

Conferentie *Science for Competitiveness*



Adviezen voor de totstandkoming van de Nationale Wetenschapsagenda

1 juli 2015

Inhoud

Inleiding	4
Werkwijze	6
Hoe verder? Conclusie voor het vervolg	8
Resultaten per sessie	12
Sessie 1. Gezondheid, demografische veranderingen, welzijn	12
Algemeen	12
Hoog gewaardeerde vragen	12
Laag gewaardeerde vragen	12
Thema's	13
Slotopmerkingen	13
Sessie 2. Voedselveiligheid, duurzame landbouw, marien en maritiem onderzoek, bio-economie	14
Algemeen	14
Hoog gewaardeerde vragen	14
Laag gewaardeerde vragen	14
Nieuwe thema's	15
Slotopmerkingen	15
Sessie 3. Veilige, schone en efficiënte energie	16
Algemeen	16
Hoog gewaardeerde vragen	16
Laag gewaardeerde vragen	16
Verdere clustering	17
Slotopmerkingen	17
Sessie 4. Slim, groen en geïntegreerd vervoer	19
Algemeen	19
Hoog gewaardeerde vragen	19
Laag gewaardeerde vragen	20
Clustering en verrijking	20
Slotopmerkingen	22
Sessie 5. Klimaat, hulpbronefficiëntie en grondstoffen	23
Algemeen	23
Hoog gewaardeerde vragen	23
Laag gewaardeerde vragen	23
Verdere clustering en thema's	24
Slotopmerkingen	25

Sessie 6. Inclusieve, innovatieve en veilige samenleving	26
Algemeen.....	26
Hoog gewaardeerde vragen	26
Laag gewaardeerde vragen.....	26
Verdere clustering	27
Thema's.....	27
Slotopmerkingen.....	28
Sessie 7. Sleuteltechnologieën (nanotechnologie, geavanceerde materialen, geavanceerde productie en verwerking, biotechnologie)	29
Algemeen.....	29
Hoog gewaardeerde vragen	29
Laag gewaardeerde vragen.....	29
Verdere clustering en Thema's	30
Slotopmerkingen.....	31
Bijlage. Prioritering aan de hand van toegekend aantal sterren	33

Inleiding

De gezamenlijke ambitie van het kabinet en de kenniscoalitie is om te komen tot een inzichtelijke, breed gedragen en goed gemotiveerde wetenschapsagenda. Vanuit het bedrijfsleven is brede steun om te komen tot een dergelijke agenda. Zo hebben in maart 2014 de grote R&D intensieve bedrijven in Nederland het kabinet al opgeroepen om te komen met een gemeenschappelijke, inspirerende agenda, gericht op een aantal maatschappelijke uitdagingen. Het bedrijfsleven wordt immers dagelijks geconfronteerd met de relevantie van deze thema's. Maar ook de TO2 instellingen, universiteiten en STW hebben een agenda gepresenteerd rondom deze thema's. Hetzelfde geldt voor de hogescholen.

Al deze partijen weten als geen ander dat de maatschappelijke uitdagingen van vandaag en morgen buitengewoon complex zijn. Dergelijke uitdagingen kunnen alleen succesvol kunnen worden aangegaan door een multidisciplinaire aanpak, gesteund door samenwerking van zowel publieke als private partijen. Deze basis gedachte vormt ook de kern van het Europese Horizon 2020 programma, waar maatschappelijke uitdagingen aangevuld met sleuteltechnologieën centraal staan.

Voor Nederland is de uitdaging om binnen deze globale uitdagingen juist die thema's te kiezen, die de sterke punten aan de kant van het bedrijfsleven, de (toegepaste) technologische instituten en de wetenschap aan elkaar koppelen. Het is de uitdaging van de NWA om de integrale agenda op die thema's scherp neer te zetten en duidelijk te maken waar de samenwerking tussen bedrijfsleven en kennisinstellingen voor NL het echte verschil kan maken.

Tegen deze achtergrond hebben we het traject rondom *Science for Competitiveness* ingezet. De conferentie vormt daarin een belangrijke stap. Tijdens de conferentie hebben we in een *Greenpaper* 248 clusters van vragen aangeboden die 11700 onderliggende vragen samenvatten. Tijdens de discussies werd duidelijk dat dit vaak tot eerste kennismakingen leidde en dat men moest investeren om elkaar beter te begrijpen. In veel gevallen leidde dit echter al tot nieuwe verbindingen, in alle gevallen werden de sessies (wellicht mede hierdoor) zeer inspirerend gevonden.

In zeven sessies had men de opdracht om prioriteiten te stellen. Welke vragen zijn noodzakelijk, welke belangrijk, welke interessant, en welke oninteressant voor het concurrentievermogen van Nederland? De scores van de werkgroepen hebben wij verzameld om te komen tot een ranking van vragen. Daarnaast is de groepen gevraagd verbindingen te identificeren die versterkend en verrijkend kunnen werken voor de onderzoeksvragen en op basis daarvan overkoepelende thema's te benoemen.

Tenslotte, het is duidelijk dat de discussie over de relevantie van de vragen voor de concurrentiekracht één van de drie dimensies is waarop naar de vragen is gekeken. Vele vragen zullen vanuit een andere invalshoek een andere waardering hebben gekregen. In dit document streven we er echter naar het resultaat van deze invalshoek zo scherp mogelijk weer te geven. Het is een verslag van het hele traject, niet alleen van de conferenties. Het beschrijft achtereenvolgens de

werkwijze, de algemene conclusies en de conclusies voor elk van de zeven sessies. In de bijlage is de prioritering per vraag opgenomen en zijn voorstellen voor clustering en verrijking van vragen toegevoegd.

Werkwijze

Tijdens de conferentie *Science for Competitiveness* zijn 248 vragen aan de wetenschap besproken. In deze vragen zijn de 117000 achterliggende vragen vanuit alle geledingen van de samenleving samengevat. Op de conferentie ging het om de vraag: Waar dient de wetenschap zich op te richten met het oog op nieuwe economische kansen en versterken van onze economische positie? Voor alle 248 vragen is nagegaan of de beantwoording hiervan zal bijdragen aan de concurrentiekracht van Nederland.

De conferentie bestond uit een breed samengesteld publiek afkomstig uit het bedrijfsleven, het (toegepaste) onderzoek, het onderwijs, de overheid en geïnteresseerde burgers. In totaal deden 220 mensen mee. Hiervan was 45% afkomstig uit het - toegepaste - onderzoek (instituten, hogescholen, universiteiten) en rond de 35% uit het bedrijfsleven (inclusief daaraan gerelateerde organisaties, zoals de branches en de TKI's) en de rest bestond uit maatschappelijke en publieke organisaties en geïnteresseerde burgers.

De conferentie heeft de 248 vragen besproken in zeven parallelsessies, ingedeeld naar de Europese *grand challenges* en *key enabling technologies*. In elke sessie is een deel van de vragen besproken. Sommige vragen zijn zelfs aan twee sessie voorgelegd. Elke sessie heeft twee keer plaatsgevonden, zodat de vragen twee keer zijn besproken. Dit is gedaan om alle vragen dubbel te checken en daardoor tot een evenwichtiger beeld te komen.

De zeven parallelsessie gingen over de volgende onderwerpen:

1. Gezondheid, demografische veranderingen, welzijn
2. Voedselveiligheid, duurzame landbouw, marien en maritiem
3. Veilige, schone en efficiënte energie
4. Slim, groen en geïntegreerd vervoer
5. Klimaat, hulpbronefficiëntie en grondstoffen
6. Inclusieve, innovatieve en veilige samenleving
7. Sleuteltechnologieën (nanotechnologie, geavanceerde materialen, geavanceerde productie en verwerking, biotechnologie)

In de sessies zijn de vragen vanuit drie invalshoeken besproken.

Duiding	Welke vragen dragen meer en minder bij aan de versterking van onze economische positie? Alle vragen krijgen een duiding uitgedrukt in sterren: drie sterren als de vraag noodzakelijk is voor de kracht van de Nederlandse economie, twee sterren als de vraag belangrijk is, één ster als de vraag interessant is en geen sterren als de vraag niet relevant is.
Verrijking	Met welke extra informatie kunnen de vragen worden verrijkt, aangevuld of toegespitst? Is verrijking mogelijk door een koppeling met andere vragen?
Ordering	Onder welk overkoepelend thema kan de vraag eventueel worden ondergebracht?

Iedere deelnemer heeft een kaartje ingevuld met zijn of haar inzichten. In de sessies zijn deze met elkaar gedeeld en bediscussieerd, eerst in kleine groepen en vervolgens met alle deelnemers aan de sessie. Het doel hierbij was om na te gaan over er over bepaalde punten consensus bestond, zonder geforceerd tot een conclusie te komen. De uitkomsten hiervan worden in de volgende paragrafen beschreven.

Hoe verder? Conclusie voor het vervolg

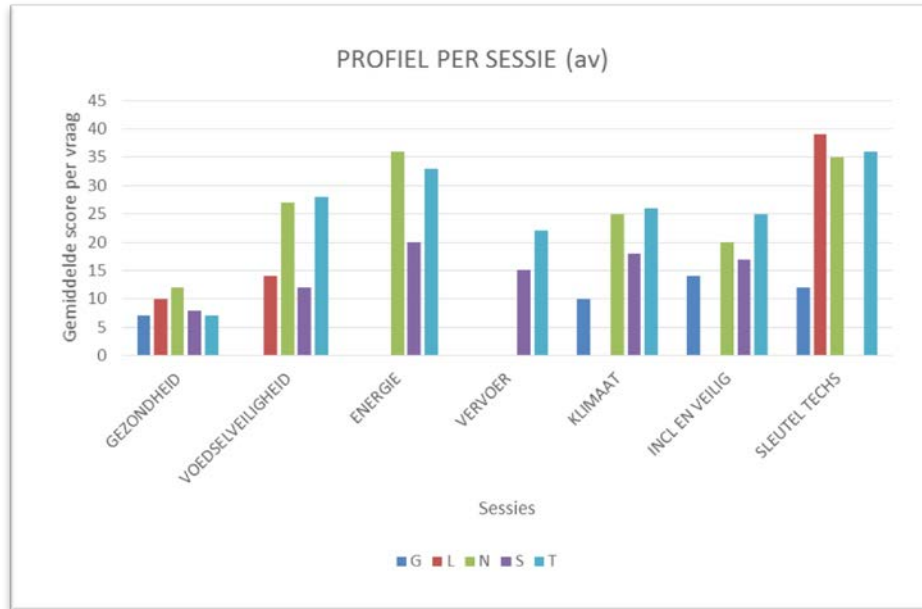
Met dit *white paper* wordt het traject *Science for Competitiveness* afgesloten. Met veel energie en enthousiasme is door het organiserend team de afgelopen maanden de achterban opgeroepen tot het stellen van vragen, de conferentie georganiseerd, en feedback geïnventariseerd. Vanuit het traject *Science for Competitiveness* zijn de volgende conclusies voor het vervolgproces getrokken. Deze conclusies geven specifiek het beeld en de aanbevelingen vanuit het hele traject *Science for Competitiveness* (niet alleen de conferentie).

- ***Laat de driedeling Science for Science, Science for Competitiveness en Science for Society voor het vervolgproces los. Kies voor een ordening naar belangrijke maatschappelijke thema's en sleutel technologieën.***

Voor het interesseren, mobiliseren en activeren van de verschillende achterbannen is deze indeling zeker behulpzaam geweest. Tijdens dit traject, en ongetwijfeld ook bij de twee andere trajecten, is duidelijk geworden dat dit onderscheid inhoudelijk weinig bruikbaar is. Vragen die interessant zijn voor de wetenschap, kunnen ook belangrijk zijn voor het bedrijfsleven, en kunnen tegelijk van waarde zijn voor de maatschappij. Door te kiezen voor integrale maatschappelijke thema's, aangevuld met sleuteltechnologieën en mogelijk een lijst met opkomende thema's wordt verbinding gezocht, kan inspiratie opgedaan worden, wordt over disciplines heen gewerkt en wordt wetenschap verbonden met toegepast- en praktijkgericht onderzoek en innovatie.

- ***Ga door met verbinden van vragen.***

Het oplossen van grote maatschappelijke uitdagingen, zoals onder andere geformuleerd op Europees niveau, vraagt een gezamenlijke aanpak van verschillende wetenschapsgebieden en technologieën. De onderstaande figuur vat het nog maar eens samen. Vrijwel zonder uitzondering vereisen de maatschappelijke uitdagingen benaderingen vanuit verschillende wetenschapsgebieden. Tijdens de conferentie werden als gevolg van onze indeling van vragen naar maatschappelijke uitdagingen allerlei vragen gecombineerd. Dit leidde duidelijk tot onwennige situaties, maar vormde ook het begin van waardevolle discussies. Wij vinden het van groot belang en zien een echte toevoeging die de NWA kan maken, wanneer dit proces onverkort wordt doorgezet. Stimuleer vanuit de NWA kruisbestuiving tussen wetenschapsgebieden, waardoor grensverleggende innovatieoplossingen kunnen ontstaan.



Figuur 1: Profiel van de sessies. In de plot zijn de gemiddelde waarden uitgedrukt in aantal sterren weergegeven. Hierdoor zijn de sessies niet goed vergelijkbaar, omdat de aantallen deelnemers per sessie verschillen.

– **Prioriteer**

De NWA is door de ministers voor de uitdaging gesteld om juist die thema's te kiezen, die de sterke punten aan de kant van het bedrijfsleven, de (toegepaste) technologische instituten en de wetenschap koppelen aan de grote maatschappelijke uitdagingen. De NWA heeft de taak om de integrale agenda op die thema's scherp neer te zetten en duidelijk te maken waar de samenwerking tussen bedrijfsleven en kennisinstellingen voor Nederland het verschil kan maken. Prioritering is dan ook onontkoombaar. Deze conferentie heeft vanuit één invalshoek, met alle mitsen en maren hier een voorzet voor gedaan door duidelijk aan te geven welke vragen vanuit een economische invalshoek prioriteit moeten krijgen. De methode is niet feilloos en voor verbetering vatbaar, maar het is wel de route die we voorstellen te bewandelen. Wij stellen voor deze prioritering te koppelen aan de kwalificaties die de KNAW jury's hebben toegekend (weergegeven in goud, zilver en brons). Beide kunnen vervolgens naast de 88 vragen worden gelegd waarop de conferentie Science for Society zich heeft geconcentreerd. De vragen die uit deze drieslag boven komen, zullen in de NWA prioriteit moeten krijgen.

– ***Maak het verband met bestaande agenda's expliciet zichtbaar.***

Om een samenbindende agenda te maken zal een koppeling met bestaande agenda's moeten worden gelegd, waarbij er ook aandacht uitgaat naar de verbinding tussen het fundamenteel, toegepast en praktijkgericht onderzoek. Dit is ook belangrijk omdat verschillende topsectoren zich onvoldoende herkennen in de geformuleerde clustervragen.

Daarom stellen we voor vanaf nu meer aandacht te geven aan de vergelijking met bestaande agenda's. Om de verbinding tussen de drie verschillende invalshoeken in het vervolgproces te borgen dient er een koppeling te komen met de bestaande kennis- en innovatieagenda's van topsectoren, kennisinstellingen en maatschappelijke organisaties, evenals het Europese programma Horizon 2020, waarbij er vooral aandacht uitgaat naar de verbinding tussen fundamenteel, toegepast en praktijkgericht onderzoek. Deze verbinding dient tot uiting te komen in de vorm van de NWA en het plan voor implementatie van de NWA. Bij de implementatie van de NWA zou de Horizon2020 driedeling wel als instrument gebruikt kunnen worden, om een evenwichtige verdeling van middelen over de drie invalshoeken (wetenschap, economie en maatschappij) te borgen.

– ***Leg het verband met sterke en zware onderzoeksgroepen, publiek en privaat.***

Bovendien moet nog een slag gemaakt worden van aantallen vragen naar de 'onderzoeksmassa' achter deze vragen. Het is zaak meer zicht te krijgen op het gewicht van de vragen in termen van sterke onderzoeksgroepen (fundamenteel en toegepast), grote investeringen en strategische infrastructuur, en waar mogelijk ook de private onderzoekscapaciteit die achter de vragen zit. Meer massa maakt het één niet per definitie belangrijker dan het ander, maar het is wel zaak om dit duidelijk te krijgen en daar eventueel een accent op te leggen

– ***Herkenbaarheid moet worden verbeterd: dit vereist herformulering van een deel van de vragen.***

Er is met veel waardering gebruik gemaakt van het werk van de jury's vanuit KNAW/DJA en de jury's. De omzetting van 11700 vragen naar 248 clustervragen is essentieel geweest om überhaupt zinnig te kunnen discussiëren over de vragen tijdens de conferenties. De uitkomst daarvan is in deze rapportage na te lezen. Door verschillende partijen zijn echter stevige opmerkingen gemaakt over de herkenbaarheid van de vragen en toelichtingen. Vanuit meerdere Topconsortia voor Kennis en Innovatie is opgemerkt dat door de clustering veel vragen een te hoog abstractieniveau hebben bereikt, waardoor het moeilijk is voor de topsectoren om de eigen inbreng hierin te herkennen. Het leidt bovendien tot verlies aan scherpte en/of relevante context van de vragen. De vragen in het bèta- en technische domein zijn niet consistent in het abstractieniveau dat ze aanspreken, noch in kwaliteit. Sommige vragen zijn zo abstract dat zij grote delen van de hightech sector overspannen, maar tegelijkertijd nauwelijks meer de actuele problematiek adresseren waar de onderzoekers mee kampen. Het onderstaande kader geeft enkele illustraties (en dus zeker geen uitputtend lijstje) van onderwerpen en sectoren waar dit speelt.

Herkenbaarheid vragen NWA: reactie van enkele sectoren

- *High Tech.* Belangrijke hightech onderwerpen als micro- en nano-elektronica, en de fotonica zijn slechts impliciet aanwezig. Daarmee is de High Tech sector, waar een zeer significant deel van de private R&D en PPS in Nederland in omgaat, slecht aangesloten op de NWA.

- *Energie.* Het lijkt goed om in het vervolg traject de onderliggende vragen niet uit het oog te verliezen, maar juist op een duidelijker manier in kaart te brengen. Bij de beantwoording van enkele abstracte vragen zal het namelijk op zeker moment onontkoombaar zijn om de vraag in een specifieke context te benaderen. Zo zal b.v. de optimalisatie van materialen voor zonne-energie zeer ander onderzoek vergen dan de optimalisatie voor windenergie.
- *Water:* het maritieme cluster herkent zich niet in de vragen. Vragen die in deze sector centraal staan en zeer belangrijk worden geacht voor de Nederlandse concurrentiepositie komen niet aan bod, zoals:
 - . - Hoe kunnen we op een veilige, efficiënte en ecologisch verantwoorde manier grondstoffen en energie winnen op en uit zee?
 - . - Hoe kunnen we met transport over en door het water (zeeën en de rivierendelta) een effectieve bijdrage leveren aan de klimaatdoelstellingen (emissievermindering) en vermindering van files op het land?
 - . - Hoe verhogen we de veiligheid op zee voor mens, lading en omgeving door een betere interactie tussen de mens en het varende schip in haar omgeving als complex systeem? Welke infrastructuur aan havens en vaarwegen is nodig om vervoer over water een veilig en schoon alternatief te laten zijn voor vervoer over land?
 - . Ook wordt opgemerkt dat de uitdagingen in de luchtvaart te weinig aan bod komen.
- *Logistiek.* Als kader waarin transport en mobiliteitsinnovatie plaatsvindt, krijgt Logistiek te weinig aandacht. Alle logistieke vragen zijn in feite geclusterd in twee vragenclusters. Het verdient aanbeveling op zijn minst het onderwerp ketensamenwerking, dat belangrijk is in handel en transport, maar ook bijvoorbeeld in zorg, voedselvoorziening, energie, enzovoort, als apart vragencluster op te nemen
- *Tuinbouw en Uitgangsmaterialen.* In het geheel van de clustering is er weinig aandacht voor de relatie voeding en gezondheid. Denk aan personalized food en aan healthy diet for a healthy life. Ook de functie van groen voor gezondheid en welbevinden ontbreekt.

Voor een breed gedragen agenda is het noodzakelijk om voor dit deel van de vragen een fase van herformulering in te lassen, zodat aan de herkenbaarheid van de vragen voor de topsectoren, waarin het vraaggestuurde onderzoek en publiek-private samenwerkingen een vlucht hebben genomen, voldoende recht wordt gedaan in de NWA. Het voorstel is om dat te laten uitvoeren door (vertegenwoordigers van) de topsectoren, delen van het bèta domein (w.o. FOM/STW) in samenspraak met de KNAW.

Resultaten per sessie

Sessie 1. Gezondheid, demografische veranderingen, welzijn

Algemeen

In deze sessie zijn de vragenclusters besproken die aansluiten bij de *grand societal challenge* Gezondheid, demografische veranderingen en welzijn van Horizon 2020. In totaal 73 clustervragen zijn besproken, verdeeld over drie groepen per ronde. Het merendeel van de vragen had betrekking op de levenswetenschappen.

Een algemene constatering in vrijwel elk groepje, is dat economische relevantie in deze context over meer gaat dan alleen concurrentiekracht op basis van (technologische) innovatie en valorisatie. Een gezonde beroepsbevolking ten behoeve van een hoge graad van arbeidsparticipatie en hoge arbeidsproductiviteit, evenals het laaghouden van de zorgkosten (als percentage van BBP) zijn net zo goed bepalend voor de kracht van de economie. Bij de beoordeling van de vragen is grotendeels deze bredere interpretatie gebruikt. Daarnaast werd opgemerkt dat sommige vragen in de beantwoording niet per se bijdragen aan de Nederlandse concurrentiekracht, maar de wijze waarop er gewerkt wordt aan de beantwoording ervan wel (bijv. door de stimulering van samenwerking met bedrijfsleven). Zo bekeken, zou eigenlijk bijna iedere vraag via een omweg als economisch relevant beschouwd kunnen worden.

Hoog gewaardeerde vragen

Van de 73 vragen die voorlagen in deze sessie zijn er 34 beoordeeld met tien sterren of meer. Vraag L38 (Kunnen we met micro/nanotechnologie en stamceltheorie laboratoriummodellen van het menselijke lichaam ontwerpen en die gebruiken voor gezondheidsonderzoek?) springt er duidelijk boven uit met 32 sterren. De overige hooggewaardeerde vragen sommen we niet allemaal op, maar we zien wel een aantal grote lijnen. Zo hebben de meeste betrekking op de geneeskunde, voornamelijk de ontwikkeling van nieuwe (minimaal invasieve) preventie- en behandeltechnieken en methoden (L38, N42, L37, T42, L26, L13, L48, L17, N17), geneeskunde gericht op het individu, ook wel *personalised medicine* (N20, L29, L10, L52) en een beter begrip van de werking van het menselijk lichaam en het bevorderen van gezondheid in meer algemene zin [N4, L2, L32, L7, L30, S23]. Een aantal andere hooggewaardeerde vragen zijn gericht op een gezonde leefstijl, goede voeding en invloed van omgevingsfactoren op welzijn (S34, L43, L46, S49, L40, S58), organisatie van de zorg (L28, S20) en daaraan verbonden *big data* (L16, S31).

Laag gewaardeerde vragen

Van het totaal zijn er aan drie vragen nul sterren toegekend (S42, S28, L21), wat wil zeggen dat in deze vragen geen toegevoegde waarde voor de Nederlandse concurrentiekracht werd gezien. Opmerkelijk is dat sommige vragen met een lage waardering dezelfde thematiek kennen als enkele van de hooggewaardeerde vragen (S28, S48). Het verschil in waardering is mogelijk te wijten aan de invalshoek (te specialistisch) of formulering (te algemeen). In een aantal gevallen hangt de lage beoordeling vermoedelijk samen met een ambigue, dan wel een zeer brede

formulering (bijv. vragen S42, S27, T52, G33), hierover zijn tijdens de sessies meerdere opmerkingen gemaakt. Daarnaast werd een enkele keer opgemerkt dat sommige vragen wel van belang zijn, maar niet gestimuleerd hoeven te worden middels de NWA, bijvoorbeeld om dat andere landen hier al verder in zijn en/of veel meer in (kunnen) investeren.

Thema's

Binnen de sessie Gezondheid, demografische veranderingen en welzijn zijn de volgende overkoepelende thema's geïdentificeerd, waarover grotendeels consensus bestaat en die gebruikt kunnen worden voor verdere clustering:

- Personalised medicine: benadering geneeskunde en preventie (voeding, levensstijl) op basis van uniciteit;
- Governance in de zorg: vragen gericht op betaalbaarheid van de zorg, zelfredzaamheid;
- Big data;
- Gezond leven, gezonde voeding, welzijn, gezond ouder worden;
- Maatschappelijk functioneren chronisch zieken;
- Vroegdiagnostiek;
- Antibioticaresistentie.

Naast inhoudelijk verbindende thema's, kwam er tijdens de sessies ook een aantal trends naar voren die wellicht richting zouden kunnen geven aan verdere ordening van de vragen:

- Benadering van gezondheid als vitaal functioneren, niet slechts het gebrek aan ziekte;
- Opkomst van een meer integrale, c.q. holistische benadering in de geneeskunde (niet slechts het richten op 'losse onderdelen');
- Meer nadruk op de eigenschappen van het individu (uniciteit) in geneeskunde en preventie.

Slotopmerkingen

Veel van de vragen gingen over fysieke gezondheid, geneeskunde en technologie. Deze zijn relatief eenvoudig om in verband te brengen met het economisch belang. Een vraag die echter ook naar boven kwam in de discussies, was hoe de koppeling te maken is met mens en maatschappij (bijv. gedrag) en of het beeld dat daar minder economische kansen zouden liggen wel terecht is. Denk hierbij bijvoorbeeld aan een koppeling met de creatieve sector, zowel *gaming* als entertainment. In de recente call *Create Health* is deze koppeling tussen de topsectoren Creatieve Industrie en Life Science and Health ook al gemaakt.

Een thema dat werd gemist was *One Health*. Verder werd opgemerkt dat het aantal vragen gerelateerd aan *vergrijzing* relatief beperkt was, terwijl dit wel een belangrijke economische opgave gaat worden. Ook onderzoek in de verpleegkundige sfeer, met oog op bevordering c.q. versnelling van herstel, werd volgens sommigen onderbelicht.

Sessie 2. Voedselveiligheid, duurzame landbouw, marien en maritiem onderzoek, bio-economie

Algemeen

De deelnemers aan deze sessie bespraken een breed palet aan vragen op terreinen waarop meerdere topsectoren actief zijn: Agri & Food, Tuinbouw & uitgangsmaterialen, Water (deels) en de overschrijdende sector Biobased Economy.

Omdat in deze sectoren de *licence tot produce* regelmatig aan de orde is, zou voor een aantal vragen ook onderzoek moeten plaatsvinden gericht op draagvlak en acceptatie.

Verder werd in het algemeen opgemerkt dat voor de beantwoording van veel vragen in deze sessie belangrijk is om samenwerking tussen grote partijen te stimuleren. Aandacht is nodig voor de positie van het MKB, die vanwege tijd en geld niet eenvoudig mee kunnen doen, maar toch belangrijk zijn voor de benutting van onderzoek.

Rode draad in veel discussies was de capaciteit van de aarde. Opgemerkt werd dat dit waarschijnlijk in de andere sessie ook naar voren komt.

Hoog gewaardeerde vragen

Veel hooggewaardeerde vragen in deze sessie hadden betrekking op een goede relatie met de natuurlijke omgeving, als bron voor en als drager van economische activiteit. Hieraan werd dus ook vanuit de concurrentiekracht belang aan gehecht. Als je naar een duurzame economie wilt moet je je goed op de ecosystemen richten en daarvan leren, werd opgemerkt. Deze prioriteit werd deels vanuit de biologie benaderd (L11), en deels vanuit de voedselproductie (L27, T10). Kanttekening bij deze vraag: kunnen we niet beter minder produceren en de kwaliteit verbeteren?

Andere hooggewaardeerde vragen gingen over een slimmere inzet van biologische kennis en natuurlijke systemen (N11, N35, T34) en over vormen van recycling en hulpbron-efficiëntie (T21, T35). Dat de natuur ook als bron van zorg kan worden gezien blijkt uit de hoge waardering voor vraag N2: hoe blijven we micro-organismen de baas? Wat betreft mariene en maritieme sector (die met minder mensen was vertegenwoordigd) kreeg de vraag over efficiënte en milieuvriendelijk scheepstransport de meeste sterren.

Laag gewaardeerde vragen

Vanuit deze sessie werden met name de vragen op het gebied van wetgeving laag gewaardeerd. (S6, S11, S35). Deze vragen waren toch voorgelegd aan deze sessie omdat er vaak kritiek is op de beperkende effect van wetgeving voor innovatieve ontwikkelingen. Van sommige vragen over wetgeving werd betwijfeld of dit wetenschappelijke vragen zijn (S6,S7,S10). Wat is de kenniscomponent in deze vragen? Overheid en parlement lijken voor deze vragen de bepalende factoren. Verder vroeg men zich bij deze vragen af: Kunnen we deze wel in Nederland oplossen? Is het wel reëel te denken dat wij in NL hierin het verschil gaan maken?

Nieuwe thema's

Gezamenlijke noemer waaronder meerdere vragen kunnen worden gebundeld is: duurzame en effectieve landbouw. Dit zou op zich een (sub)thema in de agenda kunnen zijn.

Ook de vragen die betrekking hebben op de intensieve veehouderij kunnen worden gebundeld en multidisciplinair worden benaderd.

Slotopmerkingen

Als het gaat om de economische betekenis in dit thema, zijn er in grote lijnen twee groepen vragen. Vragen die zijn gericht op nieuwe betere goedkopere producten en productiemethoden en de vragen die erop zijn gericht de impact op het milieu zo klein mogelijk te houden. Dat deze toch economisch belangrijk worden gevonden hangt samen met de maatschappelijke steun waarvan deze sectoren sterk afhankelijk zijn. Het is opvallend dat vragen rondom de consument (bijvoorbeeld m.b.t. smaak van voedsel, andere voorkeuren) ontbreken op dit aggregatieniveau.

Verder werd opgemerkt dat relatief veel mariene en maritieme vragen in de clustering op de achtergrond zijn geraakt, terwijl het hierbij om belangrijke industrieën gaat die gezichtsbepalend zijn voor Nederland.

Sessie 3. Veilige, schone en efficiënte energie

Algemeen

In deze sessie zijn de moedervragen samengebracht die onder de *Grand Societal Challenge Secure, Clean and Efficient Energy* vallen. Het onderwerp water is hier aan toegevoegd.

De meeste consensus is er over het economische belang van antwoorden/oplossingen voor de vragen die raken aan de opwekking, het transport en de opslag van energie. Daarbij is het ook van belang te werken aan materiaalontwikkeling. Andere belangrijke aandachtspunten zijn: duurzaamheid in brede zin, dus inclusief recycling, en de betaalbaarheid van de energievoorziening.

Veel mensen hebben een duidelijke mening gegeven over de vragen N25 (Hoe verkorten we de ontwikkeling van kernfusie en hoe maken we kernenergie veilig?) en T46 (Kunnen we alternatieve vormen van kernenergie ontwikkelen die veel veiliger en schoner zijn?). Vaak wordt gezegd dat het lastig is om nog een relevante business case te maken voor kernfusie. Kernfusie en veilige kernenergie zijn echter twee verschillende zaken. In kernfusie zit nog steeds potentie. Daarbij werd ook opgemerkt dat zonne-energie de belofte van kernenergie al heeft achterhaald.

Veel vragen over specifieke vormen van energie (windenergie, kernenergie) kunnen vaak breder worden opgevat en ook naar andere energiebronnen worden verbreed. Met name de bundeling van verschillende vormen van energie wordt in deze sessie als belangrijk gezien.

Verder werd opgemerkt dat het economische perspectief voor veel vragen in deze sessie groter is naarmate ze meer in een grootstedelijke context worden geplaatst.

Hoog gewaardeerde vragen

Zes vragen scoren meer dan 40 sterren, te weten:

- T43 Hoe optimaliseren we materialen voor opwekking, opslag en omzetting van energie?
- N19 Hoe kunnen we onze energievoorziening snel verduurzamen en tevens betaalbaar en betrouwbaar houden?
- T36 Hoe kunnen we technologie voor omzetting van zonne-energie verbeteren en breder inzetbaar maken?
- N14 Hoe kunnen we energie efficiënt en duurzaam opslaan?
- T27 Hoe kunnen we energie efficiënt opslaan en transporteren?
- T31 Hoe kunnen we industriële productie van goederen minder afhankelijk maken van primaire grondstoffen door het implementeren van recyclings- en hervervaardigingstechnieken en substitutie van kritische materialen?

Laag gewaardeerde vragen

Aan de onderstaande vragen, die zo op het eerste oog, een weinig directe relatie hebben met energie zijn weinig sterren toegekend. Deze vragen zijn veel breder zijn dan energie alleen. Men achtte ze niet irrelevant, zij het dat ze passen bij het thema van de sessie en daarom moeilijk zijn

te beoordelen. Ook is gezegd dat deze vragen meer politiek dan wetenschappelijk van aard zijn. Men ziet ze dan wel als belangrijk, maar niet als urgent.

S48 Wat zijn de gevolgen van nieuwe technologieën en big data voor wetgeving en rechtspraak en op welke wijze kunnen we innovatie benutten voor handhaving van regels?

S53 Welke factoren bepalen moreel gedrag?

S59 Zijn fundamentele pijlers waarop onze rechtsstaat is gebouwd, zoals waardigheid en burgerschap, aan revitalisering toe, gegeven spanningen inherent aan ontwikkelingen in onze huidige samenleving?

S42 Wat is bepalend voor de wijze waarop regulering hedendaagse uitdagingen op velerlei terrein veerkrachtig het hoofd kan bieden en voldoende rechtszekerheid kan garanderen?

S47 Wat zijn de gevolgen van nieuwe technologieën en big data op de effectiviteit van, en het vertrouwen in het openbaar bestuur?

Verder is als extra vraag toegevoegd: hoe kunnen we efficiënter met energie omgaan? Deze vraag raakt aan T14, die niet in deze sessie is besproken.

Verdere clustering

Er is overlap tussen de vragen T5 , T25 en T26. Dit zijn vragen die over bouwen gaan. Ze staan zowel onder dit thema, als onder het thema Klimaat. Bij T5 (over eeuwig meegaan van de gebouwde omgeving) vroeg men zich af wat 'eeuwig' betekent. Men ziet veel exportkansen in deze vragen waar ze raken aan stedelijke problematiek. Exportpotentie van bouwmaterialen is groot.

Verdere combinatiemogelijkheden:

- T43 (energieomzetting) kan worden gecombineerd met T38 (omzetting windenergie),
- T27 (energie opslaan) kan worden gecombineerd met N14 (energie opslaan),
- T36 (omzetting zonne-energie) kan worden gecombineerd met N10 (benutten zon voor energie).

Bij vraag S13: ' Hoe kan gebiedsontwikkeling een bijdrage leveren aan verbetering van kwaliteit van de sociale en fysieke leefomgeving?', is opgemerkt is dat de indirecte economische waarde hiervan ontzettend groot is en dat een gezamenlijke aanpak voordelig kan zijn.

N37: Wat is de capaciteit van de planeet aarde. Deze vraag is te breed; deelaspecten zijn wel relevant, zoals schaarse materialen, schaliegas, stikstofcyclus.

Slotopmerkingen

Een concept dat in de vragen werd gemist is Power to Products, met name het vergroten van de flexibiliteit van de chemische productie om de variabiliteit in de opwekking van energie op te vangen.

Verder werd aangegeven dat de kracht van en de uitdaging voor de energietransitie zitten in het laten samenkomen van expertises binnen en buiten het energiedomein, en op interactie tussen

technologische en socio-economische vakgebieden. Deze combinaties worden gemist. Denk bijvoorbeeld aan de mogelijkheden die het 'internet of things' biedt aan consumenten om al dan niet in groepsverband een actieve(re) rol te spelen in een veilige, maar vooral schone en efficiënte energievoorziening in de eigen gemeenschap.

Een geheel andere dimensie betreft het nadenken over de energie-infrastructuur van de toekomst. Dat zit met een beetje goede wil verborgen in vraag T27, maar deze vraag is in die zin nogal beperkt.

Sessie 4. Slim, groen en geïntegreerd vervoer

Algemeen

Centraal in deze uitdaging staat het voorzien in de nog steeds groeiende behoefte aan mobiliteit en goederenvervoer (met minder congestie en grotere veiligheid) op een manier die ook zorgt voor een wezenlijke vermindering van de uitstoot van broeikasgassen en andere schadelijke stoffen, efficiënt gebruik van energie en andere grondstoffen en zorgt voor minder geluidshinder. Dit vraagt om veranderingen in het systeem, gebaseerd op slimmere, groenere en veiliger vervoersoplossingen.

Het thema slim, groen en geïntegreerd vervoer is een combinatie van voertuigontwikkeling, transportsysteem-ontwikkeling, vergroening van transport en mobiliteit en veiligheid. Dit thema sluit rechtstreeks aan op een van de maatschappelijke uitdagingen in Horizon 2020 met dezelfde titel. Daarnaast zijn er raakvlakken met nagenoeg alle andere maatschappelijke uitdagingen, aangezien die allemaal op een of andere manier leunen op vervoer, bereikbaarheid en mobiliteit.

Er zijn belangrijke raakvlakken met andere thema's, zoals energie (brandstofverbruik van voertuigen), klimaat (uitstoot, schone brandstoffen, circulaire economie), voedsel (reductie van verlies in de keten), enzovoort.

Er waren 23 vragenclusters toegekend aan dit thema: 8 uit Technische Wetenschappen, en 15 uit Sociale wetenschappen. De vragen zijn in twee sessies met circa 40 vertegenwoordigers van kennisinstellingen, bedrijfsleven en overheid.

Hoog gewaardeerde vragen

De vragen rondom *smart mobility* en *smart cities* komen duidelijk bovendrijven als meest prioritair. Daarnaast is er een set aan vragen die ingaan op bijzondere uitdagingen in verschillende vervoerssoorten (zee, lucht) en meer technische uitdagingen gericht op efficiëntere aandrijving.

Sterk scoren bovendien vragen rondom veiligheid van transport en vervoer (t24, 5%) en het verbeteren van de aandrijving van transportsystemen gecombineerd met de uitdaging die er op dit terrein op dit terrein bij schepen (t15, t37 9%). Daarbij wordt opgemerkt dat bij deze vragen ook de onderhoudskant en -vragen mee moet worden genomen, waar Nederland een sterke positie heeft.

De vragen over de uitdagingen op zee (T23, 7%) worden verder belangrijk geacht voor de Nederlandse concurrentiepositie. Nederland heeft van oudsher hier natuurlijk sterke troeven. Opgemerkt wordt dat rondom zee ook de (vragen van de) offshore industrie een rol moeten spelen en de vraag rondom de zee kan/moet worden aangevuld met ruimtelijke ordeningsaspecten (files op zee). Rondom de luchtvaart wordt aangegeven dat de vragen op dit terrein veel te mager zijn. Luchtvaart, en de uitdagingen die er zijn, wordt belangrijk gevonden maar komt te weinig aan bod. Daarbij wordt specifiek opgemerkt dat ook gedragsaspecten

meegenomen zouden moeten worden en gekeken moet worden naar nieuwe ontwikkelingen als drones.

Andere belangrijke vragen waren:

- T44: Hoe richten we een synchroonaal netwerk in dat optimaal gebruik maakt van alle transportmodaliteiten?
 - T50: Smart mobility: Hoe brengen we mensen en goederen slimmer en duurzamer naar hun bestemming?
- Het voorstel uit de discussie is om gelet op de onderliggende vragen, het woord *duurzaam* in deze vraag te schrappen.

Een aantal sociaalwetenschappelijke vragen werd ook relevant gevonden:

- S04: Hoe bewegen we richting een duurzame samenleving? Wat zijn alternatieven voor de huidige kijk op economische ontwikkeling en sociaal-maatschappelijke vraagstukken?
- S58: Welke sociale veranderingen als gevolg van technologische veranderingen zijn aanstaande en beïnvloeden onze welvaart?
- S13: Hoe kan gebiedsontwikkeling een bijdrage leveren aan verbetering van de kwaliteit van de sociale en fysieke leefomgeving?
- S43: Wat is bepalend voor het succes van steden en op welke wijze kunnen overheden, bedrijven, burgers, kennisinstellingen en maatschappelijke organisaties daar gezamenlijk een bijdrage aan leveren?
- S07: Hoe kan de effectiviteit en legitimiteit van wetgeving worden versterkt in het licht van mondiale uitdagingen op het terrein van milieu, veiligheid, innovatie, energie & klimaat?
- S31: In hoeverre kan via wetgeving en andere vormen van regulering een verantwoorde balans worden gevonden tussen privacy, vrije beschikbaarheid van data en gegevensmonopolies?

Laag gewaardeerde vragen

Laag scoren de vragen van meer algemene aard over de impact van innovatie op wet- regelgeving (rond de 7 vragen), vertrouwen in bestuur, enzovoort, die vanuit het oogpunt van concurrentiekracht niet hoog scoren, maar er wel een randvoorwaarde voor zijn.

Voor een aantal vragen zou een andere formulering ze veel relevanter maken voor dit thema:

- S53: Moreel gedrag: hoe kunnen bedrijven en overheden moreel gedrag incalculeren in hun beslissingen omtrent slim, geïntegreerd en groen vervoer?
- S13: Hoe is logistiek en distributie als functie te combineren met andere functies in *smart cities* of *smart regions*?

Clustering en verrijking

Uit de discussies rondom de groepen komt een aantal thema's op, waar meerdere vragen onder passen.

Een duidelijk cluster van vragen ligt rondom Smart Mobility (T50, S40, T44). De combinatie van deze vragen scoort sterk (20% van de sterren in deze sessie) en het is evident dat Nederland hier veel te bieden heeft (we hebben een sterke logistieke sector, sterk in de (toelevering aan)

automotive). Wel zijn de vragen nog wat te generiek gesteld, daar zou een nog wat meer uitdagende formulering mogelijk zijn. Door de bevolkingsdicht is Nederland immers bij uitstek geschikt als proeftuin voor innovatie. Een slimme inrichting kan economisch exportproduct opleveren. Opgemerkt wordt dat hier naast de technologische vragen ook de gedragsdimensies een belangrijke rol spelen. Houden we een actieve bestuurder in de auto of krijgen we een passieve passagier? Wat zijn de juridische & verzekeringstechnische aspecten van autonoom rijden? Juist door deze vragen in samenhang te beantwoorden we als Nederland onderscheidend zijn.

Een andere set aan vragen speelt meer in op wat Smart Cities genoemd kan worden (S13, S43). Hier ontbreekt echter de internationale bril. En juist daar liggen economisch kansen. Nederland is immers in feite een delta. Vanuit die blik kunnen we wereldwijd onderscheidend zijn, met de nodige cross-over op het gebied van water, voedsel, energie en kennis. Het gaat om het combineren van multi-disciplines om functies anders te combineren en tot andere oplossingen te komen die logistieke stromen beperken. Voorbeelden zijn cityfarming, wonen op je werk, circulaire systemen. Hiermee kunnen we een voorbeeld zijn voor grote metropolen in de wereld. Met deze dimensie geef je aan de vragen ook meer (mogelijkheden voor) verdienkracht mee en voorkom je versnippering.

Op basis van een aantal vragen:

- T29: Hoe kunnen we in de toenemende behoefte naar mobiliteit voorzien door een efficiënt, schoon en veilig vliegverkeer?
- T37: Hoe kunnen we transport met schepen efficiënter maken en tegelijk de impact op het milieu terugdringen?
- T23: Hoe kunnen we de veiligheid op zee voor mens en milieu garanderen bij toenemende activiteiten op zee en steeds groter wordende schepen?
- T41: Hoe maken we onze binnen- en buitenlucht volledig schoon?
- T15: Hoe kunnen we de aandrijving voor transportsystemen efficiënter en milieuvriendelijker maken?

is het voorstel om een nieuw cluster te maken: *“hoe kunnen de negatieve effecten van verkeer en vervoer op het milieu verminderd worden?”*

Tot slot zijn in deze sessie een behoorlijk aantal vragen besproken rondom wet- en regelgeving (S6, S42, S48, S7, S10, S47, S31). Individueel scoren deze vragen niet heel hoog, maar dat komt ook wel omdat ze niet specifiek geformuleerd zijn voor deze specifieke uitdaging maar meer generiek. Er lijkt wat voor te zeggen om (vragen over de rol, de effectiviteit, legitimiteit en vertrouwen in) wet- regelgeving in relatie tot de ontwikkeling van nieuwe technologie en innovatie een herkenbare plaats te geven. Voor zowel de maatschappij als het concurrentievermogen is dit een essentiële randvoorwaarde. Daarnaast zou het bij bovenstaande clusters niet misstaan ook aandacht te besteden aan wet- regelgevingsaspecten.

In dat kader zou het ook goed zijn om gezien de dynamiek in de omgeving van transport (in steden, in landen, infrastructuur, nieuwe technologie) wetgevingsprocessen op innovatiever te

maken. Dit haakt aan op vraag S6. De legitimiteit van de wetgever wordt sterk als de wetgeving ook in staat is aan te haken met regelgeving op moderne ontwikkelingen.

De impact van sociale verandering als gevolg van technologische verandering bleef onderbelicht in de vragen in dit thema, maar speelt in de transport en logistieke wereld een belangrijke rol. Het gaat hier bijvoorbeeld om de impact van verregaande automatisering en robotisering in warehouses, havens en voertuigen. Het is belangrijk om aandacht te besteden in onderzoek aan innovatievermogen in sectoren als transport en logistiek, alsook aan de manier waarop bedrijven moderne ICT middelen inzetten, of dat juist niet doen.

Slotopmerkingen

De algemene conclusie is verder dat de meeste vragenclusters een behoorlijk generiek karakter hadden gekregen, waardoor ze veel bestrijken, maar niet veel richting geven voor zwaartepunten of focus in onderzoek. Aan de andere kant zaten er vragenclusters bij die nog wel een niveau verder geclusterd zouden kunnen worden. Het belang van logistiek werd in de vragenclusters ernstig onderschat, waardoor er een sterke nadruk is komen te liggen op vragenclusters over transport, voertuigen en, in wat mindere mate, ruimtelijke inrichting. Dit reflecteert sterk de manier waarop de overheid met dit thema bezig is.

In de sectoren binnen dit thema bestaan grote aantallen MKB bedrijven. Hoe met al die bedrijven effectief geïnnoveerd kan worden is een groot vraagstuk, waar de vragenclusters niet veel aanknopingspunten voor boden.

Afsluitend kan gesteld worden dat logistiek als kader waarin transport en mobiliteitsinnovatie plaatsvindt te weinig aandacht krijgt. Alle logistieke vragen zijn in feite geclusterd in twee vragenclusters (T44 en S40). Het verdient aanbeveling op zijn minst het onderwerp ketensamenwerking, dat belangrijk is in handel en transport, maar ook bijvoorbeeld in zorg, voedselvoorziening, energie, enzovoort, als apart vragencluster op te nemen.

Sessie 5. Klimaat, hulpbronefficiëntie en grondstoffen

Algemeen

Onder deze uitdaging zijn vragenclusters samengebracht die gerelateerd zijn aan klimaat, hulpbronefficiëntie en grondstoffen. Deze uitdaging adresseert in Horizon 2020 (i) de realisatie van een klimaatbestendige en grondstof – en water – efficiënte economie, (ii) de bescherming en het duurzaam beheer van natuurlijke grondstoffen en ecosystemen, en (iii) de duurzame aanvoer van en gebruik van grondstoffen om te kunnen voldoen aan de vraag van een groeiende wereldbevolking binnen de duurzame grenzen van de natuurlijke bronnen en ecosystemen van onze planeet.

Het vermogen van de economie om zich aan te passen en meer klimaatbestendig te worden, efficiënt om te gaan met hulpbronnen en tegelijk concurrerend te blijven, hangt sterk af van een hoog innovatie-niveau.

Aan deze sessies zijn 38 clustervragen toegekend: 11 (van 53) uit de categorie Technische Wetenschappen, 9 (van 44) uit de categorie Natuurwetenschappen, 1 (van 40) uit de categorie Geesteswetenschappen, 17 (van 59) uit de categorie Sociale Wetenschappen en geen vraag (van 52) uit de categorie Levenswetenschappen. De vragen zijn in twee rondes aan drie tafels bediscussieerd met 50 vertegenwoordigers van bedrijven, universiteiten, hogescholen, organisaties voor fundamenteel en toegepast onderzoek, overheid en funding organisaties.

Een algemene conclusie in deze sessie is dat Nederland sterk is in het exporteren van duurzame oplossingen. Wat opvalt is dat binnen deze *societal challenge* deelnemers een behoorlijk aantal vragen hadden verwacht rond de thema's circulaire economie & grondstoffen; het aantal vragen rond deze kernbegrippen viel een meerderheid van de deelnemers tegen. Hierdoor ontstaat op basis van de vragen in deze sessie ook een iets smaller beeld van circulaire economie dan op grond van het begrip "circulaire economie" mag worden verwacht.

Hoog gewaardeerde vragen

De 25% vragenclusters die de meeste sterren ontvangen (tussen 40 en 28) gaan over veilig en duurzaam bouwen, voldoende schoon (drink)water, nieuwe duurzame materialen, het goedkoper, veiliger en duurzamer produceren van materialen, de gevolgen van klimaatverandering en voorspellen van extreem weer, lagere afhankelijkheid van primaire grondstoffen door het implementeren van recyclings- en her-vervaardigingstechnieken, substitutie van kritische materialen, de ontwikkeling van efficiënte (bio)chemische processen en het waarborgen van een vitale beroepsbevolking.

Laag gewaardeerde vragen

De 25% vragenclusters met de minste sterren (tussen 9 en 17) zijn vragen rond veerkrachtige wetgeving, de rechtstaat, de gevolgen van big data en nieuwe technologie op vertrouwen in het openbaar bestuur, de legitimiteit van nationale wetgeving in een globaliserende wereld, de gevolgen van nieuwe technologieën en big data voor wetgeving en rechtspraak, robotica voor materiaal- en energie-efficiëntie (zie ook onder specifieke commentaren), onze verhouding tot

ecosystemen en dieren, hoe beleid kan inspelen op wetenschap en hoe hedendaagse uitdagingen op velerlei terrein veerkrachtig het hoofd kunnen worden geboden.

Verdere clustering en thema's

Binnen deze sessie is een aantal overkoepelende thema's geïdentificeerd, waarbij 'cycli' en 'duurzame productie en gebruik van grondstoffen' als belangrijke verbindende elementen worden genoemd.

- *Circulaire, duurzame economie (N13, N28, T14a, T22, T31, S4, S5, S58)*
 - Duurzame voeding en landbouw
 - Nieuwe materialen, gericht op hergebruik

- *Efficiënte en duurzame productie (T14a, T22, T31)*
 - Geavanceerde systemen voor hergebruik (urban mining)
 - Verkleining van afhankelijkheid van materialen uit onzekere buitenlandse landen
 - Nieuwe technologieën voor duurzame chemische en fysische processen
 - Vitale beroepsbevolking
 - Duurzaamheid en well-being

- *Smart sustainable cities - Urban deltas (S13, T5, T25, T26)*
 - Nieuwe technologieën en materialen voor de bouw, gericht op duurzaamheid
 - Nieuwe technologieën op basis van internet (*Internet of Things*)
 - Slim inrichten en bouwen (ruimtelijk ordening)
 - Sociale randvoorwaarden

- *Klimaat, weer en schone lucht (T41, N21, N24, N26)*
(ontwikkelde technieken en modellen kunnen worden verkocht)
 - Klimaatonderzoek
 - Weersvoorspelling, met name gericht op extreem weer en economische impact
 - Schone lucht
 - Sub-thema hierbij is de betekenis van ecosystemen (N1, N5, N7)

- *Water en bodem (T19, T21, T30, N15, S39)*
(gerelateerde vragen kunnen worden samengevoegd – zie onder)
 - Waterbeheer (ecologie)
 - Waterkwaliteit
 - Bodemonderzoek
 - Voorkomen van overstromingen
 - Energieopwekking uit water

Slotopmerkingen

In het traject kwamen nog een aantal specifieke commentaren op de clustervragen:

- T14: Hoe kunnen robotica en automatisering materiaal- en energie-efficiëntie vergroten?

Deze vraag is verkeerd gesteld. Het is te veel een *technology push* vraag. Om de vraag naar materiaal- en energie-efficiëntie te vergroten kan robotica nodig zijn maar zijn ook veel andere technologieën vereist. De nieuwe vraag kan als volgt worden geformuleerd: Hoe kan materiaal- en energie-efficiëntie worden vergroot? Hierboven is deze aangeduid als T14a.

- T20: Hoe kunnen we de samenleving op natuurvriendelijke wijze beschermen tegen overstromingen?
- T21: Hoe kunnen we de schaarste aan schoon drinkwater beperken door recycling, besparing, en winning van drinkwater uit alternatieve bronnen?
- T30: Hoe kunnen we in Nederland, als waterland, optimaal gebruik maken van de energie in rivieren en de zee?
- N15: Hoe kunnen we in de toekomst beschikken over voldoende schoon water?

Deze vragen kunnen mogelijk worden samengevoegd in een overkoepelende vraag: Hoe kunnen we zorgen voor voldoende schoon drinkwater, ons beschermen tegen overstromingen en water benutten voor de opwekking van energie?

Ten slotte is opgemerkt dat de link met chemie te veel verstopt is.

Sessie 6. Inclusieve, innovatieve en veilige samenleving

Algemeen

In het thema van deze sessie zijn de moedervragen samengebracht die onder twee Grand Societal Challenges vallen, nl. Europa in een veranderende wereld - inclusieve, innovatieve en reflectieve maatschappij, en veilige maatschappij – beschermen van vrijheid en veiligheid van Europa en haar burgers. Veruit het grootste deel van de vragen (>90%) kwamen uit de S- en G-jury's van de KNAW. De groepen aan de tafels hadden dan ook steeds wat tijd nodig om “er in te komen”, om de sociale en maatschappijgerichte vragen te vertalen naar de concurrentiekracht van Nederland.

In deze sessie lagen 73 vragen voor, verspreid over drie tafels. Door dit hoge aantal en door de verschillen in aanpak van de tafelgroepen, zijn niet in elke ronde of tafel alle vragen behandeld. Een enkele groep heeft ervoor gekozen om eerst alle voorstellen te ranken en daarna de verrijkende discussie te houden, maar de meeste tafelgroepen kozen voor het een-voor-een ranken van de vragen en het tegelijk bediscussiëren. Afhankelijk van hoe deze discussie zich ontspon heeft men al dan niet alle vragen kunnen behandelen.

Een belangrijke conclusie van deze sessie is dat de vragen niet over onderwerpen gaan waarmee direct producten, diensten en processen ontstaan die de Nederlandse concurrentiekracht verbeteren, maar dat deze onderwerpen wel indirect van groot belang zijn voor de concurrentiekracht. Veiligheid en stabiliteit zijn belangrijke randvoorwaarden voor een florerende economie, maar ook de vitaliteit, onderwijs en talentontwikkeling van de bevolking zijn van groot belang voor de positie van Nederland in het mondiale speelveld. Dit sluit aan bij de Human Capital agenda's van de topsectoren, waarin naast onderwijs ook het scheppen van de juiste werk- en leefomstandigheden voor het aantrekken van de mondiaal ingestelde kenniswerkers een belangrijke rol heeft: De kenniswerker kiest niet alleen voor de inhoud van de baan, maar ook voor een bedrijf/organisatie en voor een leefomgeving waarin hij/zij het gezin wil laten vestigen en zijn/haar kinderen wil laten opgroeien.

Hoog gewaardeerde vragen

De vragen die het meeste sterren ontvangen gaan over onderwijs en het vitaal en veerkrachtig houden van de beroepsbevolking en de samenleving (S5, G19, S9, S28)(Een vraag over talentontwikkeling van mensen met achterstanden zit daar ook bij (S19)), over veiligheid, zowel bescherming tegen overstromingen (T20) als privacy en ICT-security-kwesties (T48, S31, N6) als een solide financieel systeem (S50), over creativiteit en innovatie (G32, S3, G10), en over wetgeving die zich aanpast aan wat zich in de moderne maatschappij en economie aandient (S31, S7). Ook hoog scoorde de vraag over de invloed van sociale media en nieuwe technologie op individu en samenleving (S2).

Laag gewaardeerde vragen

Gegeven de beperkingen van de waarderingssystematiek die is toegepast zijn er ook vragen die geen of weinig sterren hebben gekregen. Een beoordeling met nul sterren staat voor ‘niet relevant voor de Nederlands concurrentiekracht’, een beoordeling met één ster waardeert de

vraag als 'interessant'. Deze vragen gaan over geletterdheid en taalvariatie (G12, G24), canons (G16), de historische positie van Nederland (G22), welvaartsverschillen tussen regio's in de wereld en de ontwikkeling daarvan (G25), de bijdrage van wetgeving aan maatschappelijke tolerantie en omgang met conflicten (S16), maar ook het basisinkomen (S33), het veilig opgroeien van kinderen (S15) en de aansluiting van innovaties op waarden (G14).

In het algemeen werd opgemerkt dat technologie in deze set vragen steeds een impliciete positie heeft. Vrijwel geen enkele vraag in deze sessie gaat over de ontwikkeling van technologie zelf, maar alleen over de consequenties die technologie en de ontwikkeling daarvan heeft op de mens en de samenleving.

Verder werd opgemerkt dat sommige moedervragen een dusdanig hoog abstractieniveau hebben dat ze moeilijk te begrijpen zijn zonder de onderliggende basisvragen te bekijken. Met de abstrahering is vaak ook een deel van de inspiratie, de 'vonk' in de vragen verloren gegaan, zo werd gezegd. Verder bleek de concurrentiekracht vaak wel uit de onderliggende informatie, terwijl die in de moedervraag niet naar voren kwam.

Verdere clustering

Een aantal onderwerpen is parallel besproken in de verschillende KNAW-jury's en hebben tot moedervragen met gelijkende thema's geleid. Een zo'n onderwerp is creativiteit (bv. S3 en G32, G10), een andere privacy en cybersecurity (bv. T48, N6). De invloed van technologie op mens en samenleving komt vanuit verschillende invalshoeken naar voren, zowel de technische (T39, T45), de alfa-kant (S2, S58, S47) als de gamma-kant (G17). Het beeld is dat hier nog een kleine winst gemaakt kan worden in termen van verdere reductie van het aantal vragen.

Thema's

Door de tafels zijn vele thema's voorgesteld, als ordening van de onderwerpen die voorlagen. In de voorgestelde thema's kan een schifting gemaakt worden in thema's die puur een aspect als ordening gebruiken en thema's die een combinatie van twee verschillende aspecten maken.

Voorbeelden van de eerste categorie zijn:

- Wetgeving & bestuur: o.m. functioneren instellingen openbaar bestuur, link met EU, vitale rechtstaat, solide democratie;
- Creativiteit (en cultuur);
- Samenleving;
- Burgerschap;
- Onderwijs.

Voorbeelden van de tweede categorie zijn:

- Vitale mens met talenten; Jeugd is de toekomst van de samenleving; Hoe blijven beroepsbevolking en organisaties vitaal en veerkrachtig etc. (S5); Een leven lang leren; S19: hoe kunnen inclusie, veerkracht en talenten van mensen (jeugd, migranten, zieken, ..) met ontwikkelingsproblemen en achterstanden bevorderd worden (zie ook S28);

- Security en informatiesamenleving; T48 Privacy en security, beschermen tegen ICT-misbruik;
- Globalisering en mondiaal rechtszeker handelen; Flexibilisering en veerkracht van de wetgeving; Mondiale wereld; Wat is bepalend voor het succes van de stad; Urbane karakter van Nederland uitbuiten; Randstad als nuttige speeltuin; Delta; Gelaagdheid mondiaal tot lokaal, en van landelijk naar stedelijk; Gebiedsontwikkeling; Veiligheid;
- Invloed van technologie op maatschappij en rechtspraak; Technologie als verlengstuk mens, incl. veiligheid; Regelgeving leidend of volgend: soepele regels geeft veel creativiteit, maar kan ook een gevaar zijn;
- Empoweren van mensen binnen de grenzen van veiligheid.

Deze thema's zijn alle thema's binnen sessie 6. Er zijn wel aanknopingspunten met andere sessies, maar de thema's structureren vooral de vragen binnen deze sessie, en dus onder het thema Inclusieve, innovatieve en veilige samenleving. De tweede categorie thema's zijn zeer interessant en inspirerend omdat ze een link leggen tussen verschillende onderwerpen. Nadeel is echter dat ze veel specifiek zijn dan de thema's van de eerste categorie.

Slotopmerkingen

Er is opgemerkt dat veel vragen gaan over de omgeving als bepalend en potentieel (randvoorwaarde) voor de concurrentiekracht. Er werd gezegd dat de vragen wel vaak probleemgericht geformuleerd zijn, niet vanuit kansen. Sommige vragen lijken zelfs politiek getint, en/of de oplossingsrichting zit al in de vraag besloten.

Genderproblematiek bleek een discussiepunt: men was het niet eens over deze vragen. Formeel is het goed geregeld, zo werd gesteld, maar in de praktijk zijn er nog grote verschillen.

Sessie 7. Sleuteltechnologieën (nanotechnologie, geavanceerde materialen, geavanceerde productie en verwerking, biotechnologie)

Algemeen

In dit thema zijn de vragenclusters samengebracht die gerelateerd zijn aan de Sleuteltechnologieën die cruciaal zijn voor de Europese economie, de zo genaamde ‘Key Enabling Technologies’ (micro- en nano-elektronica, geavanceerde materialen, industriële biotechnologie, fotonica, nanotechnologie en geavanceerde fabricagesystemen). Het betreft een zeer krachtige set technologieën waarop in 2015 naar schatting een wereldwijde markt van 1000 miljard euro is gebaseerd en die een snelle groei in hoogwaardige werkgelegenheid genereert (in Europa naar schatting 400.000 banen in 2015 alleen al in de sector nanotechnologie).

Aan dit onderwerp zijn 39 vragenclusters toegekend: 25 (van 53) uit de categorie Technische Wetenschappen, 9 (van 44) uit de categorie Natuurwetenschappen, 4 (van 40) uit de categorie Geesteswetenschappen en 1 (van 52) uit de categorie Levenswetenschappen. De vragen zijn in twee sessie aan drie tafels bediscussieerd onder ca. 70 vertegenwoordigers van bedrijven (20 – 25%), universiteiten, hogescholen, organisaties voor toegepast onderzoek, overheid en funding organisaties.

Een belangrijke conclusie van deze sessie is dat er in aanvulling op de genoemde technologieën een extra veld zeer sterk naar voren komt: Big Data als belangrijke ‘enabler’ in vele domeinen, en in het bijzonder in combinatie met ‘The Internet of Things’. Minder expliciet aanwezig zijn vragen naar doorbraken voor de micro- en nano-elektronica, de fotonica en de industriële biotechnologie. Wellicht dat deze vragen in andere thema’s naar voren komen.

Hoog gewaardeerde vragen

De 20% vragenclusters die het meeste sterren ontvangen (tussen 44 en 54) gaan over Big Data, The Internet of Things en hardware voor snellere processoren (T1, T2, T3, T4, N31). Ook geavanceerde fabricage met 3D-printing (T11) en vragen naar slimme materialen (N35) vallen in deze categorie. Ook hoog scoorde het vragencluster naar nieuwe technologieën en processen voor de bouw (T26).

Laag gewaardeerde vragen

De 20% vragenclusters met de minste sterren (tussen 1 en 20) zijn minder concreet, dan wel betreffen niet de genoemde sleuteltechnologieën. Hier vraagt men hoe technologie in te zetten voor de mens (T39), of men vraagt naar technologie of kennis voor het digitalisering van erfgoed (G2), de restauratie van kunstwerken (T12), het bouwen van een synthetische cel (N32) of een betere interface tussen mens en randapparatuur (T18). In deze categorie zijn ook 3 van de 4 vragenclusters van de Geesteswetenschappen gewaardeerd, nl op het gebied van taaltechnologie (G1, G5, G21).

Verrijking

De deelnemers aan de tafels hebben in dit thema opvallend veel suggesties en aanvullingen bij de vragen gegeven in de vorm van mogelijke verbindingen tussen vragen of het noemen van aanvullende technologieën die men relevant acht voor het oppakken van de vragen. Ook zijn samenwerkingspartners genoemd en is een uitleg of nadere interpretatie van vragen gegeven. Drie voorbeelden:

- Bij Internet of Things (T3): Cluster dit met Big Data; koppelen van diensten en producten is groeimarkt; We kunnen ervoor kiezen om hier bang voor te zijn òf als NL hier een voortrekkersrol te spelen. Als we hier een voortrekker in zijn, dan levert dit héél veel nieuwe bedrijven op; Essentieel voor Smart Industry; Infra voor MKB; Infra trekt bedrijven naar Nederland; Denk ook aan betrouwbare en goedkope sensoren, design, software en de maatschappelijke context!
- Bij hardware om sneller te rekenen (T4): Om deze fundamentele vraag te beantwoorden, hebben we samenwerking nodig tussen NXP, ASML, SURFnet; denk ook aan kwantum rekenen (QuTech)!
- Bij smart industry (T49): Smart betekent: sneller, meer, efficiënter, milieuvriendelijker, goedkoper, gezondere arbeidsomstandigheden
- Opvallend is dat bij Sessie 7 de systeembioïologie (= life science kerntechnologie) zo beperkt terug komt. Dit is voor NL een uitermate belangrijke basistechnologie. Vraag T16 heeft wel 37 sterren maar wordt als sleuteltechnologie niet apart in de tekst genoemd. Dit dient ons inziens nog wel te gebeuren.

Verdere clustering en Thema's

Aan de tafels zijn vele voorstellen gedaan om tot verdere clustering en groepering in sub-thema's te komen.

- *Big Data* is een van de onderwerpen die in elk groepje genoemd wordt als belangrijk en er zijn meerdere vragen die onder dit thema vallen (T1, T2, G1 (taaltechnologie), N31 (algoritmen)) en heeft een duidelijke link met ICT. De uitdaging hier bestaat ook om het onderzoek economisch te laten renderen en te voorkomen dat de kennis voornamelijk wordt verkocht aan het buitenland. Investerings op dit vlak hebben een grote impact; naast het feit dat investeringen in kennis, infrastructuur en een gunstig vestigingsklimaat veel spin-offs kan creëren, hebben deze investeringen ook een aantrekkende werking op de reeds bestaande veelal jonge en flexibele bedrijven in deze sector. Zo kan een mondiale hub ontstaan. Er is ook een duidelijk ethisch en regelgevend/juridisch aspect verbonden aan het verzamelen/gebruik van data, welke niet vergeten moet worden.
 - o Nauw verbonden met *Big Data* zijn vragenclusters gericht op het '*Internet of Things*': T3, T6, T49 (smart industry 4.0)
- Een tweede groep clusters betreft vernieuwingen van de hard- en software en het internet: T4 (rekenkracht), T17 (fundament), T18 (mens machine interface), T51 (regeneratieve

software), G21 (taaltechnologie voor T18), N36 + N43 (quantum rekenen en internet), N41 (beyond Moore)

- De derde groep betreft Productietechnologieën: T11 (3D printing), T14 (robotica, automation), T22 (chemisch, vergroenen), T34 (biobased katalyse), T35 (stromingsleer), N23 (modellering, schaal overbrugging). Bindende uitdaging is verduurzaming van de industrie.
- De vierde groep wordt gevormd door Materialen: T7 (biomedisch), T40 (smart), T47 (material design), N23 (modellering, schaal overbrugging), N35 (smart)
- Een vijfde groep van 2 clusters is gericht op De Bouw: T26 (techn. + processen), T53 (technologie voor extreme omstandigheden)
- Een zesde groep behandelt ontwikkelingen in de Nanobiotechnologie: T33 (organ on chip, 3D-printing), L36 (bio-elektronica),
- De zevende betreft Medische technologie: T7 (materialen), T42 (niet invasief), los verbonden met T16 (begrip levende systemen), N12 (kunstmatig leven))

Tenslotte is er een cluster gewaardeerd op het gebied Complexity Science: N9 (wiskunde) en één op een bijzondere niche: T13 (verlichting voor welzijn).

Slotopmerkingen

Bij de rapportage per tafel zijn nog de volgende opmerkingen gemaakt.

Cruciaal is niet alleen het beantwoorden van de vraag, maar ook de wijze waarop de antwoorden kunnen bijdragen aan de economische concurrentiepositie van Nederland. Hiermee in verband staan de juridische en ethische aspecten en de verantwoordelijkheid die met technologische ontwikkelingen gepaard gaat.

Concurrentiekracht wordt op verschillende manieren geïnterpreteerd; goed voor de concurrentiekracht is het op korte termijn kunnen beantwoorden van een voor de industrie relevante vraag. Als het antwoord op de vraag meer dan 10 jaar in de toekomst ligt, wordt dit als niet versterkend voor de concurrentiepositie benoemd, maar doorverwezen naar Science4Science. Sommige groepjes relateren het aan een bestaande economische positie (zijn er al NL bedrijven die deze kennis kunnen exploiteren?), sommige aan ethische aspecten (moeten we dit wel willen?).

Aan de tafels was vaak sprake van een duidelijke schifting waarbij circa 1/3 van de vragen als minder relevant werd aangemerkt. Bij de sommatie over de zes tafels is dit beeld minder scherp geworden. Sleuteltechnologie zegt het al; er kan veel geleerd worden van deze verschillende technologieën over de sectoren heen, zelfs binnen de werkgroepjes waren er enkele waardevolle kennismakingen. Ook de Nederlandse concurrentiepositie is grotendeels gebaseerd op technologie. Ontwikkeling van breed toepasbare technologieën op een reeds goed ontwikkelde

technologische basis lijkt een veilige keuze te zijn om onze concurrentiepositie verder te versterken.

Sessie 1 Gezondheid, demografische veranderingen, welzijn (n=327)	
Gem. aantal sterren per vraag: 9,5	
Aantal *	Vraag
32	L38 Kunnen we met micro/nanotechnologie en stamceltechnologie laboratoriummodellen van het menselijke lichaam ontwerpen en die gebruiken voor gezondheidsonderzoek?
25	L28 Hoe maken we de gezondheidszorg kwalitatief zo goed mogelijk, maar houden we het betaalbaar?
21	L46 Wat zijn de effecten van (gebouwde) omgeving op gezondheid en welzijn?
19	N4 Hoe functioneert een levende cel in al haar natuurlijke complexiteit?
19	S34 Kunnen we met ons gedrag, zoals een gezonde leefstijl, (psychische en lichamelijke) aandoeningen voorkomen of genezen?
18	L3: Darmziekten en in het bijzonder de relatie tussen onze darmflora en gezondheid: hoe kunnen we de darmflora effectief beïnvloeden?
18	L16 Hoe kunnen big data en technologische innovatie (E-health) bijdragen in de zorg?
18	N42 Welke methoden kunnen we gebruiken om weefsels en organen te repareren of te vervangen?
17	L37 Kunnen we met behulp van nieuwe technologie patiënten beter onderzoeken en in beeld brengen om zo meer nauwkeurige diagnoses stellen en een betere prognose te bewerkstelligen?
17	N20 Hoe kunnen we ziekten eerder opsporen en bijvoorbeeld met nieuwe biomarkers "personalised medicine" werkelijkheid maken?
16	S20 Hoe kunnen innovatie, kwaliteit en toegankelijkheid van de geïnstitutionaliseerde en informele zorg bevorderd worden?
15	T42: Hoe ontwikkelen we minimaal/niet-invasieve technieken en interventies t.b.v. diagnose, preventie, cure en care?
15	L7 Hoe bevorderen we gezondheid en voorkomen we ziekte?
15	L26 Hoe kunnen we nieuwe, betere behandelingen tegen kanker ontwikkelen?
14	L2: Cellen zijn de bouwstenen van het leven. Hoe werken ze en wat kunnen ze ons leren over levensprocessen?
14	L13 Hoe komen we aan betere vaccins, behandeling en diagnostiek voor afweerstoornissen en infectieziekten?
14	L29 Hoe ontstaan (chronische) nierziekten en hoe kunnen deze eerder opgespoord worden en vervolgens op individuele basis worden behandeld?
14	L48 Welke factoren spelen een rol bij de overerving van eigenschappen en hoe kunnen we (vroegtijdig) screenen op (zeldzame) ziekten?
14	S31 In hoeverre kan via wetgeving en andere vormen van regulering een verantwoorde balans worden gevonden tussen privacy, vrije beschikbaarheid van data en gegevensmonopolies?
14	S46 Wat zijn de gevolgen van chronische aandoeningen, stress en handicaps en hoe kunnen mensen hier zo goed mogelijk mee omgaan?
13	S23 Hoe ontwikkelen zich kinderen en adolescenten?
13	S58 Welke sociale veranderingen als gevolg van technologische veranderingen zijn aanstaande en beïnvloeden onze welvaart?
12	L17 Hoe kunnen we doorbraken in fundamenteel biomedisch onderzoek beter vertalen naar de ontwikkeling van nieuwe medicijnen?
12	L19 Hoe kunnen we het antibiotica resistentieprobleem oplossen?
12	L43 Wat is de relatie tussen voeding, beweging en gezondheid?
12	G32 Wat is de sociale en economische waarde van het creatieve proces en hoe kan creativiteit bijdragen aan innovatie?
12	S49 Wat zijn de maatschappelijke effecten van sportbeoefening, bijvoorbeeld in economisch, sociaal en pedagogisch opzicht?
11	L4: Elke tumor is anders: hoe kunnen we de ziekte goed genoeg begrijpen om een behandeling voor elke vorm van kanker te kunnen ontwikkelen?
11	L30 Hoe ontstaan neurologische en psychiatrische aandoeningen en hoe kunnen we ze verhelpen of verzachten?
11	L32 Hoe ontwikkelt een bevruchte eikel zich tot een complex organisme met verschillende gespecialiseerde weefsels en organen?
11	L52 Zwangerschap, bevalling en overgang: kunnen we de ondersteuning van vrouwen verder verbeteren?
11	N17 Hoe kunnen we nieuwe geneesmiddelen en geneeswijzen vinden om gezonder oud te worden?
10	L10 Hoe kan de gezondheidszorg meer gericht worden op de uniciteit van een persoon?

10	L40 Wat is de bijdrage van niet genetische factoren aan persoonlijke eigenschappen en ziekteprocessen?
9	L20 Hoe kunnen we het herstelgedrag van topsporters, breedtesporters en mensen die revalideren op adequate wijze meten zodanig dat we daarmee het herstelproces beter begrijpen en bevorderen?
9	L24 Hoe kunnen we longziekten beter begrijpen en behandelen?
9	L31 Hoe ontstaat diabetes type 1 en 2 en hoe kan dit eerder opgespoord worden en vervolgens op individuele basis worden behandeld?
9	S22 Hoe kunnen wij zo vitaal en gezond mogelijk ouder worden?
8	L22 Hoe kunnen we het probleem van overgewicht en obesitas beter begrijpen en voorkomen?
8	L25 Hoe kunnen we met behulp van cellen en biomaterialen de vorming en het herstel van weefsel bevorderen?
7	T7: Hoe creëren we materialen voor biomedische toepassingen?
7	L15 Hoe kunnen afweersystemen in de mond worden ingezet voor de ontwikkeling van nieuwe medicijnen?
7	G11: Wat is de relatie tussen kunst en welzijn?
7	N33 Kunnen we licht op slimme manieren gebruiken om in het menselijk lichaam te kijken en daar processen te manipuleren?
7	N34 Kunnen we organen van het menselijk lichaam nabootsen op een chip en hiermee nieuwe geneesmiddelen testen, en zo het proefdiergebruik verminderen?
6	T39: Hoe laten we technologie dienen als verlengstuk van de mens?
6	L12 Hoe komen de hogere mentale capaciteiten van de mens (zoals cognitie, emotie en motivatie) binnen onze hersenen tot stand?
6	S17 Hoe kan zelfredzaamheid en participatie in de samenleving gestimuleerd worden?
6	S53 Welke factoren bepalen moreel gedrag?
5	T32: Hoe kunnen we met behulp van een groter begrip van het leven, nieuwe targets identificeren voor moleculaire therapieën, antibiotica en antivirale middelen?
5	T41: Hoe maken we onze binnen- en buitenlucht volledig schoon?
5	L18 Hoe kunnen we hart- en vaatziekten (atherosclerose, hartfalen, boezemfibrilleren en trombose) op individueel niveau vroeg voorspellen en op individueel niveau voorkomen en behandelen?
5	L42 Wat is de oorzaak van de vele onbegrepen, langdurige lichamelijke klachten, die zich bijvoorbeeld voordoen bij IBS, fibromyalgie en ME/CVS. Kunnen we een behandeling ontwikkelen?
5	L44 Wat is het belang van biodiversiteit en hoe behouden we het?
5	L51 Zijn er op basis van de effectiviteit van placebo's principes/mechanismen te formuleren op basis waarvan een alternatieve, wellicht partieel toepasbare, geneeskunde zonder medicijnen kan worden ontwikkeld?
5	N2 Hoe blijven we micro-organismen de baas in gezondheidszorg, veehouderij en milieu?
4	L41 Wat is de invloed van slaap op onze gezondheid?
4	L45 Wat veroorzaakt het afsterven van het zenuwstelsel en in hoeverre kan het zenuwstelsel beschermd worden tegen degeneratie?
4	L47 Wat zijn de gezondheidseffecten van de voortschrijdende 24/7 economie: is er een relatie met een toename aan chronische ziekten?
4	S26 Hoe werken de hersenen en ontwikkelen zich in verschillende levensfasen?
4	S47 Wat zijn de gevolgen van nieuwe technologieën en big data op de effectiviteit van, en het vertrouwen in het openbaar bestuur?
3	L23 Hoe kunnen we langer gezond leven (healthy aging)?
3	G33 Wat is kwaliteit van leven?
2	L14 Hoe krijgen we mensen in beweging?
2	L39 Plasticiteit en netwerken: Hoe werkt ons brein op verschillende (macroscopische en microscopische) niveaus? Hoe verwerkt het brein informatie?
2	S48 Wat zijn de gevolgen van nieuwe technologieën en big data voor wetgeving en rechtspraak en op welke wijze kunnen we innovatie benutten voor handhaving van regels?

1	T52: Wat zijn de mogelijk schadelijke effecten van draadloze communicatie, en hoe kan energiezuinigheid hier helpen?
1	L50 Welke vormen van oncologische nazorg en nacontrole voldoen aan de behoeften en voorkeuren van de patiënt, specialist en maatschappij?
1	S27 Hoe werkt wetenschap en kan beleid hierop inspelen?
1	S59 Zijn fundamentele pijlers waarop onze rechtsstaat is gebouwd, zoals waardigheid en burgerschap, aan revitalisering toe, gegeven spanningen inherent aan ontwikkelingen in onze huidige samenleving?
0	L21 Hoe kunnen we het immuunsysteem beter inzetten tegen kanker?
0	S28 Hoe worden mensen psychisch ziek en hoe kunnen we dit zo veel mogelijk voorkomen of behandelen?
0	S42 Wat is bepalend voor de wijze waarop regulering hedendaagse uitdagingen op velerlei terrein veerkrachtig het hoofd kan bieden en voldoende rechtszekerheid kan garanderen?
692	totaal toebedeelde sterren

Bijlage. Prioritering aan de hand van toegekend aantal sterren

Deze bijlage bevat alleen de toegekende sterren. Bij het NWA secretariaat is een overzicht beschikbaar waarin ook de opmerkingen en voorstellen tot samenvoeging zijn opgenomen, die tijdens de conferentie zijn gemaakt.

Sessie 2 Voedselveiligheid, duurzame landbouw, marien en maritiem onderzoek, bio-economie (n=394)	
Gem. aantal sterren per vraag: 23,6	
Aantal *	Vraag
38	L11 Hoe kan efficiëntie van fotosynthese bij planten bijdragen aan een nieuwe groene revolutie?
38	L27 Hoe kunnen wij agroproductiesystemen verduurzamen in relatie tot de toenemende vraag naar gezond voedsel wereldwijd?
38	N11 Hoe kunnen micro-organismen ingezet worden voor gezondheid en milieu?
36	T21: Hoe kunnen we de schaarste aan schoon drinkwater beperken door recycling, besparing, en winning van drinkwater uit alternatieve bronnen?
36	T31: Hoe kunnen we industriële productie van goederen minder afhankelijk maken van primaire grondstoffen door het implementeren van recyclings- en her-vervaardigingstechnieken en substitutie van kritische materialen?
35	N2 Hoe blijven we micro-organismen de baas in gezondheidszorg, veehouderij en milieu?
35	N35 Kunnen we slimme materialen ontwerpen (door de natuur geïnspireerd of juist in de natuur niet-voorkomend) met volkomen nieuwe eigenschappen?
33	T10: Hoe kan de landbouw in Nederland worden aangepast zodat deze duurzamer met de natuurlijke hulpbronnen omgaat?
32	N5 Hoe functioneren ecosystemen?
29	T34: Hoe kunnen we stabiele en selectieve katalysatoren maken die nodig zijn voor de overgang naar een bio-based economy
28	L49 Welke rol spelen micro-organismen in ecosystemen?
28	L6 Hoe bereiken we een circulaire economie waarin ecologie en economie elkaar versterken?
26	N4 Hoe functioneert een levende cel in al haar natuurlijke complexiteit?
26	N18 Hoe kunnen we nieuwe gezonde voedselgewassen ontwikkelen die meer produceren met minder input van schadelijke chemicaliën?
25	T37: Hoe kunnen we transport met schepen efficiënter maken en tegelijk de impact op het milieu terugdringen?
24	L5 Hoe beïnvloeden menselijke activiteiten de natuur?
24	N28 Hoe werken de cycli van koolstof, stikstof en fosfor op aarde en hoe beïnvloeden we die ten goede en ten kwade?
23	N13 Hoe kunnen we efficiënte (bio)chemische processen ontwikkelen, en zo bijvoorbeeld de productie van kunstmest vervangen door een duurzaam alternatief?
22	N7 Hoe gevoelig zijn de mens en natuur voor milieu-invloeden?
22	N15 Hoe kunnen we in de toekomst beschikken over voldoende schoon water?
21	T14: Hoe kunnen robotica en automatisering materiaal- en energie-efficiëntie vergroten?
20	N37 Wat is de capaciteit van de planeet aarde?
18	S13 Hoe kan gebiedsontwikkeling een bijdrage leveren aan verbetering van de kwaliteit van de sociale en fysieke leefomgeving?
17	T13: Hoe kan verlichting bijdragen tot het welzijn van mens en dier?
16	N3 Hoe functioneert de oceaan in de toekomst?
15	S5 Hoe blijven de beroepsbevolking en haar organisaties vitaal en veerkrachtig in het licht van de uitdagingen van de 21e eeuw?
15	S7 Hoe kan de effectiviteit en legitimiteit van wetgeving worden versterkt in het licht van mondiale uitdagingen op het terrein van milieu, veiligheid, innovatie, energie & klimaat?
11	S6 Hoe garanderen we een rol en de legitimiteit van de nationale wetgever in het licht van natie-overstijgende ontwikkelingen en uitdagingen?
11	S10 Hoe kan de veerkracht en slagvaardigheid van wetgeving worden versterkt in het realiseren van verantwoorde en flexibele markten die de mondiale concurrentie aan kunnen?

11	S43 Wat is bepalend voor het succes van steden en op welke wijze kunnen overheden, bedrijven, burgers, kennisinstellingen en maatschappelijke organisaties daar gezamenlijk een bijdrage aan leveren?
10	S35 Op welke wijze kan het recht zorgdragen voor een stabiele en rechtvaardige omgang met de risico's en verantwoordelijkheden in het licht van mondiale spanningen, terrorisme, criminaliteit en veiligheid?
9	L8 Hoe en waarom doen dieren wat ze doen?
8	S57 Welke ontwikkelingen in de samenleving en technologie bieden nieuwe kansen voor de effectiviteit en acceptatie van wetgeving, rechtspraak en rechtshandhaving?
780	totaal toebedeelde sterren

Sessie 3 Veilige, schone en efficiënte energie (n=534)	
Gem. aantal sterren per vraag: 30,1	
Aantal sterren	Vraag
51	T43: Hoe optimaliseren we materialen voor opwekking, opslag en omzetting van energie?
50	N19 Hoe kunnen we onze energievoorziening snel verduurzamen en tevens betaalbaar en betrouwbaar houden?
47	T36: Hoe kunnen we technologie voor omzetting van zonne-energie verbeteren en breder inzetbaar maken?
47	N14 Hoe kunnen we energie efficiënt en duurzaam opslaan?
44	T27: Hoe kunnen we energie efficiënt opslaan en transporteren?
41	T31: Hoe kunnen we industriële productie van goederen minder afhankelijk maken van primaire grondstoffen door het implementeren van recyclings- en her-vervaardigingstechnieken en substitutie van kritische materialen?
39	T8: Hoe exploiteren we energiebronnen die voor de komende millennia oneindig zijn?
39	T19: Hoe kunnen we de kennis vergroten van de ondergrond voor veiligere bebouwing, een gezonde waterhuishouding en voor vergroting van de economisch waarde?
39	T20: Hoe kunnen we de samenleving op natuurvriendelijke wijze beschermen tegen overstromingen?
38	T26: Hoe kunnen we door nieuwe technologieën en processen gebouwen en infrastructuur goedkoper, veiliger, en duurzamer maken?
37	T25: Hoe kunnen we door nieuwe materialen gebouwen goedkoper en duurzamer maken?
37	N10 Hoe kan de zon volledig in onze energiebehoefte voorzien?
34	S7 Hoe kan de effectiviteit en legitimiteit van wetgeving worden versterkt in het licht van mondiale uitdagingen op het terrein van milieu, veiligheid, innovatie, energie & klimaat?
32	T38: Hoe kunnen we windenergie zo efficiënt en duurzaam mogelijk omzetten in elektriciteit?
30	T22: Hoe kunnen we de toekomstige productie van chemische producten zo efficiënt, schoon en duurzaam mogelijk maken?
29	S58 Welke sociale veranderingen als gevolg van technologische veranderingen zijn aanstaande en beïnvloeden onze welvaart?
28	T21: Hoe kunnen we de schaarste aan schoon drinkwater beperken door recycling, besparing, en winning van drinkwater uit alternatieve bronnen?
27	T5: Hoe bouwen we zo adaptief dat de gebouwde omgeving eeuwig mee kan gaan?
27	S27 Hoe werkt wetenschap en kan beleid hierop inspelen?
25	N25 Hoe verkorten we de ontwikkeling van kernfusie en hoe maken we kernenergie veilig?
24	S10 Hoe kan de veerkracht en slagvaardigheid van wetgeving worden versterkt in het realiseren van verantwoorde en flexibele markten die de mondiale concurrentie aan kunnen?
23	T9: Hoe kan biomassa bijdragen aan onze energiebehoefte en hoe kunnen we CO2 efficiënt en veilig opslaan?
23	T30: Hoe kunnen we in Nederland, als waterland, optimaal gebruik maken van de energie in rivieren en de zee?
23	S31 In hoeverre kan via wetgeving en andere vormen van regulering een verantwoorde balans worden gevonden tussen privacy, vrije beschikbaarheid van data en gegevensmonopolies?
22	N37 Wat is de capaciteit van de planeet aarde?
21	S13 Hoe kan gebiedsontwikkeling een bijdrage leveren aan verbetering van de kwaliteit van de sociale en fysieke leefomgeving?
20	T28: Hoe kunnen we geothermische energie optimaal benutten in Nederland?
20	T46: Kunnen we alternatieve vormen van kernenergie ontwikkelen die veel veiliger en schoner zijn?

20	S6 Hoe garanderen we een rol en de legitimiteit van de nationale wetgever in het licht van natie-overstijgende ontwikkelingen en uitdagingen?
19	T29: Hoe kunnen we in de toenemende behoefte naar mobiliteit voorzien door een efficiënt, schoon en veilig vliegverkeer?
17	S48 Wat zijn de gevolgen van nieuwe technologieën en big data voor wetgeving en rechtspraak en op welke wijze kunnen we innovatie benutten voor handhaving van regels?
16	S53 Welke factoren bepalen moreel gedrag?
14	S59 Zijn fundamentele pijlers waarop onze rechtsstaat is gebouwd, zoals waardigheid en burgerschap, aan revitalisering toe, gegeven spanningen inherent aan ontwikkelingen in onze huidige samenleving?
11	S42 Wat is bepalend voor de wijze waarop regulering hedendaagse uitdagingen op velerlei terrein veerkrachtig het hoofd kan bieden en voldoende rechtszekerheid kan garanderen?
10	S47 Wat zijn de gevolgen van nieuwe technologieën en big data op de effectiviteit van, en het vertrouwen in het openbaar bestuur?
1024	totaal toebedeelde sterren

Sessie 4 Slim, groen en geïntegreerd vervoer (n=222)	
Gem. aantal sterren per vraag:	
	17,5
Aantal sterren	Vraag
33	T50: Smart mobility -- Hoe brengen we mensen en goederen slimmer en duurzamer naar hun bestemming?
27	T23*: Hoe kunnen we de veiligheid op zee voor mens en milieu garanderen bij toenemende activiteiten op zee en steeds groter wordende schepen?
26	S40 Op welke wijze kunnen we problemen in verkeer en logistiek nu en in de toekomst beter oplossen?
24	T44: Hoe richten we een synchromodaal netwerk in dat optimaal gebruik maakt van alle transportmodaliteiten?
24	S13 Hoe kan gebiedsontwikkeling een bijdrage leveren aan verbetering van de kwaliteit van de sociale en fysieke leefomgeving?
24	S43 Wat is bepalend voor het succes van steden en op welke wijze kunnen overheden, bedrijven, burgers, kennisinstellingen en maatschappelijke organisaties daar gezamenlijk een bijdrage aan leveren?
23	T15: Hoe kunnen we de aandrijving voor transportsystemen efficiënter en milieuvriendelijker maken?
21	T24: Hoe kunnen we de veiligheid van transport en vervoer vergroten?
21	S58 Welke sociale veranderingen als gevolg van technologische veranderingen zijn aanstaande en beïnvloeden onze welvaart?
20	S6 Hoe garanderen we een rol en de legitimiteit van de nationale wetgever in het licht van natie-overstijgende ontwikkelingen en uitdagingen?
19	S42 Wat is bepalend voor de wijze waarop regulering hedendaagse uitdagingen op velerlei terrein veerkrachtig het hoofd kan bieden en voldoende rechtszekerheid kan garanderen?
17	T29: Hoe kunnen we in de toenemende behoefte naar mobiliteit voorzien door een efficiënt, schoon en veilig vliegverkeer?
16	T41: Hoe maken we onze binnen- en buitenlucht volledig schoon?
16	S48 Wat zijn de gevolgen van nieuwe technologieën en big data voor wetgeving en rechtspraak en op welke wijze kunnen we innovatie benutten voor handhaving van regels?
15	T37: Hoe kunnen we transport met schepen efficiënter maken en tegelijk de impact op het milieu terugdringen?
15	S4 Hoe bewegen we richting een duurzame samenleving? Wat zijn alternatieven voor de huidige kijk op economische ontwikkeling en sociaal-maatschappelijke vraagstukken?
15	S7 Hoe kan de effectiviteit en legitimiteit van wetgeving worden versterkt in het licht van mondiale uitdagingen op het terrein van milieu, veiligheid, innovatie, energie & klimaat?
13	S53 Welke factoren bepalen moreel gedrag?
10	S10 Hoe kan de veerkracht en slagvaardigheid van wetgeving worden versterkt in het realiseren van verantwoorde en flexibele markten die de mondiale concurrentie aan kunnen?
9	S47 Wat zijn de gevolgen van nieuwe technologieën en big data op de effectiviteit van, en het vertrouwen in het openbaar bestuur?
6	S31 In hoeverre kan via wetgeving en andere vormen van regulering een verantwoorde balans worden gevonden tussen privacy, vrije beschikbaarheid van data en gegevensmonopolies?
5	S27 Hoe werkt wetenschap en kan beleid hierop inspelen?
4	S59 Zijn fundamentele pijlers waarop onze rechtsstaat is gebouwd, zoals waardigheid en burgerschap, aan revitalisering toe, gegeven spanningen inherent aan ontwikkelingen in onze huidige samenleving?
403	 totaal toebedeelde sterren

Sessie 5 Klimaat, hulpbronefficiëntie en grondstoffen (n=434)	
Gem. aantal sterren per vraag:	
	21,9
Aantal sterren	Vraag
40	T19: Hoe kunnen we de kennis vergroten van de ondergrond voor veiligere bebouwing, een gezonde waterhuishouding en voor vergroting van de economisch waarde?
34	N15 Hoe kunnen we in de toekomst beschikken over voldoende schoon water?
32	T25: Hoe kunnen we door nieuwe materialen gebouwen goedkoper en duurzamer maken?
31	N26 Hoe voorspellen we extreem weer en de gevolgen ervan?
31	N28 Hoe werken de cycli van koolstof, stikstof en fosfor op aarde en hoe beïnvloeden we die ten goede en ten kwade?
30	T26: Hoe kunnen we door nieuwe technologieën en processen gebouwen en infrastructuur goedkoper, veiliger, en duurzamer maken?
30	T31: Hoe kunnen we industriële productie van goederen minder afhankelijk maken van primaire grondstoffen door het implementeren van recyclings- en her-vervaardigingstechnieken en substitutie van kritische materialen?
30	N13 Hoe kunnen we efficiënte (bio)chemische processen ontwikkelen, en zo bijvoorbeeld de productie van kunstmest vervangen door een duurzaam alternatief?
28	T21: Hoe kunnen we de schaarste aan schoon drinkwater beperken door recycling, besparing, en winning van drinkwater uit alternatieve bronnen?
28	N24 Hoe verandert het klimaat en wat zijn daar de gevolgen van?
28	S5 Hoe blijven de beroepsbevolking en haar organisaties vitaal en veerkrachtig in het licht van de uitdagingen van de 21e eeuw?
26	T5: Hoe bouwen we zo adaptief dat de gebouwde omgeving eeuwig mee kan gaan?
25	T30: Hoe kunnen we in Nederland, als waterland, optimaal gebruik maken van de energie in rivieren en de zee?
25	T41: Hoe maken we onze binnen- en buitenlucht volledig schoon?
24	S4 Hoe bewegen we richting een duurzame samenleving? Wat zijn alternatieven voor de huidige kijk op economische ontwikkeling en sociaal-maatschappelijke vraagstukken?
24	S56 Welke invloed hebben natuur en milieu op het welzijn van mensen, wat verklaart milieugedrag, en welke interventies zijn effectief en acceptabel om milieuvriendelijk gedrag te stimuleren?
23	S13 Hoe kan gebiedsontwikkeling een bijdrage leveren aan verbetering van de kwaliteit van de sociale en fysieke leefomgeving?
21	T20: Hoe kunnen we de samenleving op natuurvriendelijke wijze beschermen tegen overstromingen?
21	S39 Op welke wijze kunnen we het waterbeheer in Nederland/Europa verbeteren?
20	T22: Hoe kunnen we de toekomstige productie van chemische producten zo efficiënt, schoon en duurzaam mogelijk maken?
20	N21 Hoe meet en modelleer je de wisselwerking tussen ijs, atmosfeer en oceaan?
20	S58 Welke sociale veranderingen als gevolg van technologische veranderingen zijn aanstaande en beïnvloeden onze welvaart?
19	S7 Hoe kan de effectiviteit en legitimiteit van wetgeving worden versterkt in het licht van mondiale uitdagingen op het terrein van milieu, veiligheid, innovatie, energie & klimaat?
19	S43 Wat is bepalend voor het succes van steden en op welke wijze kunnen overheden, bedrijven, burgers, kennisinstellingen en maatschappelijke organisaties daar gezamenlijk een bijdrage aan leveren?
19	S53 Welke factoren bepalen moreel gedrag?
18	N1 Hoe behouden we bio-diversiteit?
18	N7 Hoe gevoelig zijn de mens en natuur voor milieu-invloeden?

18	S31 In hoeverre kan via wetgeving en andere vormen van regulering een verantwoorde balans worden gevonden tussen privacy, vrije beschikbaarheid van data en gegevensmonopolies?
17	N5 Hoe functioneren ecosystemen?
17	S10 Hoe kan de veerkracht en slagvaardigheid van wetgeving worden versterkt in het realiseren van verantwoorde en flexibele markten die de mondiale concurrentie aan kunnen?
15	S47 Wat zijn de gevolgen van nieuwe technologieën en big data op de effectiviteit van, en het vertrouwen in het openbaar bestuur?
14	S6 Hoe garanderen we een rol en de legitimiteit van de nationale wetgever in het licht van natie-overstijgende ontwikkelingen en uitdagingen?
14	S48 Wat zijn de gevolgen van nieuwe technologieën en big data voor wetgeving en rechtspraak en op welke wijze kunnen we innovatie benutten voor handhaving van regels?
13	T14: Hoe kunnen robotica en automatisering materiaal- en energie-efficiëntie vergroten?
11	S59 Zijn fundamentele pijlers waarop onze rechtsstaat is gebouwd, zoals waardigheid en burgerschap, aan revitalisering toe, gegeven spanningen inherent aan ontwikkelingen in onze huidige samenleving?
10	G15 Hoe kunnen we onze verhouding tot ecosystemen en dieren herzien?
10	S27 Hoe werkt wetenschap en kan beleid hierop inspelen?
9	S42 Wat is bepalend voor de wijze waarop regulering hedendaagse uitdagingen op velerlei terrein veerkrachtig het hoofd kan bieden en voldoende rechtszekerheid kan garanderen?
832	totaal toebedeelde sterren
	Sessie 6 Inclusieve, innovatieve en veilige samenleving (n=633)
Gem. aantal sterren per vraag:	
	14,9
Aantal sterren	Vraag
39	S5 Hoe blijven de beroepsbevolking en haar organisaties vitaal en veerkrachtig in het licht van de uitdagingen van de 21e eeuw?
35	T20: Hoe kunnen we de samenleving op natuurvriendelijke wijze beschermen tegen overstromingen?
34	T48: Privacy en security -- Hoe beschermen we mensen tegen misbruik van ICT oplossingen?
33	S31 In hoeverre kan via wetgeving en andere vormen van regulering een verantwoorde balans worden gevonden tussen privacy, vrije beschikbaarheid van data en gegevensmonopolies?
32	G32 Wat is de sociale en economische waarde van het creatieve proces en hoe kan creativiteit bijdragen aan innovatie?
32	N6 Hoe garanderen we onze digitale veiligheid en bestaat er een onkraakbare code?
31	G19 Hoe zou de toekomst van het onderwijs eruit moeten zien?
31	S7 Hoe kan de effectiviteit en legitimiteit van wetgeving worden versterkt in het licht van mondiale uitdagingen op het terrein van milieu, veiligheid, innovatie, energie & klimaat?
30	S3 Hoe bevorderen en benutten we creativiteit en innovatie?
29	S2 Hoe beïnvloedt de opkomst van sociale media en andere nieuwe technologieën de sociale structuur en dynamiek van de samenleving en het probleemoplossend vermogen van het individu en de samenleving?
29	S19 Hoe kunnen inclusie, veerkracht, en talenten van jeugd met ontwikkelingsproblemen/-achterstanden (psychische, cognitieve, lichamelijke) bevorderd worden?
28	S50 Wat zijn de maatschappelijke gevolgen van de grote recessie, en hoe kunnen we het financiële systeem hervormen om dergelijke crises in de toekomst te voorkomen?
26	S9 Hoe kan de veerkracht en samenhang van de samenleving worden versterkt, in het licht van toegenomen diversiteit en globalisering?
26	S28 Hoe worden mensen psychisch ziek en hoe kunnen we dit zo veel mogelijk voorkomen of behandelen?

26	S55 Welke gevolgen heeft internationale migratie voor de veerkracht en duurzaamheid van de samenleving?
25	G10 Hoe kunnen we de creativiteit stimuleren?
25	S8 Hoe kan de sociale verantwoordelijkheid en maatschappelijke verantwoording van bedrijven, semi-publieke instellingen en andere maatschappelijke organisaties het beste gestalte krijgen?
23	S58 Welke sociale veranderingen als gevolg van technologische veranderingen zijn aanstaande en beïnvloeden onze welvaart?
21	S44 Wat is het verband tussen armoede, migratie en veiligheid?
20	T23: Hoe kunnen we de veiligheid op zee voor mens en milieu garanderen bij toenemende activiteiten op zee en steeds groter wordende schepen?
20	S47 Wat zijn de gevolgen van nieuwe technologieën en big data op de effectiviteit van, en het vertrouwen in het openbaar bestuur?
19	G17 Hoe verandert technologie het menselijk bestaan, en welke ethische vragen roept dat op?
19	S13 Hoe kan gebiedsontwikkeling een bijdrage leveren aan verbetering van de kwaliteit van de sociale en fysieke leefomgeving?
19	S36 Op welke wijze kunnen internationale regelgeving en een sterkere internationale veiligheidsarchitectuur bijdragen aan het voorkomen dan wel beheersen en oplossen van internationale conflicten?
19	S43 Wat is bepalend voor het succes van steden en op welke wijze kunnen overheden, bedrijven, burgers, kennisinstellingen en maatschappelijke organisaties daar gezamenlijk een bijdrage aan leveren?
19	S54 Welke gevolgen hebben maatschappelijke ontwikkelingen voor het functioneren van de instellingen van het openbaar bestuur?
18	T39: Hoe laten we technologie dienen als verlengstuk van de mens?
16	T45: Internet en Social Media -- Hoe laten we mensen communiceren en informatie delen?
15	G7 Hoe kunnen de sociaaleconomische instituties van de toekomst vormgegeven worden?
15	G30 Wat is de invloed van media en cultuur op de samenleving?
15	S29 Hoe zijn individuele en collectieve verantwoordelijkheid afgebakend, en hoe leidt deze afbakening tot duurzame samenwerking in formele en informele sociale netwerken?
15	S45 Wat is in het licht van de vergrijzende en krimpende bevolking de houdbaarheid van de welvaartsstaat?
14	S11 Hoe kan de wetgever toegang van iedereen tot de participatiesamenleving helpen bevorderen, in het bijzonder op het terrein van arbeid, sociale zekerheid en pensioen?
13	G23 Vergroot kennis van materiaal ons begrip van kunst, cultuur en erfgoed?
13	S30 In hoeverre is ongelijkheid binnen Nederland een sociaal en economisch probleem?
12	G9 Hoe kunnen samenlevingen omgaan met ongelijkheden?
12	S10 Hoe kan de veerkracht en slagvaardigheid van wetgeving worden versterkt in het realiseren van verantwoorde en flexibele markten die de mondiale concurrentie aan kunnen?
12	S38 Op welke wijze kunnen we gender problematiek in de samenleving verminderen respectievelijk oplossen?
12	S53 Welke factoren bepalen moreel gedrag?
11	G27 Wat betekent globalisering voor ons zelfbeeld en onze culturele identiteit?
11	G29 Wat betekent verstedelijking voor de toekomst van burgerschap?
11	S32 In hoeverre kunnen het democratische karakter en de slagvaardigheid van Europese en internationale instituties worden verbeterd?
11	S35 Op welke wijze kan het recht zorgdragen voor een stabiele en rechtvaardige omgang met de risico's en verantwoordelijkheden in het licht van mondiale spanningen, terrorisme, criminaliteit en veiligheid?
11	S37 Op welke wijze kunnen we de sociale samenhang in en veerkracht van de samenleving verbeteren?
11	S59 Zijn fundamentele pijlers waarop onze rechtsstaat is gebouwd, zoals waardigheid en burgerschap, aan revitalisering toe, gegeven spanningen inherent aan ontwikkelingen in onze huidige samenleving?

10	G13 Hoe kunnen we het taalonderwijs vernieuwen met inzichten uit wetenschappelijk onderzoek?
10	G37 Wat zijn morele en prudente manieren om met migratie en vluchtelingen om te gaan, en welke impact hebben ze op culturele transformatie?
10	S18 Hoe kunnen een vitale rechtsstaat en solide democratie op nationaal niveau bijdragen aan voldoende controle en legitimiteit in een toenemende Europese en internationale rechtsorde?
10	S57 Welke ontwikkelingen in de samenleving en technologie bieden nieuwe kansen voor de effectiviteit en acceptatie van wetgeving, rechtspraak en rechtshandhaving?
9	S24 Hoe reguleren mensen agressie, conflicten en samenwerking binnen en tussen groepen en samenlevingen?
9	S42 Wat is bepalend voor de wijze waarop regulering hedendaagse uitdagingen op velerlei terrein veerkrachtig het hoofd kan bieden en voldoende rechtszekerheid kan garanderen?
9	S51 Wat zijn de oorzaken en gevolgen van migratie voor sociale integratie en uitsluiting?
9	S52 Wat zijn de patronen en oorzaken van criminaliteit en hoe vallen deze te beïnvloeden?
8	N27 Hoe wapenen we ons tegen 'Geo_Hazards' als aardbevingen en vulkaanuitbarstingen?
8	S12 Hoe kan het onderwijs onze jeugd het beste voorbereiden op de maatschappij van de toekomst?
8	S25 Hoe staat het met de vitaliteit van, en het vertrouwen in de democratie, en hoe kunnen deze worden versterkt?
8	S48 Wat zijn de gevolgen van nieuwe technologieën en big data voor wetgeving en rechtspraak en op welke wijze kunnen we innovatie benutten voor handhaving van regels?
7	S6 Hoe garanderen we een rol en de legitimiteit van de nationale wetgever in het licht van natie-overstijgende ontwikkelingen en uitdagingen?
7	S14 Hoe kan sociale cohesie in een cultureel en religieus diverse samenleving bevorderd worden?
7	S21 Hoe kunnen we ongewenste oude en nieuwe vormen van sociale ongelijkheid het beste tegengaan?
7	S27 Hoe werkt wetenschap en kan beleid hierop inspelen?
6	G6 Hoe kunnen de politieke instituties van de toekomst vormgegeven worden?
5	G20 Kan de geschiedenis ons leren hoe met conflicten om te gaan?
3	G38 Welke mate van verantwoordelijkheid en vrijheid hebben mensen?
2	G24 Waar komt individuele taalvariatie vandaan?
0	G12 Hoe kunnen we geletterdheid van de Nederlandse samenleving verbeteren?
0	G14 Hoe kunnen we innovaties beter laten aansluiten op maatschappelijke en morele waarden?
0	G16 Hoe objectief zijn canons?
0	G22 Is Nederland, historisch gezien, een 'bijzonder geval'?
0	G25 Waarom bestaan er zulke grote welvaartsverschillen tussen regio's in de wereld en verminderen die verschillen in de loop der tijd?
0	S15 Hoe kan veilig opgroeien van kinderen bevorderd worden?
0	S16 Hoe kan wetgeving bijdragen aan maatschappelijke tolerantie en een goede omgang met conflicten, in het bijzonder in het licht van migratie en schaarste?
0	S33 Is het introduceren van een basisinkomen haalbaar en wenselijk?
1090	totaal toebedeelde sterren

Sessie 7 Sleuteltechnologieën (nanotechnologie, geavanceerde materialen, geavanceerde productie en verwerking, biotechnologie) (n=648)	
Gem. aantal sterren per vraag:	
	33,3
Aantal sterren	Vraag
54	T2: Data Science - Hoe kunnen we data omzetten in waarde, inzichten en antwoorden?
53	T11: Hoe kan het ontwerpproces voor nieuwe productieprocessen (e.g. 3D printen) beter ondersteund worden?
52	N31 Kunnen nieuwe wiskundige algoritmen ons helpen om "Big Data" op een informatieve manier te gebruiken?
51	T1: Big data --- Hoe om te gaan met enorme hoeveelheden data?
47	T4: Hardware: Processing -- Hoe kunnen we nog sneller en zuiniger rekenen?
47	N35 Kunnen we slimme materialen ontwerpen (door de natuur geïnspireerd of juist in de natuur niet-voorkomend) met volkomen nieuwe eigenschappen?
46	T26: Hoe kunnen we door nieuwe technologieën en processen gebouwen en infrastructuur goedkoper, veiliger, en duurzamer maken?
44	T3: Hardware: Networking and Mobility -- Hoe kunnen we "dingen" altijd en overal met elkaar verbinden?
43	T42: Hoe ontwikkelen we minimaal/niet-invasieve technieken en interventies t.b.v. diagnose, preventie, cure en care?
42	T14: Hoe kunnen robotica en automatisering materiaal- en energie-efficiëntie vergroten?
42	T49: Smart industry -- Hoe maken we onze fabrieken slimmer?
42	N23 Hoe slaan we de brug tussen klein en groot bij het modelleren van dynamische systemen, zoals b.v.b. turbulente stroming?
41	T7: Hoe creëren we materialen voor biomedische toepassingen?
41	N9 Hoe kan de wiskunde ons helpen om de onvoorspelbaarheid van complexe netwerken en chaotische systemen te temmen?
40	T35: Hoe kunnen we stromingen van- en in vloeistoffen en gassen beter begrijpen?
40	T40: Hoe maken we materialen 'smart', bijvoorbeeld adaptief of zelf-reparerend?
39	T6: Hoe brengen we onze wereld beter in kaart?
39	L36 Kunnen we bioelektronica en materialen ontwerpen die direct met ons lichaam kunnen communiceren?
38	T22: Hoe kunnen we de toekomstige productie van chemische producten zo efficiënt, schoon en duurzaam mogelijk maken?
37	T16: Hoe kunnen we de eigenschappen, functionaliteiten en samenspel van biologische (macro)moleculen beter doorgronden teneinde ons begrip van levende systemen te vergroten?
36	T33: Hoe kunnen we nieuwe biologische systemen maken en bestaande biologische systemen herontwerpen om specifieke taken te verrichten?
36	T34: Hoe kunnen we stabiele en selectieve katalysatoren maken die nodig zijn voor de overgang naar een bio-based economy?
36	T53: Welke nieuwe technologieën op het gebied van constructies en materialen kunnen we ontwikkelen voor gebruik onder extreme omstandigheden, zoals bij deep sea mining of lucht- en ruimtevaart?
30	N41 Wat volgt op het elektronische siliciumtijdperk en kunnen we b.v.b. rekenen met licht?
29	N36 Wat gaan de kwantum-computer en het kwantum-internet voor ons betekenen?
29	N43 Welke rol speelt de kwantumfysica in macroscopische systemen en wat voor spectaculair nieuwe verschijnselen (zoals supergeleiding bij kamertemperatuur) zijn mogelijk?
27	T13: Hoe kan verlichting bijdragen tot het welzijn van mens en dier?
26	T51: Software -- Hoe bouwen en onderhouden we software die morgen ook nog werkt?
25	T47: Kunnen we materialen maken met iedere gewenste eigenschap?

23	N12 Hoe kunnen we complexe moleculaire processen begrijpen en sturen en zo bijvoorbeeld op leven gelijkende kunstmatige systemen bouwen?
21	T17: Hoe kunnen we de fundamentele vragen in de informatica en computational science beantwoorden?
20	T18: Hoe kunnen we de gebruikersvriendelijkheid van randapparatuur verbeteren?
20	N32 Kunnen we een synthetische cel bouwen?
18	G1 Big Data bestaat voor het grootste gedeelte uit teksten geschreven door mensen voor mensen: hoe kan taaltechnologie helpen om deze bron van kennis te ontsluiten?
16	G21 Kunnen we taaltechnologie ontwikkelen waarmee onze computers (smartphones, tablets) met ons kunnen communiceren?
13	T12: Hoe kan moderne technologie worden ingezet voor restauratie en conservering van kunstwerken?
10	G5 Hoe kan taal functioneren als communicatiesysteem terwijl er zoveel variatie en meerduidigheid is?
3	G2 Gaat digitalisering ons erfoed redden?
1	T39: Hoe laten we technologie dienen als verlengstuk van de mens?
1297	totaal toebedeelde sterren