassieke links-rechts verhouding die grofweg loopt van pessimisme naar optimisme. Rechts gelooft in technologie, links minder.<sup>5</sup>
- Parallel aan dit links-rechts onderscheid loopt een lijn van boeddhisten via christelijken naar atheïsten. Het kan zijn dat dit verschil vooral wijst naar een dieperliggende grondhouding tegenover technologie. Het kan echter ook zijn dat religieus geïnspireerden meer belang hechten aan wat in dit onderzoek wordt aangeduid als 'soft impacts', dat wil zeggen gevolgen van nanotechnologie die zich niet laten kwalificeren als onomstreden vormen van 'schade' (veiligheid, gezondheid, milieu), omdat ze vooral betrekking hebben op de kwaliteit van leven en relaties.<sup>6</sup>
- Vooral opmerkelijk is het verschil tussen de beide seksen: beide partijen spiegelen elkaars houding vis à vis nanotechnologie: vrouwen neigen tot pessimisme, mannen tot optimisme.
- Ook leeftijd en opleiding volgen grofweg de lijn van linksboven naar rechtsonder. Opvallend daarbij is dat het de lager opgeleiden en jongeren zijn die veel verwachten maar ook gevaren

<sup>5</sup> Uit nadere analyse van de gegevens moet blijken of dit correleert met een verschillende behoefte aan overheidscontrole.

<sup>6</sup> Wellicht dat nadere analyse van de antwoorden een nader licht kan werpen op de achtergronden van dit verschil.

zien (de ambivalenten) en dat het de ouderen en hoger opgeleiden zijn die minder voordelen maar ook minder gevaren zien (de skeptici).

## Hoofdstuk 4: hard en soft impacts van nanotechnologie

Van week tot week zijn in vignetten toekomstscenario's geschetst waarin denkbare gevolgen van verschillende toepassingen van nanotechnologie werden verbeeld. Een belangrijke doelstelling van de in dit onderzoek gehanteerde vignettenmethode was om de meningsvorming te verbreden, zodat niet alleen de traditionele risico's voor veiligheid, gezondheid en milieu werden meegenomen ('hard impacts'), maar ook de minder tastbare gevolgen van specifieke nano-applicaties ('soft impacts'). Hoe verandert bijvoorbeeld de kwaliteit van de zorg wanneer daarbinnen nanosensoren hun intrede doen? Hoe verandert ons huishouden wanneer de ijskast de boodschappen doet? Hoe verandert het onderwijs wanneer het ooit mogelijk wordt het leervermogen kunstmatig te versterken? Uit de resultaten van het onderzoek blijkt dat mensen aangeven inderdaad genuanceerder te zijn gaan denken over nanotechnologie doordat ze hebben deelgenomen aan het onderzoek. Maar hoewel deze kwesties voor respondenten vaak van groot belang zijn, terwijl ze maar moeizaam op de agenda's van wetenschappers, technologen en beleidsmakers verschijnen.

In hoeverre zien we nu dit onderscheid tussen hard en soft impacts van nanotechnologie terug in de data?

De voorgaande analyse vertelt ons wel iets over de basishoudingen van verschillende groepen respondenten, maar nog niets over welke kenmerken van nanotechnologische toepassingen nu op meer of minder bijval kunnen rekenen. Welke kenmerken lijken ertoe te doen? We zien er drie:

1. raakt de toepassing ons heel persoonlijk en direct, of doen de gevolgen zich vooral op lange termijn, of ver weg van onze leefwereld, ons voelen? Vaak valt dit onderscheid samen met: gaan we de techniek zelf gebruiken, of niet?
2. raken de toepassingen aan breed geaccepteerde waarden als gezondheid, milieu, veiligheid en privacy – de zogenaamde HESP-waarden, naar Health, Environment, Safety, and Privacy? Of betreffen zijn respondenten vooral bezorgd dat de toepassingen ons leven op een meer diffuse manier zullen beïnvloeden, bijvoorbeeld doordat ze ons verantwoordelijk maken voor zaken die we nu nog aan het lot of aan anderen overlaten, of doordat ze onze wensen en verlangens beïnvloeden, of doordat ze de kwaliteit van intermenselijke relaties beloven of dreigen te veranderen. Ook maken respondenten zich zorgen over de mate waarin ze bedrijfsleven, wetenschap, rechterlijke macht en overheid kunnen vertrouwen.
3. zijn de gevolgen heel direct het gevolg van de nanotechnologische toepassing, of zijn de gevolgen meer indirect het gevolg van het feit dat de technologie veranderingen teweeg brengt in hoe mensen zich gaan gedragen. Met een voorbeeld: Mensen kunnen bang zijn dat Nano-naise zelf slecht voor de gezondheid is, maar ze kunnen ook inschatten dat een op zichzelf genomen gezonde product als Nano-naise toch tot een slechtere gezondheid leidt omdat het ongezond gedrag uitlokt. In dat laatste geval spreken we van 'technologisch gemedieerd' gedrag.

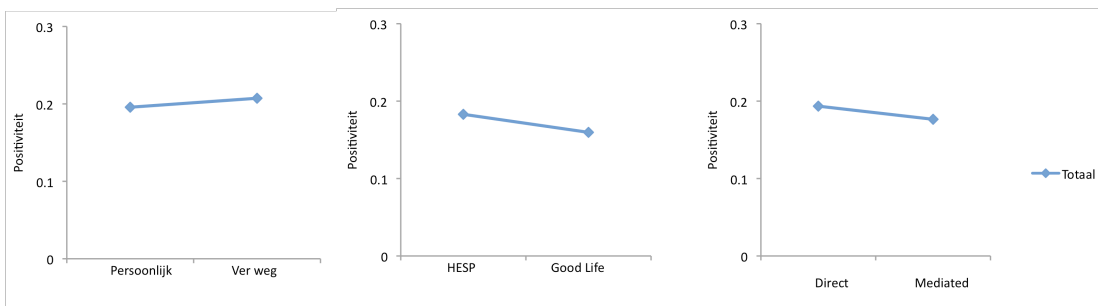
Het unieke karakter van de Grote Nanometing schuilt in het feit dat de respondenten veel informatie kregen over *mogelijke* gevolgen die ver weg lagen in tijd en in ruimte, en/of die aan andere waarden

raakten dan de gangbare waarden van gezondheid, milieu, veiligheid en privacy, en/of die eerder werden veroorzaakt doordat de technologie leidde tot nieuw gedrag.

De vraag is nu: heeft deze extra informatie het oordeel van respondenten inderdaad beïnvloed in een bepaalde richting. Het bleek niet eenvoudig om de vignetten/vragen te classificeren op grond de drie hiervoor genoemde dimensies, omdat ze vaak multi-interpretabel zijn. Toch was uit de context meestal wel op te maken of het accent lag op de hard of op de soft impacts. Bij voorbeeld: de vraag "Zou u graag zelf controle over uw medicatie hebben met behulp van een LOC?" werd gesteld na een vignet over de mogelijke herverdeling van aansprakelijkheden", ergo: daarin ging het niet over schade aan de HES[P]

We hebben geanalyseerd hoe vaak een respondent positief is geweest over een mogelijke toepassing van nanotechnologie. Ditmaal voegden we echter niet de resultaten van alle vignetten samen maar maakten we onderscheid tussen de vignetten op basis van de hiervoor genoemde drie dimensies die in de vorige paragraaf zijn geschetst. We analyseerden daarbij alleen de positieve antwoorden omdat uit eerdere analyses steeds is gebleken dat analyse van de negatieve antwoorden steeds hetzelfde (zij het omgekeerde) beeld oproept.

De eerste resultaten zijn weergegeven in Figuur a.



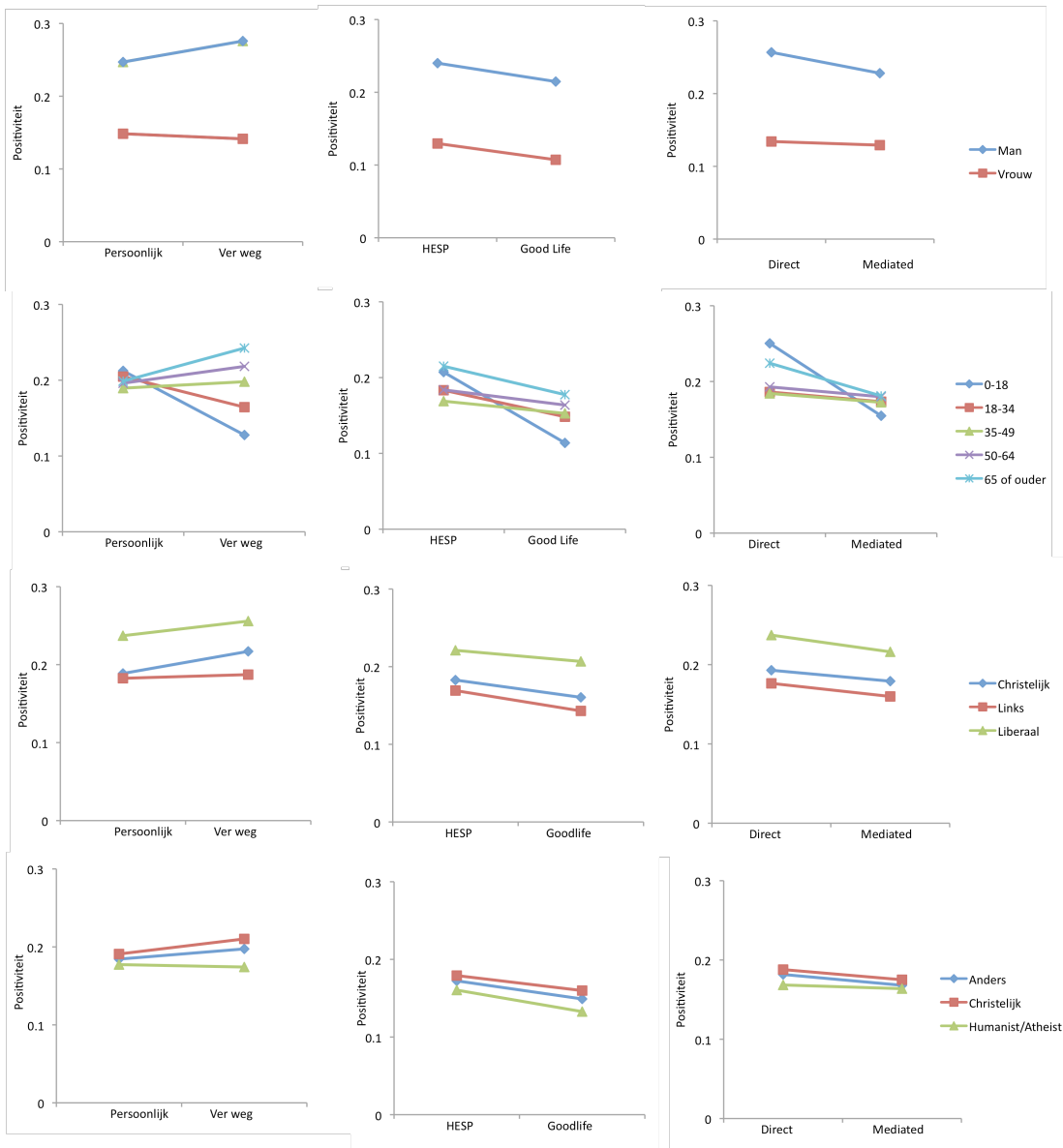
*Figuur 6 Effect van dimensies op oordeel over toepassingen van nanotechnologie*

In het algemeen, dus zonder te differentiëren naar verschillende groepen respondenten, kan men hierover het volgende concluderen:

- naarmate de gevolgen van toepassingen verder weg lagen in tijd of ruimte, werden de oordelen iets positiever;
- naarmate de gevolgen minder te maken hadden met gezondheid, milieu, veiligheid en/of privacy, werden de oordelen iets negatiever;
- wanneer de gevolgen minder direct veroorzaakt werden door een bepaalde toepassing, maar meer het gevolg waren van gedragsveranderingen die mogelijk of uitgelokt werden door een toepassing, werd het oordeel ook iets negatiever.

Deze algemene bevindingen op grond van de kenmerken van de geschetste toepassingen, laten zich weer differentiëren op grond van de demografische kenmerken van de respondenten.

De resultaten van die analyse zijn weergegeven in Figuur 7.



Figuur 7 Dimensies en interactieeffecten

Uit Figuur 7 kan een aantal interessante conclusies worden getrokken. Opnieuw blijkt dat mannen een stuk positiever zijn dan vrouwen. Bovendien blijkt dat voor de persoonlijk – verweg dimensie mannen stijgen terwijl het oordeel voor vrouwen constant blijft terwijl het oordeel van vrouwen lichtjes daalt. Daar staat tegenover dat het positieve beeld van mannen wat harder daalt als het gaat om gemedieerde effecten.

Voor wat betreft leeftijd zien we dat alle leeftijdsgroepen ongeveer een zelfde oordeel geven als het gaat over de persoonlijke toepassingen van nanotechnologie. Maar voor de toepassingen die verder weg liggen zien we dat de ouderen positiever worden terwijl de jongeren negatiever worden. Voor de twee andere dimensies zien we vooral jongeren hard dalen. Daarbij moet wel worden vermeld dat deze analyses slechts op acht waarnemingen berusten.

Het onderscheiden van verschillende kenmerken van nanotechnologische toepassingen blijkt niet relevant voor groepen met een verschillende religieuze of politieke oriëntatie: die scoren niet anders op de genoemde kenmerken.

Hoe deze uitkomsten te interpreteren?

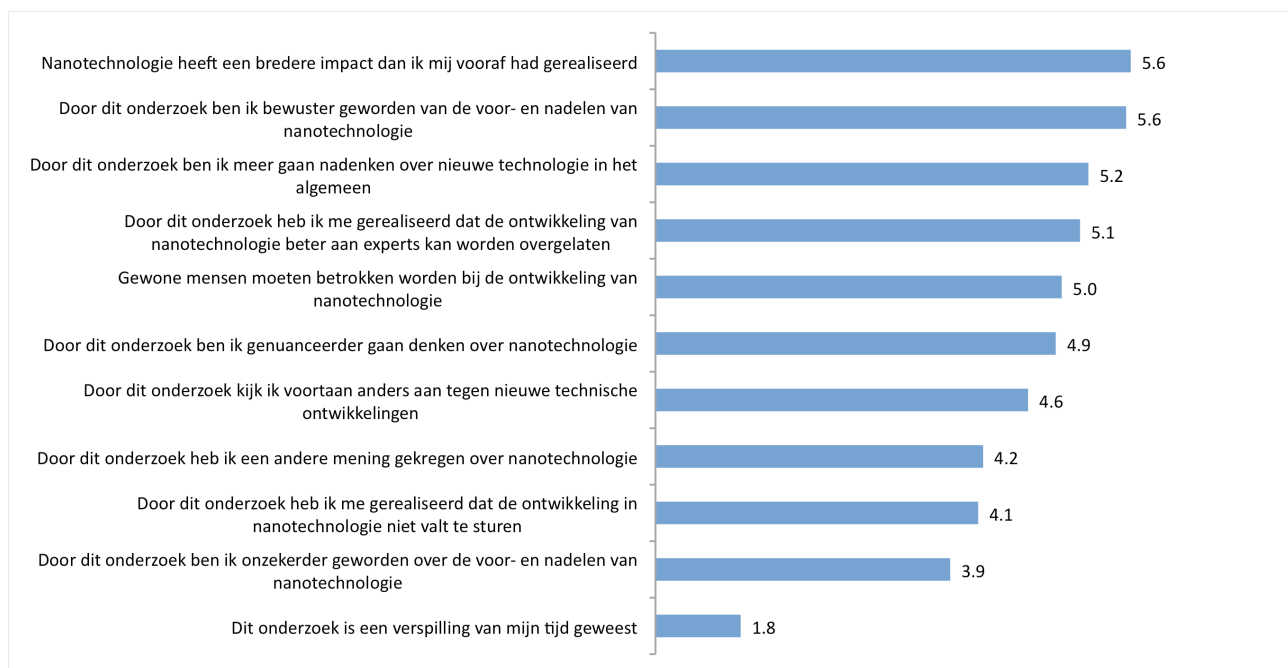
Ad a) Dat oordelen over het algemeen iets positiever werden wanneer gevolgen verder weg lagen, heeft wellicht te maken met het feit dat men voorzichtiger is met technologie die directer raakt aan het persoonlijke welzijn. Bij vrouwen en jongeren ligt dit echter omgekeerd. Naar de achterliggende redenen voor dit verschil moet nader onderzoek worden verricht, al ligt de veronderstelling voor de hand dat leeftijd vooral een rol speelt met betrekking tot de overweging 'het zal mijn tijd wel/niet duren'.

Ad b en c) Dat men negatiever oordeelt naarmate de gevolgen meer betrekking hebben op moeilijk grijpbare waarden als 'kwaliteit van leven' en/of wanneer de gevolgen niet direct het gevolg zijn van een bepaalde toepassing van nanotechnologie, kan zo worden geïnterpreteerd dat respondenten terughoudender worden wanneer ze zich bewust worden van moeilijk grijpbare, moeilijk te kwantificeren, en onzekere gevolgen. Met betrekking tot heldere waarden als gezondheid etc, voelen respondenten zich blijkbaar zekerder: men schat het gevaar dat die waarden bedreigd worden door een bepaalde toepassing in, en baseert daarop zijn of haar oordeel. Maar wanneer men zich bewust wordt van minder tastbare, onzekerder, gevolgen, dan wordt men terughoudender, en oordeelt vaker met een 'misschien' of 'nee'.

## Hoofdstuk 5: Oordelen over het onderzoek en over de maatschappelijke begeleiding van nanotechnologie

### Gemiddelde voor de items

Naast vragen over nanotechnologie, werden de nanometer ook vragen gesteld over het onderzoek zelf en over de wijze waarop de ontwikkeling van nanotechnologie in de maatschappij vorm krijgt. Doel was om zicht te krijgen op de mate waarin de vignetten-methode de nanometers inderdaad had geholpen zich een oordeel te vellen over nanotechnologie in het bijzonder, maar ook over emergente technologie in het algemeen. En vooral ook: hoe was onze poging ontvangen om de discussie over nanotechnologie te verbreden van alleen hard impacts naar – ook – soft impacts? Waren we er inderdaad in geslaagd mensen aan het twijfelen, en dus denken, te brengen? Waarschijnlijk wel, gezien het grote aantal ‘misschiens’ in de antwoorden. In Figuur 8 ziet U de gemiddelde score op elk van de items over het onderzoek naar nanotechnologie.



Figuur 8 Gemiddelde score's op items over onderzoek in het algemeen

(1=zeer mee oneens, 7=zeer mee eens)

De meningen van de respondenten geven aan dat het onderzoek heeft bijgedragen aan een beter beeld van de mogelijke gevolgen van nanotechnologie. Ze geven aan dat nanotechnologie een bredere impact heeft dat ze zich vooraf gerealiseerd hadden. Dit geeft waarschijnlijk aan dat de respondenten zich bewuster zijn geworden van de soft-impacts. Dat de respondenten bewuster zijn geworden van de voor- en nadelen van nanotechnologie heeft echter niet geleid tot het weghalen van onzekerheid over de voor- en nadelen van nanotechnologie. Dat was ook niet het doel van dit onderzoek, het was juist de bedoeling om mensen zelf na te laten denken. Ondanks dat veel mensen vinden dat de ontwikkeling van nanotechnologie beter aan experts overgelaten kan worden vinden ze toch dat ook gewone mensen bij de ontwikkeling van nanotechnologie betrokken moeten worden.

Dit onderzoek heeft geleid tot een genuanceerder beeld van nanotechnologie. Maar ook in bredere zin

heeft dit onderzoek geleid tot het anders kijken naar technologie in het algemeen.

De mensen geloven niet echt dat ze een andere mening hebben gekregen. En over het sturen van de ontwikkeling van nanotechnologie is de mening neutraal.

Het onderzoek is absoluut geen verspilling van de tijd geweest.

Opnieuw is een factoranalyse uitgevoerd, nu over de items met betrekking tot het onderzoek. De resultaten staan weergegeven in *Tabel 3*.

*Tabel 3 Resultaten factor analyse over de items met betrekking tot het onderzoek*

Item	1	2	3
Door dit onderzoek ben ik bewuster geworden van de voor- en nadelen van nanotechnologie	0.703		
Nanotechnologie heeft een bredere impact dan ik mij vooraf had gerealiseerd	0.688		
Door dit onderzoek ben ik genuanceerder gaan denken over nanotechnologie	0.687		
Door dit onderzoek ben ik meer gaan nadenken over nieuwe technologie in het algemeen	0.678		
Door dit onderzoek kijk ik voortaan anders aan tegen nieuwe technische ontwikkelingen	0.598		
Door dit onderzoek heb ik een andere mening gekregen over nanotechnologie	0.543		
Dit onderzoek is een verspilling van mijn tijd geweest	-0.646		
Door dit onderzoek ben ik onzekerder geworden over de voor- en nadelen van nanotechnologie		0.826	
Door dit onderzoek heb ik me gerealiseerd dat de ontwikkeling in nanotechnologie niet valt te sturen		0.713	
Door dit onderzoek heb ik me gerealiseerd dat de ontwikkeling van nanotechnologie beter aan experts kan worden overgelaten			0.613
Gewone mensen moeten betrokken worden bij de ontwikkeling van nanotechnologie			-0.751

Er blijken drie factoren (of dimensies) te zijn waarop mensen het onderzoek beoordelen:

- Bij de eerste factor gaan het om het feit dat mensen zeggen juist wel (of juist niet) een nieuw denkraam te hebben gekregen door het onderzoek. Hier blijkt de score overwegend positief
- De tweede factor gaat over de vraag in hoeverre mensen controle hebben over de ontwikkelingen. Hier blijkt bij veel respondenten grote twijfel over te bestaan.
- De derde factor gaat over de vraag wie daar dan in zouden kunnen sturen. Er lijken twee kampen te bestaan: mensen die vinden dat het juist aan experts moet worden overgelaten en mensen die vinden dat het juist de gewone mensen moeten zijn.

## **Analyse van de groepen**

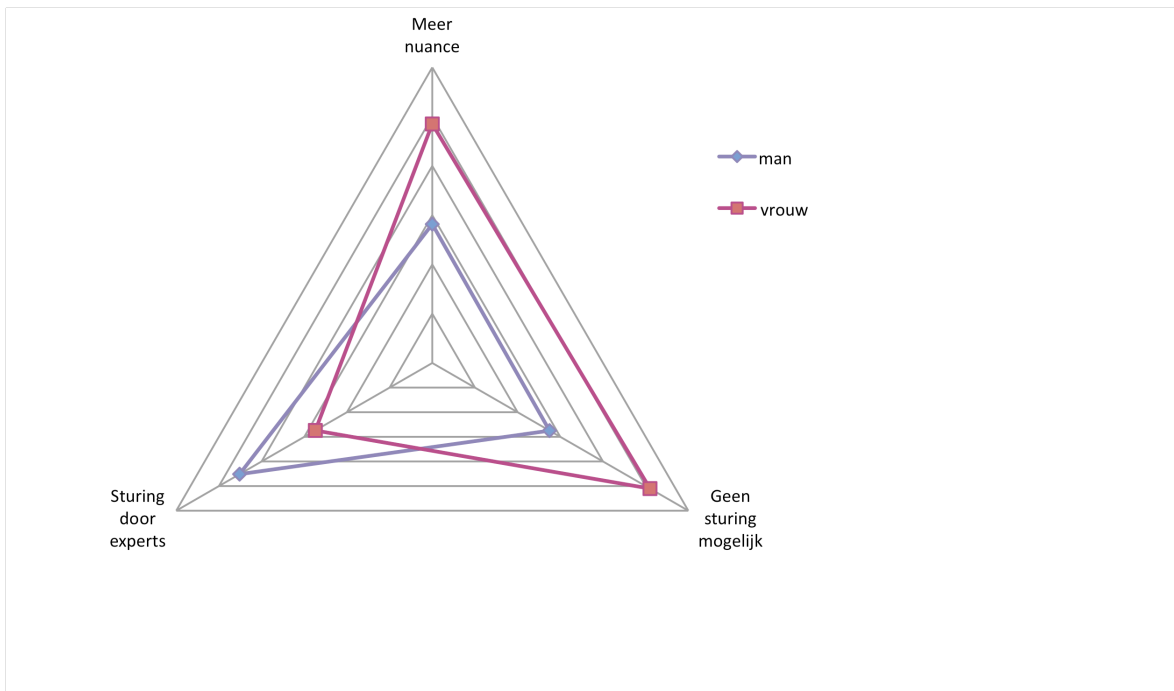
In deze paragraaf kijken we hoe verschillende groepen uit de steekproef scoren op de hierboven beschreven factoren. Een hoge score op de eerste factor betekent dat mensen zeggen meer genuanceerd te zijn gaan denken naar aanleiding van het onderzoek. Een hoge score op de tweede factor betekent dat mensen er *minder* van overtuigd zijn dat kan worden gestuurd op de ontwikkeling. Een hoge score op de derde factor betekent dat mensen er meer van zijn overtuigd dat experts aan het roer moeten staan. In de onderstaande figuren zijn hoge scores steeds verbeeld als een punt ver uit het midden van de figuur.

### *Effect van geslacht*

In Figuur 9 staat weergegeven hoe sterk mannen en vrouwen scoren op de drie factoren. Mannen en



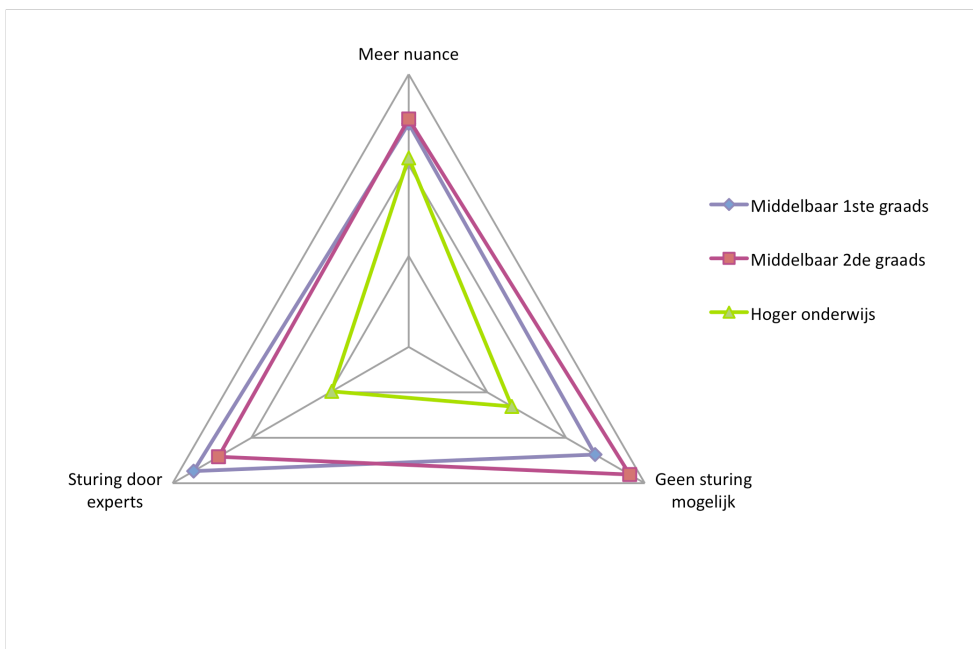
vrouwen scoren duidelijk verschillend op alle drie factoren. Vrouwen geven aan genuanceerder te zijn gaan denken, zijn skeptisch wat betreft mogelijkheden tot sturing, maar willen de sturing – voor zover mogelijk – in handen leggen van zowel experts als leken. Mannen geven aan in mindere mate genuanceerder te zijn gaan denken over nanotechnologie, ze zijn wat optimistischer over mogelijkheden tot sturing, maar leggen die dan vooral in handen van experts.



Figuur 9 Oordeel over het onderzoek naar geslacht

### Effect van opleiding

In Figuur 10 staan de gemiddelde factor scores van een groep uitgezet tegen opleiding. Uit de Figuur blijkt dat er samenhang is tussen opleiding en het oordeel over het onderzoek. Het figuur laat zien dat middelbaar en hoger opgeleiden zich duidelijk van elkaar onderscheiden.



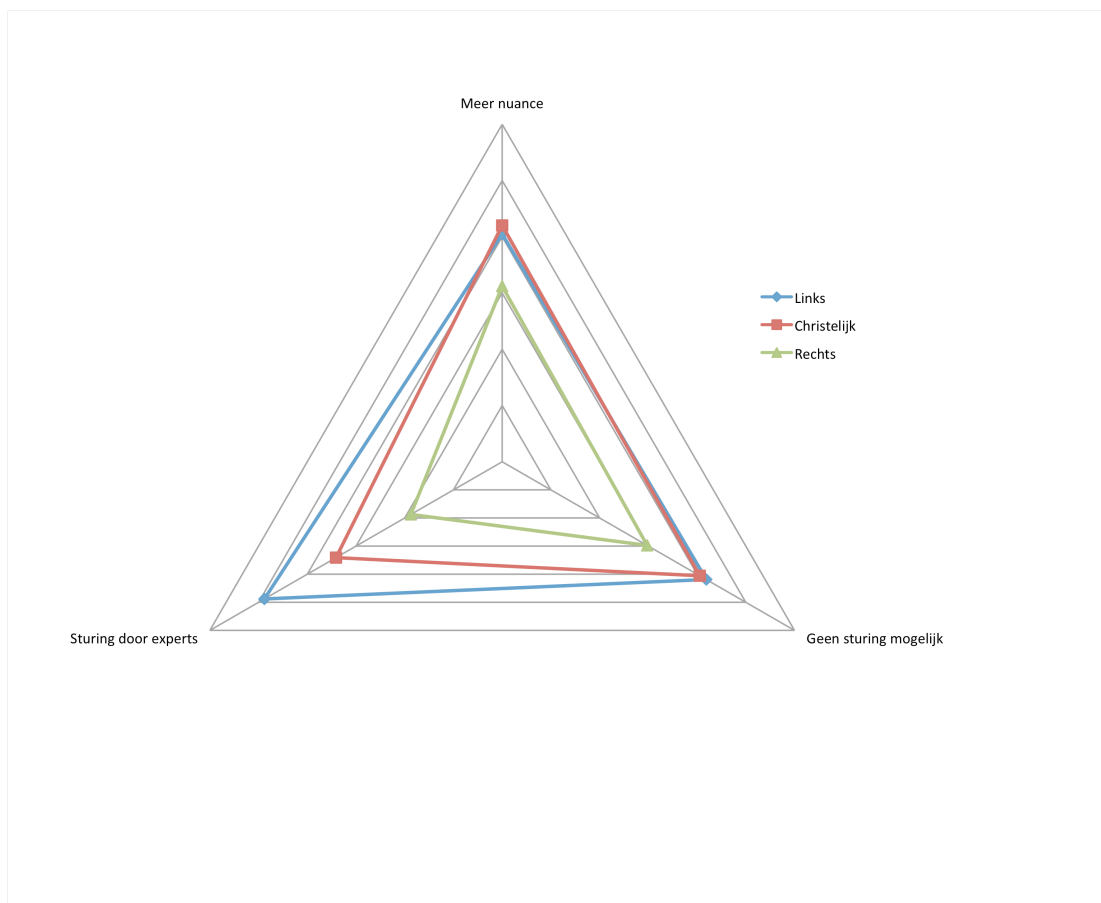
Figuur 10 Oordeel over het onderzoek naar opleiding

Mensen met een lagere opleiding scoren hoog als het gaat om de vraag of men meer genuanceerd is gaan denken over nanotechnologie. Voor de hoger opgeleiden is dit in net iets mindere mate het geval.

Het grootste effect van opleiding heeft betrekking op de mate waarin men denkt dat het mogelijk is om te sturen en wie er dan aan het roer moeten zitten. Lager opgeleiden denken dat het slecht mogelijk is om te sturen en laten de ontwikkelingen liever over aan experts. Hogeropgeleiden denken dat het wel mogelijk is om te sturen. Daarbij zijn zij van mening dat gewone mensen hierbij moeten worden betrokken.

### *Effect van politieke overtuiging*

In Figuur 11 staan de gemiddelde factor scores op de drie factoren uitgezet tegen politieke overtuiging. Daarbij is onderscheid gemaakt tussen Links, Christelijk en Rechts.

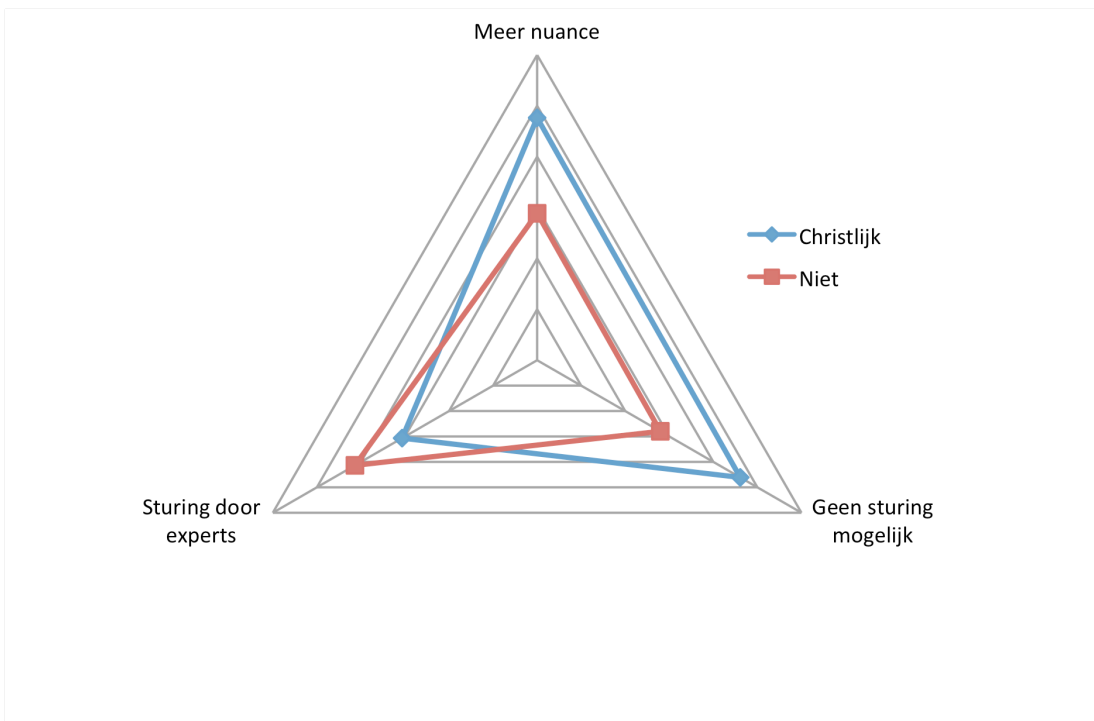


*Figuur 11 Oordeel over het onderzoek naar politieke overtuiging*

Uit de Figuur 3 blijkt dat de verschillen relatief klein zijn. Er zijn geen significante verschillen voor de mate waarin het onderzoek heeft geleid tot nuancering en de vraag in hoeverre sturing mogelijk is. Links en rechts verschillen wel voor wat betreft de vraag wie er moeten sturen. Links is ervan overtuigd dat dit aan experts moet worden overgelaten terwijl rechts denkt dat gewone mensen dit moeten doen.

### *Effect van levensovertuiging*

In figuur 12 staat weergegeven hoe sterk christelijk gelovigen en ongelovigen scoren op de drie factoren. Uit de figuur is af te lezen dat beide groepen anders denken over het onderzoek.



Figuur 12 Oordeel over het onderzoek naar overtuiging

### Effect van levensovertuiging

We onderscheiden christelijke gelovigen tegenover ongelovigen. Beide groepen denken anders over het onderzoek. Mensen met een christelijke geloofsovertuiging geven aan na het onderzoek meer genuanceerd zijn gaan denken. Ook denkt deze groep dat sturing slecht mogelijk is. Mensen die niet gelovig zijn scoren omgekeerd. Zij zijn niet veel genuanceerder gaan denken en denken vaker dat sturing wel mogelijk is. Over de vraag wie moet sturen verschillen de twee groepen niet significant.

### Conclusie

De conclusie die we uit deze paragraaf kunnen trekken is tweeledig. In de eerste plaats kunnen we concluderen dat het oordeel over het onderzoek zelf bestaat uit drie dimensies: a] de mate waarin men anders is gaan denken over nanotechnologie, b] de mate waarin men gelooft dat de ontwikkeling van nanotechnologie gestuurd kan worden, en c] iemands mening over de vraag wie er dan zou moeten sturen.

In de tweede plaats kunnen we in zijn algemeenheid zeggen dat verschillende groepen in de samenleving heel verschillend oordelen over deze drie factoren. In eerste instantie komt een zeer divers beeld naar voren: sommige groepen scoren hoog op de ene factor en laag op de andere, voor andere groepen is het precies omgekeerd en weer andere groepen scoren nog weer anders. Als we echter de vier figuren met elkaar vergelijken en ons concentreren op de vraag of er gestuurd kan worden en door wie dan kan de onderstaande twee-bij-twee tabel (*Tabel 4*) worden opgetekend.

Tabel 4 Mogelijkheid tot sturing en wie moeten sturen naar persoonskenmerken

		Sturing	
		Niet mogelijk	Wel mogelijk
Sturing door	Gewone mensen	Vrouwen en Christelijke geloofsovertuiging	Hoog opgeleid en rechtse politieke overtuiging
	Experts	Linkse en Christelijke politieke overtuiging en laag en middelbaar opgeleid	Man en atheïstische of humanistische levensovertuiging

Deze tabel geeft een duidelijker beeld. De groep die in eerdere hoofdstukken positief was over nanotechnologie blijkt in meerderheid ervan overtuigd dat het mogelijk is om te sturen in de ontwikkeling van nanotechnologie. Andersom blijkt de groep die eerder weinig kansen en veel risico's zag juist van mening dat sturing niet goed mogelijk is.

Een verdere nuancering wordt aangebracht ten aanzien van de vraag wie er zouden moeten sturen experts of gewone mensen. Daar zien we dat de geslachten, opleiding, levenshouding en politieke houding tegenover elkaar staan. Deze resultaten impliceren dat het publieke debat op heel verschillende manieren kan en moet worden gevoerd.

## **Conclusies en Aanbevelingen**

De conclusies en aanbevelingen vindt U op de pagina's 4-6 van dit rapport

## Bijlagen

Tabel 1 Overzicht van de vragen, in de volgorde waarin ze zijn gesteld

Vraag	Ja/Pos	Misschien	Nee/Neg
Zou u uw diagnose aan een lab-on-a-chip overlaten?	58%	31%	11%
Zou u graag zelf controle over uw medicatie hebben met behulp van een LOC?	35%	36%	29%
Zou u een dagelijkse LOC check willen doen als uw ziektekostenpremie daardoor lager wordt?	23%	23%	54%
Zou u een gezondheids chip in uw lijf willen?	20%	47%	33%
Ik wil mijn eigen nanodokter (lab-on-a-chip)	28%	47%	25%
Voelt u zich veilig onder nano-toezicht?	18%	69%	12%
Is een afweging van de rechter voldoende om de privacy van ongeïnformeerde mensen te beschermen?	26%	29%	45%
Zou u willen dat iedereen toegang kreeg tot nanosensoren en -camera's?	12%	7%	81%
REC: Als gedragsherkenning niet mogelijk blijkt zonder te discrimineren, is dat dan voldoende reden om er niet aan te beginnen?	18%	47%	34%
Voelt u zich veilig onder nano-toezicht?	14%	67%	18%
Zou u zich op uw gemak voelen in een slimme omgeving?	49%	36%	15%
Maakt slimme kleding uw leven makkelijker?	4%	65%	31%
Zet u uw huis vol met slimme apparaten?	15%	71%	14%
Denkt u dat ouderenzorg verbetert met behulp van deze techniek?	17%	64%	19%
Is het een voordeel dat slimme omgevingen zijn afgestemd op uw persoon?	4%	63%	33%
Voelt u zich op uw gemak in een slimme omgeving?	36%	40%	24%
Moeten we zilvernanodeeltjes gebruiken in de strijd tegen bacteriën?	47%	49%	4%
Is het een goed idee nanocoatings in te zetten in kinderdagverblijven?	5%	41%	54%
Is het goed dat kleding met zilvernanodeeltjes gewoon op de markt is?	6%	22%	72%
Hebben we behoefte aan reukloze luiers?	6%	20%	74%
Moeten we zilvernanodeeltjes gebruiken in de strijd tegen bacteriën?	14%	69%	17%
Wilt u dat nanotechnologie gebruikt wordt voor uw voeding?	10%	57%	33%
Zou u blind vertrouwen op een nanosensor op uw pak melk?	11%	22%	67%
REC: Moeten producten met nanodeeltjes van een speciaal etiket worden voorzien?	3%	28%	69%
Is het wenselijk dat de technologie voor ons beslist hoe gezond we eten?	12%	29%	60%
Wilt u dat nanotechnologie gebruikt wordt voor uw voeding?	16%	48%	36%
REC: Ontketent nanotechnologie volgens u een nieuwe wapenwedloop?	12%	54%	34%
Mag een neurochip in het leger worden ingezet tegen posttraumatische stress?	8%	58%	35%
Mogen autonome robots ook eigenhandig belangrijke taken verrichten?	13%	39%	48%
REC: Bent u bang voor de nanobom?	25%	28%	46%
REC: Ontketent nanotechnologie een nieuwe wapenwedloop?	19%	38%	43%
REC: Haalt nanotechnologie de sport uit de sport?	17%	44%	39%
REC: Denkt u dat nanotechnologie bijdraagt aan oneerlijke competitie?	4%	59%	37%
REC: Kan nanotechnologie de emotie uit de sport halen?	22%	49%	29%
REC: Betekent het vrijgeven van nanodoping het einde van de sport?	15%	57%	28%
REC: Haalt nanotechnologie de sport uit de sport?	23%	38%	39%
Moeten we nanotechnologie gebruiken om onszelf te verbeteren?	25%	47%	29%
Zou u nano-cosmetica kopen?	55%	0%	45%
Zijn bionische implantaten wenselijk?	19%	51%	30%
Moeten we eigenschappen als leervermogen verbeteren?	10%	42%	49%
Moeten we onszelf verbeteren met nanotechnologie?	19%	44%	37%
Kan nanotechnologie ons milieu verbeteren?	30%	61%	9%
Moeten we ijzernanodeeltjes blijven gebruiken om vervuilingen uit grondwater te verwijderen?	35%	44%	22%
Heeft het nut om nanotechnologische oplossingen te bedenken voor milieuproblemen in de Derde Wereld?	65%	27%	8%
REC: Denkt u dat we juist meer energie zullen gaan gebruiken als deze schoner en goedkoper wordt?	26%	22%	52%
Kan nanotechnologie ons milieu verbeteren?	44%	46%	10%
REC: Bent u bang voor de risico's van nanotechnologie?	18%	51%	31%
Is doorzichtige zonnebrandcrème voor u het risico waard?	14%	24%	62%

# Nanopodium

REC: Is het etiketteren van nanoproducten een goed idee?	2%	41%	57%
REC: Moet de overheid nanoproducten verbieden zolang er onduidelijkheid is over de risico's?	17%	35%	48%
REC: Bent u bang voor de risico's van nanotechnologie?	28%	42%	30%
REC: Moet de overheid zich actief bemoeien met nanotechnologie?	6%	25%	69%
Vindt u het een taak van de overheid om nanotechnologie actief te stimuleren?	42%	37%	21%
REC: Vindt u dat de overheid meer moet investeren in risico-onderzoek?	15%	16%	68%
REC: Vindt u dat er aparte wetgeving voor nanotechnologie moet komen?	8%	27%	65%
Mag de wetenschap kunstmatig leven maken?	16%	40%	44%
Zou u de informatie over uw genoom willen hebben?	10%	53%	37%
Vertrouwt u de wetenschap erop behoedzaam met kunstmatig leven om te gaan?	15%	33%	51%
Mag de wetenschap kunstmatig leven maken?	16%	35%	50%

Tabel 2 Overzicht van de antwoorden gesorteerd naar Ja/Positief

[NB: voor de tabellen 2-4 geldt dat niet zichtbaar is wat begin- en eindvragen zijn.]

Vraag	Ja/Positief
Heeft het nut om nanotechnologische oplossingen te bedenken voor milieuproblemen in de Derde Wereld?	65%
Zou u uw diagnose aan een lab-on-a-chip overlaten?	58%
Zou u zich op uw gemak voelen in een slimme omgeving?	49%
Moeten we zilvernanodeeltjes gebruiken in de strijd tegen bacteriën?	47%
Kan nanotechnologie ons milieu verbeteren?	44%
Vindt u het een taak van de overheid om nanotechnologie actief te stimuleren?	42%
Voelt u zich op uw gemak in een slimme omgeving?	36%
Zou u graag zelf controle over uw medicatie hebben met behulp van een LOC?	35%
Moeten we ijzernanodeeltjes blijven gebruiken om vervuilingen uit grondwater te verwijderen?	35%
Kan nanotechnologie ons milieu verbeteren?	30%
Ik wil mijn eigen nanodokter (lab-on-a-chip)	28%
REC: Bent u bang voor de risico's van nanotechnologie?	28%
Is een afweging van de rechter voldoende om de privacy van ongeïnformeerde mensen te beschermen?	26%
REC: Denkt u dat we juist meer energie zullen gaan gebruiken als deze schoner en goedkoper wordt?	26%
REC: Bent u bang voor de nanobom?	25%
Moeten we nanotechnologie gebruiken om onszelf te verbeteren?	25%
Zou u een dagelijkse LOC check willen doen als uw ziektekostenpremie daardoor lager wordt?	23%
REC: Haalt nanotechnologie de sport uit de sport?	23%
REC: Kan nanotechnologie de emotie uit de sport halen?	22%
Zou u een gezondheids chip in uw lijf willen?	20%
Moeten we onszelf verbeteren met nanotechnologie?	19%
Zijn bionische implantaten wenselijk?	19%
REC: Ontketent nanotechnologie een nieuwe wapenwedloop?	19%
REC: Als gedragsherkenning niet mogelijk blijkt zonder te discrimineren, is dat dan voldoende reden om er niet aan te beginnen?	18%
Voelt u zich veilig onder nano-toezicht?	18%
REC: Bent u bang voor de risico's van nanotechnologie?	18%
REC: Haalt nanotechnologie de sport uit de sport?	17%
REC: Moet de overheid nanoprodukten verbieden zolang er onduidelijkheid is over de risico's?	17%
Denkt u dat ouderenzorg verbeterd met behulp van deze techniek?	17%
Mag de wetenschap kunstmatig leven maken?	16%
Wilt u dat nanotechnologie gebruikt wordt voor uw voeding?	16%
Mag de wetenschap kunstmatig leven maken?	16%
Vertrouwt u de wetenschap erop behoedzaam met kunstmatig leven om te gaan?	15%
REC: Vindt u dat de overheid meer moet investeren in risico-onderzoek?	15%
REC: Betekent het vrijgeven van nanodoping het einde van de sport?	15%
Zet u uw huis vol met slimme apparaten?	15%
Voelt u zich veilig onder nano-toezicht?	14%
Is doorzichtige zonnebrandcrème voor u het risico waard?	14%
Moeten we zilvernanodeeltjes gebruiken in de strijd tegen bacteriën?	14%
Mogen autonome robots ook eigenhandig belangrijke taken verrichten?	13%
Zou u willen dat iedereen toegang kreeg tot nanosensoren en -camera's?	12%
REC: Ontketent nanotechnologie volgens u een nieuwe wapenwedloop?	12%
Is het wenselijk dat de technologie voor ons beslist hoe gezond we eten?	12%
Zou u blind vertrouwen op een nanosensor op uw pak melk?	11%
Zou u de informatie over uw genoom willen hebben?	10%
Wilt u dat nanotechnologie gebruikt wordt voor uw voeding?	10%
Moeten we eigenschappen als leervermogen verbeteren?	10%
REC: Vindt u dat er aparte wetgeving voor nanotechnologie moet komen?	8%
Mag een neurochip in het leger worden ingezet tegen posttraumatische stress?	8%
REC: Moet de overheid zich actief bemoeien met nanotechnologie?	6%
Hebben we behoefte aan reukloze luiers?	6%



# Nanopodium

Is het goed dat kleding met zilvernadeeltjes gewoon op de markt is?	6%
Is het een goed idee nanocoatings in te zetten in kinderdagverblijven?	5%
Maakt slimme kleding uw leven makkelijker?	4%
REC: Denkt u dat nanotechnologie bijdraagt aan oneerlijke competitie?	4%
Is het een voordeel dat slimme omgevingen zijn afgestemd op uw persoon?	4%
REC: Moeten producten met nanodeeltjes van een speciaal etiket worden voorzien?	3%
REC: Is het etiketteren van nanoprodukten een goed idee?	2%

Tabel 3 Overzicht antwoorden gesorteerd naar Nee/negatief

Vraag	Nee/Negatief
Zou u willen dat iedereen toegang kreeg tot nanosensoren en -camera's?	81%
Hebben we behoefte aan reukloze luiers?	74%
Is het goed dat kleding met zilvernano-deeltjes gewoon op de markt is?	72%
REC: Moeten producten met nano-deeltjes van een speciaal etiket worden voorzien?	69%
REC: Moet de overheid zich actief bemoeien met nanotechnologie?	69%
REC: Vindt u dat de overheid meer moet investeren in risico-onderzoek?	68%
Zou u blind vertrouwen op een nanosensor op uw pak melk?	67%
REC: Vindt u dat er aparte wetgeving voor nanotechnologie moet komen?	65%
Is doorzichtige zonnebrandcrème voor u het risico waard?	62%
Is het wenselijk dat de technologie voor ons beslist hoe gezond we eten?	60%
REC: Is het etiketteren van nanoprodukten een goed idee?	57%
Zou u een dagelijkse LOC check willen doen als uw ziektekostenpremie daardoor lager wordt?	54%
Is het een goed idee nanocoatings in te zetten in kinderdagverblijven?	54%
REC: Denkt u dat we juist meer energie zullen gaan gebruiken als deze schoner en goedkoper wordt?	52%
Vertrouwt u de wetenschap erop behoedzaam met kunstmatig leven om te gaan?	51%
Mag de wetenschap kunstmatig leven maken?	50%
Moeten we eigenschappen als leervermogen verbeteren?	49%
Mogen autonome robots ook eigenhandig belangrijke taken verrichten?	48%
REC: Moet de overheid nanoprodukten verbieden zolang er onduidelijkheid is over de risico's?	48%
REC: Bent u bang voor de nanobom?	46%
Is een afweging van de rechter voldoende om de privacy van ongeïnformeerde mensen te beschermen?	45%
Mag de wetenschap kunstmatig leven maken?	44%
REC: Ontketent nanotechnologie een nieuwe wapenwedloop?	43%
REC: Haalt nanotechnologie de sport uit de sport?	39%
REC: Haalt nanotechnologie de sport uit de sport?	39%
REC: Denkt u dat nanotechnologie bijdraagt aan oneerlijke competitie?	37%
Moeten we onszelf verbeteren met nanotechnologie?	37%
Zou u de informatie over uw genoom willen hebben?	37%
Wilt u dat nanotechnologie gebruikt wordt voor uw voeding?	36%
Mag een neurochip in het leger worden ingezet tegen posttraumatische stress?	35%
Als gedragsherkenning niet mogelijk blijkt zonder te discrimineren, is dat dan voldoende reden om er niet aan te beginnen?	34%
REC: Ontketent nanotechnologie volgens u een nieuwe wapenwedloop?	34%
Is het een voordeel dat slimme omgevingen zijn afgestemd op uw persoon?	33%
Zou u een gezondheids chip in uw lijf willen?	33%
Wilt u dat nanotechnologie gebruikt wordt voor uw voeding?	33%
Maakt slimme kleding uw leven makkelijker?	31%
REC: Bent u bang voor de risico's van nanotechnologie?	31%
REC: Bent u bang voor de risico's van nanotechnologie?	30%
Zijn bionische implantaten wenselijk?	30%
REC: Kan nanotechnologie de emotie uit de sport halen?	29%
Moeten we nanotechnologie gebruiken om onszelf te verbeteren?	29%
Zou u graag zelf controle over uw medicatie hebben met behulp van een LOC?	29%
REC: Betekent het vrijgeven van nanodoping het einde van de sport?	28%
Ik wil mijn eigen nanodokter (lab-on-a-chip)	25%
Voelt u zich op uw gemak in een slimme omgeving?	24%
Moeten we ijzernano-deeltjes blijven gebruiken om vervuilingen uit grondwater te verwijderen?	22%
Vindt u het een taak van de overheid om nanotechnologie actief te stimuleren?	21%
Denkt u dat ouderenzorg verbetert met behulp van deze techniek?	19%
Voelt u zich veilig onder nano-toezicht?	18%
Moeten we zilvernano-deeltjes gebruiken in de strijd tegen bacteriën?	17%
Zou u zich op uw gemak voelen in een slimme omgeving?	15%
Zet u uw huis vol met slimme apparaten?	14%

# Nanopodium

Voelt u zich veilig onder nano-toezicht?	12%
Zou u uw diagnose aan een lab-on-a-chip overlaten?	11%
Kan nanotechnologie ons milieu verbeteren?	10%
Kan nanotechnologie ons milieu verbeteren?	9%
Heeft het nut om nanotechnologische oplossingen te bedenken voor milieuproblemen in de Derde Wereld?	8%
Moeten we zilvernanodeeltjes gebruiken in de strijd tegen bacteriën?	4%

Tabel 4 Overzicht antwoorden gesorteerd naar Misschien

Vraag	Misschien
Zet u uw huis vol met slimme apparaten?	71%
Voelt u zich veilig onder nano-toezicht?	69%
Moeten we zilvernanodeeltjes gebruiken in de strijd tegen bacteriën?	69%
Voelt u zich veilig onder nano-toezicht?	67%
Maakt slimme kleding uw leven makkelijker?	65%
Denkt u dat ouderenzorg verbetert met behulp van deze techniek?	64%
Is het een voordeel dat slimme omgevingen zijn afgestemd op uw persoon?	63%
Kan nanotechnologie ons milieu verbeteren?	61%
REC: Denkt u dat nanotechnologie bijdraagt aan oneerlijke competitie?	59%
Mag een neurochip in het leger worden ingezet tegen posttraumatische stress?	58%
Wilt u dat nanotechnologie gebruikt wordt voor uw voeding?	57%
REC: Betekent het vrijgeven van nanodoping het einde van de sport?	57%
REC: Ontketent nanotechnologie volgens u een nieuwe wapenwedloop?	54%
Zou u de informatie over uw genoom willen hebben?	53%
REC: Bent u bang voor de risico's van nanotechnologie?	51%
Zijn bionische implantaten wenselijk?	51%
Moeten we zilvernanodeeltjes gebruiken in de strijd tegen bacteriën?	49%
REC: Kan nanotechnologie de emotie uit de sport halen?	49%
Wilt u dat nanotechnologie gebruikt wordt voor uw voeding?	48%
Als gedragsherkenning niet mogelijk blijkt zonder te discrimineren, is dat dan voldoende reden om er niet aan te beginnen?	47%
Zou u een gezondheids chip in uw lijf willen?	47%
Moeten we nanotechnologie gebruiken om onszelf te verbeteren?	47%
Ik wil mijn eigen nanodokter (lab-on-a-chip)	47%
Kan nanotechnologie ons milieu verbeteren?	46%
Moeten we onszelf verbeteren met nanotechnologie?	44%
REC: Haalt nanotechnologie de sport uit de sport?	44%
Moeten we ijzernanodeeltjes blijven gebruiken om vervuilingen uit grondwater te verwijderen?	44%
REC: Bent u bang voor de risico's van nanotechnologie?	42%
Moeten we eigenschappen als leervermogen verbeteren?	42%
REC: Is het etiketteren van nanoprodukten een goed idee?	41%
Is het een goed idee nanocoatings in te zetten in kinderdagverblijven?	41%
Mag de wetenschap kunstmatig leven maken?	40%
Voelt u zich op uw gemak in een slimme omgeving?	40%
Mogen autonome robots ook eigenhandig belangrijke taken verrichten?	39%
REC: Ontketent nanotechnologie een nieuwe wapenwedloop?	38%
REC: Haalt nanotechnologie de sport uit de sport?	38%
Vindt u het een taak van de overheid om nanotechnologie actief te stimuleren?	37%
Zou u graag zelf controle over uw medicatie hebben met behulp van een LOC?	36%
Zou u zich op uw gemak voelen in een slimme omgeving?	36%
REC: Moet de overheid nanoprodukten verbieden zolang er onduidelijkheid is over de risico's?	35%
Mag de wetenschap kunstmatig leven maken?	35%
Vertrouwt u de wetenschap erop behoedzaam met kunstmatig leven om te gaan?	33%
Zou u uw diagnose aan een lab-on-a-chip overlaten?	31%
Is het wenselijk dat de technologie voor ons beslist hoe gezond we eten?	29%
Is een afweging van de rechter voldoende om de privacy van ongeïnformeerde mensen te beschermen?	29%
REC: Bent u bang voor de nanobom?	28%
REC: Moeten producten met nanodeeltjes van een speciaal etiket worden voorzien?	28%
REC: Vindt u dat er aparte wetgeving voor nanotechnologie moet komen?	27%
Heeft het nut om nanotechnologische oplossingen te bedenken voor milieuproblemen in de Derde Wereld?	27%
REC: Moet de overheid zich actief bemoeien met nanotechnologie?	25%
Is doorzichtige zonnebrandcrème voor u het risico waard?	24%
Zou u een dagelijkse LOC check willen doen als uw ziektekostenpremie daardoor lager wordt?	23%

# Nanopodium

REC: Denkt u dat we juist meer energie zullen gaan gebruiken als deze schoner en goedkoper wordt?	22%
Zou u blind vertrouwen op een nanosensor op uw pak melk?	22%
Is het goed dat kleding met zilvernanodeeltjes gewoon op de markt is?	22%
Hebben we behoefte aan reukloze luiers?	20%
Vindt u dat de overheid meer moet investeren in risico-onderzoek?	16%
Zou u willen dat iedereen toegang kreeg tot nanosensoren en -camera's?	7%
Zou u nano-cosmetica kopen?	0%