

# **Evaluatieonderzoek organisaties voor toegepast onderzoek (TO2)**

---

**Eindrapport Deevaluatie TNO**

**Evaluatieonderzoek organisaties voor toegepast onderzoek (TO2), eindrapport  
deevaluatie TNO**

**Februari 2017**

Rapport van de subevaluatiecommissie TNO

Leden subevaluatiecommissie:

- Prof. dr. Gilbert Declerck (voorzitter subevaluatiecommissie)
- Prof. dr. Teun Baller
- Prof. dr. Leen Hordijk
- Prof. dr. Willem Jonker
- Prof. dr. Jan Raaijmakers
- Ir. Klaas Visser

De subevaluatiecommissie werd ondersteund door:

**dialogic**  
*innovatie • interactie*  
**technopolis** |group|

# Inhoudsopgave

---

Samenvatting.....	1
Summary.....	8
<b>1 Inleiding .....</b>	<b>15</b>
1.1 Aanleiding en doelstelling van de evaluatie .....	15
1.2 Doel en de onderzoeksvragen .....	15
1.3 Samenstelling commissie.....	15
1.4 Aanpak .....	16
1.5 Leeswijzer.....	16
<b>2 Missie, organisatie en strategie van TNO .....</b>	<b>17</b>
2.1 Het ontstaan van TNO .....	17
2.2 Missie en taken .....	17
2.3 De TNO organisatie.....	17
2.4 De strategie van TNO .....	20
<b>3 De kwaliteit van het onderzoek bij TNO.....</b>	<b>22</b>
3.1 Uitkomsten van de Kennispositie Audits .....	22
3.2 Onderzoeksstrategie .....	23
3.3 Tevredenheid stakeholders over kwaliteit van het onderzoek.....	23
3.4 Human Resources .....	24
3.5 Onderzoeksinfrastructuur .....	25
3.6 Aansturing van het onderzoek.....	26
3.7 Positionering TNO ten opzichte van de universiteiten .....	27
3.8 Score voor kwaliteit van het onderzoek.....	27
<b>4 De impact van TNO.....</b>	<b>29</b>
4.1 De relevantie van het onderzoek van TNO.....	29
4.2 Contractonderzoek en Economic Footprint TNO .....	30
4.3 Technology Transfer .....	33
4.4 Rol van TNO ten aanzien van het MKB.....	34
4.5 Maatschappelijke waardecreatie .....	35
4.6 Bekendheid TNO .....	36
4.7 Score voor impact van TNO .....	37
<b>5 De vitaliteit van TNO .....</b>	<b>38</b>
5.1 Financiële positie TNO .....	38
5.2 De strategische keuzes voor de toekomst.....	39
5.3 Interne governance TNO .....	40
5.4 Score voor vitaliteit .....	40
<b>6 Aanbevelingen.....</b>	<b>42</b>

6.1	Aanbevelingen voor de overheid .....	42
6.2	Aanbevelingen voor TNO.....	42
Bijlage A	Reactie TNO.....	
Bijlage B	Overzicht onderzoeksvragen .....	
Bijlage C	Overzicht programma site visit.....	
Bijlage D	Overzicht gesprekken Strategische Adviesraden TNO.....	
Bijlage E	Overzicht scores KPA's .....	

# Samenvatting

---

## Inleiding

Het ministerie van Economische Zaken (EZ) is samen met andere ministeries verantwoordelijk voor zes organisaties voor toegepast onderzoek (TO2-instellingen), waaronder DLO. Het Kabinet heeft bepaald dat deze zes instellingen eens per vier jaar onderworpen zullen worden aan een evaluatie. In 2016 heeft het ministerie van EZ de opdracht gegeven voor de evaluatie van alle TO2-instellingen en een synthese over het functioneren van alle TO2-instellingen als geheel.

Deze rapportage beschrijft de resultaten van de evaluatie van TO2-instelling TNO. In deze rapportage beantwoorden we de volgende drie hoofdvragen:

- Wat is de kwaliteit van het onderzoek van TNO in de afgelopen evaluatieperiode?
- Wat is de impact van het onderzoek van TNO in de afgelopen evaluatieperiode?
- Wat is de vitaliteit van de TNO? Hoe goed is TNO toegerust en gepositioneerd voor de toekomst in het licht van ontwikkelingen in hun deelomgevingen?

De evaluatie helpt TO2-instellingen verantwoording af te leggen aan de Rijksoverheid – en indirect aan de maatschappij in bredere zin – over de effectiviteit en efficiëntie van besteding van overheidsmiddelen. Daarnaast heeft de evaluatie tot doel om TO2-instellingen informatie te geven over hun functioneren op basis waarvan zij waar nodig verbeteringen kunnen doorvoeren. Tot slot geeft de evaluatie input voor parlementaire besluitvorming over nieuwe doelen en begrotingen voor toegepast onderzoek.

Voor de TNO-evaluatie heeft het ministerie een commissie benoemd die belast was met de evaluatie. De evaluatiecommissie was als volgt samengesteld:

- Prof. dr. Gilbert Declerck, voorzitter (ex-CEO en lid Raad van Bestuur Imec International)
- Prof. dr. Teun Baller (decaan faculteit 3mE TU Delft)
- Prof. dr. Leen Hordijk (voormalig directeur van the Institute for Environment and Sustainability, JRC, Europese Commissie, Ispra)
- Prof. dr. Willem Jonker (CEO EIT Digital en hoogleraar Database Technology UTwente)
- Prof. dr. Jan Raaijmakers (hoogleraar Pharmaceutical Sciences Universiteit Utrecht en boegbeeld Topsector Life Sciences & Health)
- Ir. Klaas Visser (Rear-Admiral (ME) ret. en universitair docent Ship Design, Production and Operations bij de faculteit 3mE aan de TU Delft)

De commissie werd ondersteund door Technopolis Group en Dialogic. Dr. Frank Zuijdam (Technopolis Group) was de secretaris van de TNO-evaluatiecommissie.

Voor het beantwoorden van deze evaluatievragen heeft de commissie diverse documenten bestudeerd (waaronder het strategisch plan, verschillende auditrapporten, etc.), is er door TNO data aangeleverd over indicatoren die zijn afgeleid van de drie hoofdcriteria (kwaliteit, impact en vitaliteit) en heeft de commissie werkbezoeken afgelegd bij diverse TNO-onderdelen (op 19 september, 3 en 4 oktober 2016). Tevens heeft de commissie gesproken met alle Strategische Adviesraden (SAR's) van TNO. In de SAR's zijn de belangrijkste belanghebbenden vertegenwoordigd.

De evaluatiecommissie is op basis van alle informatie en gesprekken tot de volgende cijfers (op een schaal van 1 tot 4, waarbij 4 de hoogste score) voor de drie criteria gekomen:

Criteria	Score	Uitleg
Kwaliteit	3 - 4	TNO verricht zeer goed en hooggewaarderd onderzoek voor zijn stakeholders. Een deel van het onderzoek behoort tot de wereldtop.
Impact	3	TNO heeft over het algemeen goede en structurele verbindingen met zijn stakeholders. De onderzoeksresultaten worden gebruikt door de stakeholders. De kennisbenutting heeft een groot strategisch belang vooral voor de Nederlandse economie en/of voor het oplossen van maatschappelijke uitdagingen (met inbegrip van defensie).
Vitaliteit	2	TNO is in het algemeen voldoende goed toegerust en gepositioneerd voor de toekomst, maar vertoont op onderdelen duidelijke zwaktes. Het strategisch plan is grotendeels adequaat en weloverwogen, maar heeft op onderdelen tekortkomingen. De voorwaarden voor het realiseren van kwaliteit en impact zijn grotendeels aanwezig, maar op enkele punten zijn er zwaktes.

### Kwaliteit van het onderzoek

De evaluatiecommissie beoordeelt de kwaliteit van het onderzoek van TNO als goed tot zeer goed. In de externe audits van de onderzoeksgroepen zijn voor de kwaliteit van het onderzoek scores gegeven die doorgaans variëren van 7 tot 9 op een schaal van 9. Dit betekent dat het onderzoek van hoge kwaliteit is met een internationale oriëntatie. Daarbij kent TNO tevens diverse groepen die internationaal leidend zijn.

De commissie is positief over het beleid dat de clusters de laatste jaren hebben gevolgd. Alle clusters zijn serieus aan de slag gegaan met de aanbevelingen uit de externe audits. Daarbij heeft TNO door de bezuinigingen keuzes moeten maken en gekozen voor het behoud van de kwalitatief sterkste groepen. De commissie meent dat dit een verstandige strategie is die de kwaliteit van het TNO-onderzoek verder (heeft) versterkt.

De klanten zijn over het algemeen tevreden over TNO. De score voor de algemene tevredenheid (4,21 – op een schaal van 1-5) ligt hoger dan die van vergelijkbare benchmarkinstellingen. De tevredenheid over samenwerking in projecten ligt zelfs flink hoger dan vergelijkbare instellingen (4,23 versus 3,85).

In de gesprekken met de Strategische Adviesraden (SAR's) kwam ook duidelijk naar voren dat de stakeholders de kwaliteit van TNO zeer positief waarderen. De commissie constateert dat die waardering op diverse gronden is gebaseerd. Een deel van de stakeholders waardeert de excellentie van TNO op heel specifieke gebieden. Die kennis en expertise is internationaal leidend en geeft bedrijven een competitief voordeel in hun markten. Andere stakeholders vinden juist de brede kennisbasis van TNO van belang. Dit stelt TNO in staat om multidisciplinair te werken en integrale oplossingen aan klanten aan te bieden. De recente bezuinigingen ondermijnen met name de brede kennisbasis, omdat men onvoldoende kritische massa kan behouden en er daarom voor heeft gekozen bepaalde expertisegebieden af te bouwen.

De kwaliteit van het onderzoek is natuurlijk sterk afhankelijk van de kwaliteit van de onderzoekers. De commissie stelt vast dat TNO in staat is om goede (jonge) onderzoekers aan te trekken en ook aan zich te binden. De commissie constateert tevens dat TNO een actief HRM-beleid voert om de kwaliteit van de onderzoekers op peil te houden. Er zijn talentprogramma's, specifieke carrièrepaden gericht op onderzoek en men ontwikkelt competentieprofielen voor de toekomst waarop vervolgens wordt geworven. Tevens is er aandacht voor de opvolging van uittrekkende senior-onderzoekers en zijn er diverse voorbeelden waar men pensionering op een (inhoudelijk) goede manier heeft opgevangen. Een zorgpunt is wel dat de gemiddelde leeftijd van de TNO-medewerkers langzaam stijgt en nu iets boven de 45 jaar ligt. In de toekomst blijft de aanwas en doorstroom van jonge mensen een punt van aandacht.

Een andere belangrijke pijler onder de kwaliteit van het onderzoek is een goede infrastructuur. TNO beschikt over het algemeen over goede onderzoeksfaciliteiten en de meeste clusters hebben ook een aantal unieke faciliteiten en/of datasets. De commissie heeft in de site visits nauwelijks geluiden opgevangen dat de continuïteit van de infrastructuur op dit moment onder druk staat. Wel heeft TNO in de toekomst een bedrag nodig van 210 miljoen euro voor investeringen in 'essentiële onderzoeksfaciliteiten'. Een dergelijk bedrag kan niet zonder meer uit eigen middelen worden

opgebracht. De commissie vindt het belangrijk dat TNO ook in de toekomst over state-of-the-art faciliteiten kan blijven beschikken en dat toekomstige financiering voor faciliteiten gewaarborgd blijft.

In 2011 is het TNO-besturingsmodel gewijzigd in een matrixorganisatie met aandachtsgebieden (thema's) en expertisegroepen. In de afgelopen jaren zijn veel – maar niet alle – clusters gereorganiseerd waarbij diverse groepen zijn samengevoegd, afgebouwd of opgeknipt. De commissie ziet dat de matrixstructuur ervoor heeft gezorgd dat er binnen TNO een veel opener cultuur is gekomen. Mensen van verschillende disciplines weten elkaar makkelijker te vinden en er wordt meer multidisciplinair samengewerkt. Een belangrijk pluspunt is tevens dat er een veel explicietere verbinding is gemaakt tussen de markt (*business developers*) en de inhoud (het onderzoek). In die zin heeft de matrixstructuur voor meer synergie gezorgd. De keerzijde van de structuur is wel dat het tot meer overleg heeft geleid en daarmee tot hogere beheerskosten. Tevens hebben de voortdurende reorganisaties niet bijgedragen aan de herkenbaarheid en zichtbaarheid van de clusters en onderzoeksgroepen in de markt.

De commissie constateert dat de huidige structuur geen echte matrix is, maar een 'sparse matrix'. In de huidige matrix zijn de clusters niet monodisciplinair, maar voor een belangrijk deel multidisciplinair georganiseerd rondom een dominant thema. Binnen de clusters wordt slechts een klein deel van de activiteiten aan andere thema's besteed (in een verhouding van 80/20). De commissie ziet dat een dergelijke manier van organiseren in *centres of excellence* in veel gevallen resulteert in een coherente kolom waarin markt en kennisontwikkeling nauw aan elkaar zijn verbonden. De commissie adviseert TNO om de huidige matrixorganisatie te heroverwegen in het licht van (externe) herkenbaarheid en de overhead die er mee gepaard gaat, waarbij het de pluspunten moet zien te behouden. In dit kader is het ook van belang om het energieonderzoek duidelijk zichtbaar en herkenbaar blijft na het incorporeren van ECN.

Nagenoeg alle onderzoeksgroepen binnen TNO onderhouden relaties met universiteiten en andere kennisinstellingen, zowel nationaal als internationaal. In alle clusters zijn er deeltijdhoogleraren (55 in totaal) en daarnaast werkt men ook samen in diverse onderzoeksprojecten. De mate waarin groepen samenwerken met universiteiten en onderzoeksinstituten verschilt wel sterk.

De commissie is van mening dat TNO zich als geheel nog veel nauwer dient te verbinden met universiteiten en/of de NWO- en KNAW-instituten. De kennisopbouw binnen de eigen TNO-organisatie kan beter aansluiten bij en worden gebaseerd op het (fundamenteel) onderzoek aan de universiteiten en de instituten en zorgen voor een soort continuüm over verschillende TRL-niveaus (Technology Readiness Level) heen. Het verdient aanbeveling deze samenwerkingsverbanden veel meer vanuit een strategisch perspectief te ondernemen waarbij TNO een 'preferred partner' wordt voor kennisoverdracht vanuit relevante universiteiten. Op haar beurt biedt TNO een duidelijke meerwaarde voor universiteiten richting de markt. De commissie is van mening dat ook voor de vertaling van kennis richting de markt de positie van TNO als 'preferred partner' van universiteiten versterkt moet worden.

### Impact van het onderzoek (m.n. gebruik van resultaten)

De commissie is van oordeel dat TNO over het geheel impact weet te realiseren bij relevante stakeholders, al verschilt de mate waarin per cluster en soms zelfs per onderzoeksgroep. TNO is over het algemeen heel goed ingebed in de diverse ecosystemen en de TNO-kennis wordt ook gebruikt door klanten en stakeholders. De commissie heeft in de documenten en de presentaties tijdens de site visits vele voorbeelden gezien waarin TNO een significante bijdrage heeft geleverd aan innovatie in het bedrijfsleven of in de publieke sector. Uit een Europese studie over de impact van Research and Technology Organisations (RTO's) blijkt dat TNO relatief veel contractonderzoek doet wat weer zorgt voor 'technological spillovers en werkgelegenheid'.

Bijna alle klanten van opdrachten (98%) geven aan dat de resultaten al worden benut of op termijn benut gaan worden (90% geeft daarbij aan dat de toepassing ook is zoals beoogd). Bij de samenwerkingsprojecten is dat weliswaar iets lager, maar nog altijd een overgrote meerderheid (91%).

TNO stemt haar programma's en roadmaps tevens nauw af op de innovatieagenda's van de Topsectoren. Naast de eigen TNO-roadmaps spelen de roadmaps van de Topsectoren een belangrijke rol bij de programmering, de roadmap High Tech Systems en Materialen (HTSM) in het bijzonder.

Met het ministerie van Defensie is er een nauwere relatie dan met andere ministeries; de activiteiten van TNO voor het defensiedeel zijn direct gekoppeld aan de kennis- en innovatieagenda van het ministerie. Dit zien we ook terug bij het ministerie van SZW als het gaat om het Maatschappelijk Programma Arbeidsomstandigheden (MAPA). Met veel andere ministeries onderhoudt TNO veel minder intensieve relaties. De commissie is ervan overtuigd dat TNO heel goed kan bijdragen aan het oplossen van maatschappelijke problemen die vallen onder de verantwoordelijkheid van deze ministeries. TNO dient haar maatschappelijke taakopvatting dan wel veel explicieter uit te werken in overleg met de diverse departementen. Voor ministeries ligt er de opdracht om een kennis- en innovatieagenda te ontwikkelen en middelen vrij te maken voor het uitvoeren van die agenda's. Dit kan dan weer als basis dienen voor een structurele relatie met TNO.

Ten slotte is TNO ook actief en succesvol in Europese Kaderprogramma's. TNO nam in het 7e Kader Programma van de Europese Unie deel aan zo'n 400 projecten die door grote groepen onderzoekers werden uitgevoerd. TNO weet dus ook de aansluiting te maken met de thema's van de Europese Kaderprogramma's.

De commissie is van mening dat TNO nog effectiever kan zijn in het realiseren van impact. Daarbij is het van belang om een duidelijk onderscheid te maken in de diverse markten die TNO bedient. De eerste markt is de overheidsmarkt. De maatschappelijke functie die verbonden is met deze markt staat de laatste jaren sterk onder druk. Dat komt deels door een gebrekkige vraagsturing vanuit de overheid. Bij veel ministeries en overheden ontbreekt het aan een duidelijke kennis- en innovatieagenda. Er is geen duidelijke agenda – en daarom ook vaak geen budget – van waaruit men een structurele relatie met TNO kan opbouwen, terwijl TNO hiervoor wel goed gepositioneerd is. Het model dat het ministerie van Defensie gebruikt, kan hierbij als voorbeeld dienen voor enkele ministeries. Het ministerie heeft een duidelijke kennisagenda en maakt jaarlijks afspraken met TNO over de invulling. Conform de opdracht onderhoudt TNO voor het ministerie een brede kennisbasis met een aantal topspecialismen waar men ook internationaal (bijvoorbeeld in NAVO-verband) een leidende positie heeft in projecten. De maatschappelijke functie staat ook onder druk omdat er op veel terreinen een decentralisatie heeft plaats gevonden vanuit de Rijksoverheid. Dit betekent dat TNO samenwerkingsverbanden moet zoeken met lokale partijen die weinig budget en doorzettingsmacht hebben. De middelen voor innovatie zijn versplinterd en er zijn veelal geen structuren voor het opschalen van innovaties. De commissie ziet hier een duidelijke opdracht voor de Rijksoverheid.

De maatschappelijke functie staat ook onder druk vanwege de wijze waarop TNO momenteel wordt aangestuurd vanuit de overheid. TNO wordt voor de continuïteit en het behoud van de kennisbasis gedwongen om meer geld uit de markt te halen. De nadruk ligt daarbij sterk op publiek-private samenwerkingsverbanden en contractonderzoek (B2B). Een dergelijk bekostigingsmodel is echter niet toegesneden op klanten uit de publieke sector. De commissie heeft de indruk dat TNO te veel naar de private markt wordt geduwd en er te weinig recht wordt gedaan aan de rol die zij kan spelen bij maatschappelijke innovatie. Daar komt nog bij dat door de opgelegde bezuinigingen de brede kennisbasis erodeert, terwijl die juist van belang is voor maatschappelijke innovatie. De overheid zal duidelijk moeten maken wat zij op dit punt van TNO verlangt en voor die opdracht ook voldoende middelen ter beschikking stellen.

De nadruk op (private) vraagsturing heeft er bij TNO voor gezorgd dat er meer oog is voor de markt en dat men ook ondernemender is geworden. De commissie meent echter dat TNO nog veel duidelijker keuzes moet maken voor het bedienen van de private markt. TNO zal verstrekt moeten inzetten op groepen en expertisevelden waarin TNO internationaal een leidende positie heeft of op korte termijn kan innemen. Gezien de toenemende wereldwijde competitie kan TNO alleen een sterke marktpositie ontwikkelen als zij focust op inhoudelijke speerpunten (*centres of excellence*). Dit geldt met name voor de technische disciplines binnen TNO. De commissie meent dat een brede matrixstructuur niet het meest geëigende model is voor dergelijke inhoudelijke speerpunten. Die komen het beste tot hun recht



als er een duidelijke focus is op een bepaald domein en wanneer kennis en markt nauw aan elkaar verbonden zijn (zie ook de volgende paragraaf).

Het aandeel contractresearch van TNO bedraagt 42% van de totale omzet waarvan 10% van het MKB afkomstig is. TNO kan mogelijk een sterkere en pro-actievere rol spelen richting het (innovatieve) MKB. Die rol is dan gelegen in het vertalen van meer fundamenteel onderzoek naar hogere TRL-niveaus, zeg maar de klassieke 'brugfunctie'. TNO kan ook, bijvoorbeeld door middel van consortiaprojecten, een belangrijke rol spelen om MKB-ers in contact te brengen met potentiële klanten (grote bedrijven aan wie de MKB-ers kunnen toeleveren). Hierbij tekent de commissie wel aan dat het bekostigingsmodel richting het MKB anders moet zijn dan voor het grootbedrijf. Het MKB heeft doorgaans relatief weinig budget voor R&D en zal bovendien geholpen moeten worden bij de vraagsturing en het absorptievermogen. Een dergelijke rol zou in de ogen van de commissie ook expliciet gedragen moeten worden door het ministerie van EZ en eventueel de provincies.

Met het oog op de hierboven geschetste rollen zou TNO de mogelijkheid moeten hebben om in tarieven te differentiëren. TNO is verplicht om de integrale kosten (full cost) in rekening te brengen bij derden, met als argument dat TNO anders de markt zou verstoren. TNO kan hierdoor niet altijd concurreren met andere kennisinstellingen, zoals universiteiten, die zo'n verplichting niet hebben. Voor de diverse doelgroepen en/of marktsegmenten zou TNO een passend tarief moeten kunnen hanteren. Een andere optie is dat het MKB gebruik kan maken van specifieke steunprogramma's waarmee opdrachten bij TNO worden uitgezet.

Een andere vorm van impact realiseert TNO door spin-outs en spin-offs. Het vehikel daarvoor is 'TNO Bedrijven' waar inmiddels zo'n 1100 mensen werken. In 2015 had TNO acht spin-offs en ontving het 3,5 miljoen euro aan licentie-inkomsten. De commissie is van mening dat TNO – ook en misschien wel juist – voor haar valorisatie rol nauwer met de universiteiten moet samenwerken. TNO kan de valorisatie rol van de universiteiten versterken. Dit zou vorm moeten krijgen door op de campus in valorisatiecentra met universiteiten samen te werken. Er zijn al enkele voorbeelden waar dat op die manier is vormgegeven en TNO dient dat verder uit te breiden.

De commissie ziet dat de cultuur bij TNO ondernemender is geworden. Of zoals een van de TNO-ers het zei tijdens de site visit; "We zijn in een transitie van kennisorganisatie naar innovatieorganisatie". De commissie heeft de indruk dat het HRM-beleid nog beter afgestemd kan worden op die transitie. Dat betekent dat er nog nadrukkelijker kan worden gekeken naar personeel dat ook uitblinkt in ondernemerschap, consultancy, marketing, zonder de wetenschappelijke excellentie uit het oog te verliezen. TNO dient ook nog verder de omslag te maken naar een bedrijfsmatige cultuur waarin duidelijke doelen gelden en projectgebonden termijnen dwingend zijn.

TNO heeft in algemene zin in Nederland een enorme bekendheid en een goede naam. Het is kortom een sterk merk. In het buitenland heeft TNO ook een goede reputatie, iets wat blijkt uit de vele internationale samenwerkingsverbanden die men heeft en waarin men voor een deel ook een leidende rol speelt. Een aandachtspunt is nog wel dat de PR naar de markt kan verbeteren. De toegevoegde waarde die TNO kan leveren – op basis van haar kennis en staat van dienst – kan men nog beter over het voetlicht brengen. Tevens kan men behaalde successen nog nadrukkelijker onder de aandacht brengen. Een dergelijke PR ondersteunt de opdracht van TNO om meer geld uit de markt te halen.

### Vitaliteit van de TO2 organisatie

TNO heeft de afgelopen jaren flink moeten bezuinigen: het heeft de Rijksbijdrage met zo'n 25% zien afnemen (van 192 miljoen euro in 2010 tot naar verwachting 147 miljoen euro in 2018). Hoewel dergelijke bezuinigingen geen sinecure zijn, is er zorgvuldig financieel beleid gevoerd waarbij flink in de kosten is gesnoeid. Dit heeft wel geresulteerd in een aanzienlijke daling van het personeelsbestand: van 3179 FTE in 2012 naar 2715 FTE in 2015 (een reductie van zo'n 15%). De commissie heeft veel waardering voor de wijze waarop TNO deze bezuinigingen heeft weten te accommoderen en de wijze waarop de clusters hier mee om zijn gegaan. Het zorgvuldige financieel beleid heeft ervoor gezorgd dat er geen voorschot op de toekomst is genomen maar dat er een solide basis is gevormd waarop men verder kan bouwen.

In de strategie voor de periode 2015 – 2018, *Trends, Transities, TNO* stelt men vijf transitie centraal en geeft de organisatie aan hoe TNO daaraan bij zal dragen. TNO ziet voor zichzelf diverse rollen: *Innovation Catalyst* (initiëren van innovaties als partner in publiek-private samenwerkingen), *Innovation Factory* en *Valorisation Incubator* (het verder brengen naar de markt en toepassing via contractonderzoek en eventueel spin-offs).

De commissie ziet een aantal duidelijke omissies in het strategisch plan. In de eerste plaats is niet nader uitgewerkt waarin TNO van onderscheidend belang kan zijn voor haar klanten en de maatschappij. Het innovatielandschap is sterk in beweging. Daarbij valt onder meer te denken aan de rol van universiteiten in publiek-private samenwerkingsverbanden en de sterk toegenomen mondiale competitie op het terrein van kennis. De dynamiek in het innovatielandschap heeft ook gevolgen voor de positie van TNO. In het strategisch plan noch in de presentaties in de site visits is duidelijk geformuleerd wat de positie van TNO is in het veranderende krachtenveld. De hierboven genoemde rollen uit het strategisch plan zijn naar de mening van de commissie niet onderscheidend genoeg. De commissie tekent daarbij aan dat de positie van TNO voor de diverse domeinen kan verschillen, bijvoorbeeld voor de private of de publieke sector (zie ook de paragraaf over impact). De commissie constateert tevens dat de maatschappelijke rol van TNO niet expliciet is uitgewerkt.

In het strategisch plan worden vele gebieden genoemd waarop TNO een bijdrage kan leveren aan de transitie. De commissie is van mening dat TNO te weinig echte keuzes maakt voor de toekomst. De organisatie is gebaat bij meer focus en meer massa. Dit geldt met name op de expertisegebieden die relevant zijn voor de (internationale) private markt. Zoals in de vorige paragraaf al is opgemerkt, is de commissie van mening dat TNO versterkt moet inzetten op die gebieden waar het internationaal een leidende rol speelt of op afzienbare tijd kan spelen. Dergelijke speerpunten (*centres of excellence*) binnen TNO zullen voldoende massa moeten hebben om internationaal te kunnen concurreren.

Een duidelijke visie op de positionering mag niet alleen van TNO, maar ook van de overheid worden verwacht. De commissie constateert dat dit onvoldoende het geval is. Het is op enkele ministeries na niet duidelijk wat men van TNO verwacht op het terrein van maatschappelijke innovatie. TNO heeft in de ogen van de commissie bewezen dat het heel goed de opdracht van de overheid kan invullen. Dit vereist echter wel een duidelijke opdracht van de overheid. In het verlengde daarvan zal de overheid moeten zorgen dat de randvoorwaarden voor het vervullen van die opdracht zijn vervuld. De commissie denkt daarbij aan zaken als voldoende budget (bijvoorbeeld voor het in stand houden van een brede kennisbasis), voldoende autonomie (om keuzes te maken en focus en massa te creëren), een duidelijke vraagsturing (een lange termijn kennisagenda met duidelijke afspraken over de rol van TNO) en eisen ten aanzien van de tariefstructuur (die passend moet zijn bij de markt die men bedient).

Ten slotte meent de commissie dat er met het oog op de toekomst nog eens naar de balans in de aansturing van TNO moet worden gekeken. TNO is nu met name een projectenorganisatie (waar momenteel zo'n 7000 projecten lopen). Op het niveau van de Raad van Bestuur is er weinig (budgettaire) ruimte om te sturen, bijvoorbeeld voor het oppakken van nieuwe (multidisciplinaire) ontwikkelingen of het aangaan van strategische allianties. Het zwaartepunt van de besluitvorming lijkt dus laag in de organisatie te liggen. In het licht van een herijking van de positie van TNO kan het verstandig zijn om een betere balans aan te brengen tussen top down en bottom up sturing van de organisatie.

## Aanbevelingen

Op basis van bovenstaande analyse komt de commissie tot de volgende aanbevelingen voor de overheid:

- Geef TNO meer autonomie om scherpe keuzes te maken, binnen door de overheid bepaalde, meer expliciete, doelstellingen. Stuur minder op input en meer op output. Koppel Key Performance Indicators (KPI's) aan strategische doelstellingen die door de overheid zijn geformuleerd.
- Ontwikkel een duidelijke opdracht voor TNO met name ook waar het maatschappelijke innovatie betreft, waarbij het ministerie van Defensie of de relatie van SZW m.b.t. het MAPA voor enkele andere ministeries als voorbeeld kan dienen. Werk voor elk ministerie een kennis- en innovatieagenda uit die als basis dient voor een structurele relatie met TNO en/of andere

kennisinstellingen, zorg voor de middelen die nodig zijn voor het uitvoeren van deze agenda (inclusief opzetten van eventueel nieuwe Early Research Programmes) en wees hiervoor een betrokken opdrachtgever.

- Maak TNO meer toegankelijk voor het MKB. Hiervoor zijn verschillende opties. Eerste optie is om TNO de mogelijkheid te geven om in tarieven te differentiëren zoals internationaal bij kennisinstellingen ook gebeurt. Onderzoek in dit verband het perspectief om apparatuur niet (volledig) in tarieven door te rekenen. Een alternatief is zorg te dragen voor specifieke steunprogramma's waarmee specifieke doelgroepen (zoals het MKB) opdrachten bij TNO kunnen uitzetten.

De commissie heeft de volgende aanbevelingen voor TNO:

- Definieer – met hulp van externen – de positie van TNO in het veranderende innovatielandschap en ontwikkel een duidelijke visie waar TNO heen moet. Vertaal dat in een strategie met inbegrip van diverse bekostigingsmodellen.
- Breng voor de private markt meer focus aan in de onderzoeksactiviteiten. Het uitgangspunt daar moet zijn dat TNO internationaal leidend is of dat binnen afzienbare tijd kan worden, anders is zij niet interessant voor veelal internationaal opererende klanten. De aandacht daarbij is primair gericht op waardecreatie. De zwaartepunten moeten voldoende massa hebben.
- Zorg voor een betere kennisoverdracht vanuit universiteiten richting TNO (door samenwerking vanuit een gezamenlijke strategische doelstelling, fysieke bundeling van activiteiten en faciliteiten, deeltijdaanstellingen, etc.) en positioneer TNO meer als *preferred partner* voor de universiteiten, de 4TU in het bijzonder, bij de vertaling van kennis richting de markt. QuTech, Dutch Optics Centre en Solliance kunnen hiervoor bruikbare modellen vormen.
- Verbeter de 'branding' van TNO richting de markt. Laat nog beter zien wat de toegevoegde waarde van TNO is of kan zijn. Geef tevens aandacht aan de herkenbaarheid van TNO (in de complexe matrixorganisatie): buitenstaanders moeten gemakkelijk weten waar men waarvoor terecht kan bij TNO. Zo dient onder andere de herkenbaarheid en zichtbaarheid van het energieonderzoek gehandhaafd te blijven bij het incorporeren van ECN binnen de TNO-organisatie.
- Geef nog meer nadruk in het HRM-beleid aan TNO als innovatieorganisatie, waarbij het ook gaat om de waardering van competenties als ondernemerschap, marketing, zonder de wetenschappelijke excellentie uit het oog te verliezen. Blijf aandacht geven aan de aanwas en doorstroom van jonge mensen, zowel uit het oogpunt van vernieuwing als vanuit een gebalanceerde leeftijdsopbouw.
- Kijk of er na de herijking een aanpassing nodig is in de balans van aansturing van de organisatie. Een grotere nadruk op speerpunten (*centres of excellence*) kan wellicht meer strategische sturing (top down) vereisen en zal minder nadruk vergen op (losse) projecten. Neem bij de bepaling van strategische focus ook de (potentiële) samenhang met overige kennisinstellingen in Nederland in ogenschouw. Streef naar maximale synergie tussen de speerpunten binnen TNO en tussen TNO-speerpunten en de overige kennisinstellingen.
- Heroverweeg de huidige matrixorganisatie in het licht van (externe) herkenbaarheid en interne overhead met behoud van de open interne communicatie en multidisciplinaire samenwerking en zorg voor duidelijke beslissingsbevoegdheden (korte lijnen).
- Werk de maatschappelijke opdracht van TNO veel explicieter uit en treedt hierover in overleg met de diverse ministeries.

# Summary

---

## Introduction

The Dutch ministry of Economic Affairs (EZ) has the responsibility for six applied research organisations (TO2): including TNO. The cabinet has determined that these six institutions will be subject to an evaluation once every four years. In 2016 EZ commissioned an evaluation of all the TO2 institutes and a summary of how the TO2 organisations as a whole are performing.

This report describes the evaluation results for TO2 institute TNO. We provide answers to the following three main questions:

- What is the **quality** of research conducted by TNO in the last evaluation period (from 2013 – present)?
- What is the **impact** of TNO's research in the last evaluation period (from 2013 – present)?
- What is the **vitality** of TNO? How well is this TO2 institute equipped and positioned for the future in light of developments in its sector?

The evaluation helps the government to be accountable to Parliament – and in a wider sense indirectly to society – on the effectiveness and efficiency of the use of public resources. In addition, the evaluation aims to inform TO2 institutes about their performance and on this basis, they can make improvements where necessary. Finally, the evaluation provides input for parliamentary decision-making on new goals and budgets for applied research.

EZ has appointed the following commission to evaluate TNO:

- Prof. Dr Gilbert Declerck, chair (ex-CEO and Member of the Board at Imec International)
- Prof. Dr Teun Baller (dean of the Faculty 3mE at TU Delft)
- Prof. Dr Leen Hordijk (former director of the Institute for Environment and Sustainability, JRC, Europese Commissie, Ispra )
- Prof. Dr Willem Jonker (CEO EIT Digital and professor Database Technology at University of Twente)
- Prof. Dr Jan Raaijmakers (professor Pharmaceutical Sciences Utrecht University and 'Figurehead' topsector Life Sciences & Health)
- Ir. Klaas Visser (Rear-Admiral (ME) ret. and associate professor Ship Design, Production and Operations at the Faculty 3mE of TU Delft)

The commission was supported by Technopolis Group and Dialogic. The secretary of the TNO evaluation commission was Dr Frank Zuijdam.

In order to answer these evaluation questions, the commission studied various documents (including the strategic plan, audit reports, etc.), TNO provided data on indicators derived from the three main criteria (quality, impact and vitality) and the commission made site visits to various TNO clusters (on 19 September, 3 and 4 October 2016). The commission also spoke to all TNO's Strategic Advisory Boards (SARs). The major stakeholders have representatives on the SARs.

Based on all the information and discussions, the evaluation commission awarded the following scores (on a scale of 1 to 4, whereby 4 is the highest score) for the three criteria:

Criteria	Score	Explanation
Quality	3 - 4	TNO conducts very good and highly valued research for its stakeholders. Some of its research ranks among the best in the world.
Impact	3	TNO has generally good and structural relationships with its stakeholders. The research results are used by the stakeholders. The use of knowledge has great strategic significance especially for the Dutch economy and/or solving social challenges (including Defence).
Vitality	2	In general TNO is sufficiently well equipped and positioned for the future, but demonstrates obvious weaknesses in some aspects. The strategic plan is largely adequate and well informed, but has shortcomings in places. The conditions for achieving quality and impact are mostly there, but there are weaknesses in a few places.

### Quality of the research

The evaluation commission assesses the quality of TNO's research as good to very good. The research groups' external audits usually score between 7 and 9 for the quality of their research. This means that the research is top quality, with an international orientation. In addition, some of TNO's groups have a leading position in the world.

The commission is positive about the policy the clusters have pursued in recent years. All the clusters have worked seriously on the recommendations from the external audits. Due to the cutbacks, TNO has had to make choices and decided to maintain its qualitatively strongest groups. The commission thinks this is a wise strategy that has further strengthened the quality of TNO's research.

Clients are generally satisfied with TNO. The score for general satisfaction (4.21) is higher than comparable benchmark institutes. Satisfaction with collaboration in projects even gets a considerably higher score than comparable institutes (4.23 compared to 3.85).

Talks with the Strategic Advisory Boards (SARs) clearly revealed that the stakeholders value TNO's quality as very positive. The commission notes that this appreciation is based on various factors. Some of the stakeholders value TNO's excellence in highly specific areas. Its know-how and expertise are at a leading international level and give companies a competitive edge in their markets. For other stakeholders, it is precisely TNO's broad knowledge base that they find important. This enables TNO to work in a multi-disciplinary way and offer clients integral solutions. The recent cutbacks especially undermine its broad knowledge base, because it cannot maintain sufficient critical mass and has therefore decided to scale down certain areas of expertise.

Naturally the quality of the research greatly depends on the quality of the researchers. The commission concludes that TNO is capable of attracting good (young) researchers and also retaining them. The commission also notes that TNO actively pursues an HRM policy to maintain the quality level of the researchers. There are talent programmes, specific career pathways geared to research, and for the future, it is developing competency profiles which are subsequently used for recruitment. TNO pays attention to the succession of retiring senior-researchers and there are various examples where retirement has been absorbed in a positive way. One concern is that the average age of TNO employees is gradually rising and is now just above 45 years old. A point to consider for the future is the continual influx and progression of young people.

Another major pillar upholding the quality of research is a good infrastructure. Generally speaking, TNO has good research facilities and the majority of the clusters also has a number of unique facilities and/or datasets. During the site visits, the commission heard hardly any comments about the continuity of the infrastructure being currently under pressure. However, in the future, TNO does need to come up with the amount of EUR 210 million for investments in 'essential research facilities'. Such a large amount cannot simply be raised from its own resources alone. The commission thinks it is important that TNO

continues to have state-of-the-art facilities at its disposal in the future and that future funding for facilities remains guaranteed.

In 2011 the TNO management model changed to a matrix organisation with focus areas (themes) and expertise groups. In recent years, many – but not all – of the clusters were reorganised and various groups have been amalgamated, phased out or divided. The commission sees that the matrix structure has resulted in a much more open culture within TNO. People in different disciplines are able to find each other more easily and work together in a more multi-disciplinary way. A significant additional advantage is that a much more explicit connection has been made between the market (*business developers*) and the content (the research). In that respect, the matrix structure has provided more synergy. The downside of this structure is that it has led to more discussions and consequently higher management costs. In addition, the constant reorganisations have not helped the recognisability and visibility of the clusters and research groups in the market.

The commission notes that the current structure is not a true matrix, but a ‘sparse matrix’. The clusters in the current matrix are not mono-disciplinary, but mainly multi-disciplinary, concentrated around one dominant theme. Only a small part of the activities within the clusters is devoted to other themes (a ratio of 80/20). The commission sees that organising such *centres of excellence* in many cases achieves a coherent pillar in which market and knowledge development are closely linked. The commission advises TNO to reconsider the current matrix organisation in view of (external) recognisability and the inherent overhead, while making sure it retains the advantages. In this context it is also important that the energy research remains clearly visible and recognisable after incorporating ECN.

Nearly all the research groups within TNO maintain relationships with universities and other knowledge institutes at home and abroad. All the clusters have part-time professors (a total of 55), some of whom also work together on various research projects. The extent to which groups work jointly with universities and research institutes varies enormously.

In the commission’s opinion, TNO as a whole should have much closer connections with universities and/or the NWO and KNAW institutes. Knowledge building within TNO’s own organisation can be better linked to and centred on the basic research being carried out at the universities and institutes, thereby ensuring some kind of continuity over the various Technology Readiness Levels (TRL). It might be appropriate to undertake partnerships from a much more strategic perspective, whereby TNO becomes a ‘preferred partner’ for transferring knowledge from relevant universities. TNO in turn offers universities clear added value in the market. The commission’s view is that also for knowledge transfer to the market, TNO’s position as the universities’ ‘preferred partner’ must be reinforced.

## Impact

The commission concludes that TNO has overall been able to achieve an impact with relevant stakeholders, albeit to a varying degree per cluster and even per research group. Generally speaking, TNO is well embedded in the diverse ecosystems and TNO knowledge is also utilised by clients and stakeholders. In the documents and presentations during site visits, the commission saw many examples where TNO has provided a significant contribution to innovation in business or in the public sector. A European study on the impact of Research and Technology Organisations (RTOs) shows that TNO carries out a relatively large amount of contract research that in turn provides ‘technological spillovers and employment’.

Almost all contract clients (98%) indicate that the results are already being used or will be used in the long term (90% indicating that the application is also as expected). Although the figure is slightly lower for the partnership projects, it is still the vast majority (91%).

TNO closely aligns its programmes and roadmaps with the Top Sectors’ innovation agendas. Along with TNO’s own roadmaps, those provided by the Top Sectors play an important role in programming, especially the High Tech Systems and Materials (HTSM) roadmap.



There is a closer relationship with the ministry of Defence and the ministry of Social Affairs and Employment (in relation to the MAPA program) than with the other ministries; TNO's activities for the defence component are directly linked to the ministry's knowledge and innovation agenda. TNO maintains much less intensive relations with many other ministries. The commission is convinced that TNO could make a substantial contribution to solving the social issues for which these ministries are responsible. TNO should explore its societal added value more explicitly in consultation with the various departments. The task for the ministries is to develop a knowledge and innovation agenda and free up resources to implement these agendas. These can in turn serve as basis for a structural relationship with TNO.

TNO is also active and successful in European Framework programmes. TNO participated in about 400 of the EU FP7 projects, which were carried out by large groups of researchers. Thus TNO also knows how to make the link with topics covered by the European Framework programmes.

The commission's opinion is that TNO could be more effective in achieving an impact. Thereby it is important to clearly differentiate between the various markets that TNO serves. The first is the public sector market. The social function associated with this market has come under a great deal of pressure in recent years. That is partly due to a lack of demand-driven innovation management via the government. Many ministries do not have a well-defined knowledge and innovation agenda. Thus there is no clear agenda – and thus often no budget – on which to build a structural relationship with TNO, despite TNO being well positioned for this. The model that the ministry of Defence uses could serve as blueprint. This ministry has a clear knowledge agenda and agrees its implementation annually with TNO. In accordance with the contract, TNO maintains a broad knowledge base for the ministry with a number of top specialisms, enabling it to also play a leading role internationally in projects (for example for NATO). The social function is also under pressure because state-led decentralisation has taken place in many areas. This means that TNO has to seek partnerships with local parties who have minimal budgets and power. The funds for innovation have been fragmented and there are scarcely any structures for upscaling innovations. The commission sees this as an obvious mandate for the government.

The social function is also facing pressure due to the way TNO is currently being controlled by the government. For the continuity and maintenance of its broad knowledge base, TNO is forced to obtain more income from the market. The main emphasis is on public-private partnerships and contract research (B2B). This type of costing model, however, is not tailored to public sector clients. The commission is under the impression that TNO is being driven too much towards the private market, without sufficient consideration of its potential role in social innovation. Another factor is that the imposed cuts are actually eroding the broad knowledge base, despite its vital importance for social innovation. The government will have to make it clear what it expects from TNO in this area and also make sufficient resources available for the work.

The emphasis on (private) demand-driven innovation management has resulted in TNO keeping a better eye on the market and also becoming more entrepreneurial. The commission thinks, however, that TNO should make more distinct choices for serving the private market. TNO will have to focus more strongly on groups and fields of expertise in which it has or can fulfil a leading role internationally in the short term. Considering the growing worldwide competition, TNO can only develop a strong market position if it focuses on substantive *centres of excellence*. This applies particularly to the technical disciplines within TNO. The commission thinks that a broad matrix structure is not the most appropriate model for such centres. This is best applied where there is a clear focus on a certain domain and where the knowledge and the market are closely linked (see following section).

TNO's contract research amounts to 42% of the total turnover, 10% of which comes from SMEs. TNO could possibly play a stronger and more pro-active role for (innovative) SMEs. That role lies in translating more basic research into higher TRL, in other words the classic 'bridge role'. For example through consortia projects, TNO can also play an important part in bringing SMEs in contact with potential clients (large companies which SMEs can supply). The commission notes that SMEs would need to have a different costing model than large companies. SMEs generally have relatively modest

budgets for R&D and will require assistance with demand-driven innovation management and absorption capacity. Such a role would need to be fulfilled by EZ and possibly by the provinces.

In view of the above mentioned roles, TNO should be able to differentiate its tariffs. TNO is obliged to charge third parties the full cost, the argument being that otherwise TNO would disrupt the market. For this reason TNO cannot always compete with other knowledge institutes such as universities that do not have such obligations. TNO should be able to charge suitable tariffs for the various target groups and/or market sectors. Another option is that SMEs can participate in TNO projects within the framework of specific support programmes for SMEs.

TNO achieves another type of impact through spin-outs and spin-offs. The vehicle for these are 'TNO Companies' which already have around 1100 employees. In 2015, TNO had eight spin-offs and received EUR 3.5 million in licence revenues. The commission's view is that for its valorisation role, or perhaps because of it, TNO should also work more closely with universities. TNO can strengthen the universities' valorisation role. This should take shape by working together in valorisation centres on the university campus. There are already a few examples of this form of working and TNO should expand these.

The commission sees that the culture at TNO has become more entrepreneurial. Or as one TNO employee said during the site visit: "We are in a transition from knowledge organisation to innovation organisation". The commission's impression is that the HRM policy could be better aligned with that transition. This means that more attention could be paid to employees who excel in entrepreneurship, consultancy and marketing, without losing sight of scientific excellence. TNO should also make the further transition to a business culture where the goals are clear and the project-based terms are binding.

In general, TNO is really well known in the Netherlands and has a good reputation. It is therefore a strong brand. TNO's reputation abroad is good as well, as demonstrated by its numerous international partnerships in which it also plays one of the leading roles. One aspect that could be improved is PR in the market. The added value that TNO can provide – based on its expertise and track record – should be brought even more into the limelight. TNO could also highlight and make people more aware of its success stories. This type of PR supports TNO's mandate to secure more money from the market.

## Vitality

In recent years TNO has had to make significant cutbacks: it has seen its state funding decline by around 25% (from EUR 192 million in 2010 to an expected EUR 147 million in 2018). Although it is not easy to make cuts, a careful financial policy has enabled a considerable reduction in costs. This has of course resulted in serious downsizing of the workforce: from 3179 fte in 2012 to 2715 fte in 2015 (a reduction of around 15%). The commission highly commends the way TNO has been able to accommodate these cutbacks and how the clusters have dealt with this. The prudent financial policy has ensured that there are no advance payments in the future but a solid basis has been formed on which TNO can further build.

The 2015–2018 Strategy Plan *Trends, Transitions, TNO* focuses on five transitions and shows what part TNO will play. TNO sees itself fulfilling various roles: *Innovation Catalyst* (initiate innovations as partner in public-private partnerships), *Innovation Factory* and *Valorisation Incubator* (taking to the market and application via contract research and potential spin-offs).

The commission sees a number of obvious omissions in the strategic plan. In the first instance, there is no elaboration of how TNO can be distinctively important for its clients and society. The innovation landscape is changing rapidly. Take for example the role of universities in public-private partnerships and the strongly growing global competition in high level knowledge and expertise. The dynamics in current innovation systems also have consequences for TNO's situation. Yet nowhere in the strategic plan nor in the presentations during site visits was there a clearly formulated explanation of TNO's position in this changing environment. The above mentioned roles in the strategic plan are, according to the commission, not distinctive enough. However, the commission notes that TNO's position can differ in the various domains, for example in the private or public sector (see section on impact). The commission also notes that TNO's societal role is not explicitly elaborated.



The strategic plan features many areas where TNO can contribute to the transitions. The commission feels that TNO has made too few real choices for the future. The organisation would benefit from more focus and more mass. This applies in particular to the areas of expertise that are relevant for the (international) private market. As already mentioned in the previous section, the commission thinks that TNO must put greater effort into those areas where it can or will in the foreseeable future play a leading role internationally. Such *centres of excellence* within TNO must have sufficient mass to compete in the international scene.

Not only TNO, but also the government is expected to present a clear vision on TNO's positioning. The commission concludes that such a vision is lacking. Except for a few ministries, it is not clear what is expected of TNO in the area of social innovation. In the commission's opinion, TNO has proven that it is very capable of carrying out government work. However the government's assignments have to be clearly defined. In this context, the government will have to ensure that the pre-conditions are met for fulfilling assignments. The commission is thinking of aspects such as an adequate budget (for example to maintain a broad knowledge basis), sufficient autonomy (to make choices and create en masse focus), clear demand-driven innovation management (a long term knowledge agenda with distinct agreements on TNO's role) and requirements regarding tariff structure (which must match the market being served).

Finally the commission thinks that for the future, the balance of control at TNO needs to be reviewed. Currently TNO is predominantly a project organisation (700 projects are in progress at the moment). At Executive Board level, there is little (budgetary) room to manoeuvre, for example to pick up new (multi-disciplinary) ideas or enter into strategic alliances. Thus the decision-making focus seems to be quite low in the organisation. In light of a review of TNO's position, it might be wise to create a better balance between the organisation's top down and bottom up management.

## Recommendations

Based on the above analysis, the commission came up with the following recommendations for the government:

- Give TNO more autonomy to make sharp choices within the more explicit governmental objectives. Focus less on input and more on output. Link Key Performance Indicators (KPIs) to the government's strategic objectives.
- Develop a clear task for TNO especially with regard to social innovation, whereby the ministry of Defence or the ministry of Social Affairs and Employment (regarding MAPA) can serve as example. For each ministry, compile a knowledge and innovation agenda as basis for a structural relationship with TNO and/or other knowledge institutes, provide the resources required to implement this agenda (including setting up any new Early Research Programmes) and be an involved client.
- Make TNO more accessible for SMEs. There are various options. The first is to allow TNO to differentiate tariffs as is the case at international knowledge institutes. Investigate the prospect of not (entirely) including equipment in the tariffs. An alternative is to ensure specific support programmes in which certain target groups (such as SMEs) can place contracts with TNO.

The commission has the following recommendations for TNO:

- Define – with external help – TNO's position in the shifting innovation landscape and create a clear vision for the direction TNO should take. Translate that into a strategy including various funding models.
- Pay more attention to research activities for the private market. The starting point must be that TNO is an international leader or can become one within the foreseeable future, otherwise it is not interesting for most clients who operate internationally. The focus is primarily aimed at creating value. The priority axes must have sufficient mass.
- Ensure a better transfer of knowledge from universities to TNO (through collaboration based on common objectives, physical bundling of activities and facilities, part-time appointments etc.) and position TNO more as preferred partner for universities, in particular the 4TU and activities for technology transfer to the market. QuTech, Dutch Optics Centre and Solliance can be useful models.

- Improve TNO's 'branding' in the marketplace. Demonstrate even better the (potential) added value of TNO. Also make sure people are familiar with TNO's profile (in the complicated matrix organisation): it must be easy for outsiders to see what TNO has to offer. In the same context, the recognisability and visibility of energy research have to be maintained when incorporating ECN in the TNO organisation.
- Put more emphasis in the HRM policy that TNO is an innovation organisation, which means valuing competencies such as entrepreneurship and marketing, without losing sight of scientific excellence. Continue to concentrate on the recruitment and progression of young people, both from the viewpoint of innovation as well as a balanced age structure.
- After the review, check if it is necessary to adjust the organisation's balance of control. A greater emphasis on centres of excellence may require more (top-down) strategic management and less focus on (isolated) projects. When determining the strategic focus, also bear in mind the (potential) relationships with other knowledge institutes in the Netherlands. Strive for maximum synergy between the centres of excellence within TNO and between them and the other knowledge institutes.
- Reconsider the current matrix organisation in view of (external) recognition and internal overhead, while retaining the open internal communication and multi-disciplinary collaboration and ensuring clear decision-making powers (short lines).
- Develop TNO's social task more explicitly and do this in consultation with the various ministries.

# 1 Inleiding

---

## 1.1 Aanleiding en doelstelling van de evaluatie

Het ministerie van Economische Zaken (EZ) is samen met andere ministeries verantwoordelijk voor zes organisaties voor toegepast onderzoek (TO2-instellingen), waaronder TNO. Het doel van de overheid is dat deze instellingen nu en in de toekomst een deskundige en onafhankelijke innovatiepartner zijn voor Nederlandse bedrijven, overheden en maatschappelijke organisaties. Het ministerie van EZ fungeert als ambtelijk aanspreekpunt voor deze organisaties en is verantwoordelijk voor het financieren van de TO2-instellingen. Andere vertegenwoordigers van EZ-onderdelen en andere departementen kunnen verantwoordelijk zijn voor de inhoudelijke aansturing van delen van het werk van de TO2-instellingen.

Het Kabinet heeft bepaald dat deze zes instellingen eens per vier jaar onderworpen zullen worden aan evaluatie op onder meer de aspecten doelmatigheid en kwaliteit. In 2016 heeft het ministerie van EZ de opdracht gegeven voor de evaluatie van alle TO2-instellingen (en dus ook TNO) alsmede een synthese over het functioneren van alle TO2-instellingen als geheel.

## 1.2 Doel en de onderzoeksvragen

Voor de evaluatie van de TO2-instellingen heeft het Rathenau Instituut een protocol opgesteld voor de monitoring en evaluatie, het zogenaamde EMTO-protocol.<sup>1</sup> Het protocol is in overleg met de instellingen en de betrokken ministeries opgesteld. In het EMTO-protocol zijn er voor de evaluatie drie criteria opgenomen: de kwaliteit van het onderzoek, de impact van het onderzoek en de vitaliteit van de organisatie. Het hoofddoel van de TNO-evaluatie is dan ook om de organisatie op deze drie criteria te beoordelen. Het gaat daarbij om de periode vanaf 2013. De drie hoofdvragen voor de evaluatie luiden als volgt:

- Wat is de **kwaliteit** van het onderzoek van de TO2-instelling in de afgelopen evaluatieperiode?
- Wat is de **impact** van het onderzoek van de TO2-instelling in de afgelopen evaluatieperiode?
- Wat is de **vitaliteit** van de TO2-instelling? Hoe goed is de TO2-instelling toegerust en gepositioneerd voor de toekomst in het licht van ontwikkelingen in hun deelopgevingen?

Per hoofdvraag kunnen we diverse subvragen afleiden.<sup>2</sup> Deze zijn opgenomen in Bijlage A.

De evaluatie helpt – conform het EMTO-protocol – TO2-instellingen verantwoording af te leggen aan de Rijksoverheid – en indirect aan de maatschappij in bredere zin – over de effectiviteit en efficiëntie van besteding van overheidsmiddelen. Daarnaast heeft de evaluatie tot doel om TO2-instellingen informatie te geven over hun functioneren op basis waarvan zij waar nodig verbeteringen kunnen doorvoeren. De evaluatie wordt ten slotte ook gebruikt voor de parlementaire besluitvorming over nieuwe doelen en begrotingen voor het toegepaste onderzoek.

## 1.3 Samenstelling commissie

Voor de TNO-evaluatie heeft het ministerie een commissie benoemd die belast was met de evaluatie. De evaluatiecommissie was als volgt samengesteld:

- Prof. dr. Gilbert Declerck, voorzitter (ex-CEO en lid Raad van Bestuur Imec International)
- Prof. dr. Teun Baller (decaan faculteit 3mE TU Delft)
- Prof. dr. Leen Hordijk (voormalig directeur van the Institute for Environment and Sustainability, JRC, Europese Commissie, Ispra)
- Prof. dr. Willem Jonker (CEO EIT Digital en hoogleraar Database Technology UTwente)

---

<sup>1</sup> Evaluatie & Monitoring Toegepaste Onderzoeksorganisaties (EMTO). Zie Rathenau Instituut, Protocol voor de monitoring & evaluatie van de toegepaste onderzoeksorganisaties (2015).

<sup>2</sup> Deze subvragen zijn afgeleid van de indicatoren zoals vermeld in het EMTO-protocol.

- Prof. dr. Jan Raaijmakers (hoogleraar Pharmaceutical Sciences Universiteit Utrecht en boegbeeld Topsector Life Sciences & Health)
- Ir. Klaas Visser (Rear-Admiral (ME) ret. en universitair docent Ship Design, Production and Operations bij de faculteit 3mE aan de TU Delft)

De commissie werd ondersteund door Technopolis Group en Dialogic. Dr. Frank Zuijdam (Technopolis Group) was de secretaris van de TNO-evaluatiecommissie.

#### 1.4 Aanpak

Voor het beantwoorden van deze evaluatievragen heeft de commissie geput uit diverse informatiebronnen:

- Diverse documenten over TNO, zoals het strategisch plan, jaarverslagen, de website, etc.
- Basisinformatie (data) aangeleverd door TNO op basis van het EMTO-protocol, onder meer met cijfers op het gebied van financiën, personeel, samenwerking, output, etc.
- De bestudering van de resultaten van alle Kennispositie-Audits (KPA's): de uitkomsten van de *peer review* van alle onderzoeksgroepen van TNO in de afgelopen jaren.
- Een zelfevaluatie-rapport waarin de TNO toelichting geeft op het beeld dat de instelling zelf heeft met betrekking tot de evaluatiecriteria.
- Site visits waarin de evaluatiecommissie de mogelijkheid had om met de verschillende clusters van gedachten te wisselen. Er waren site visits op 19 september en 3 en 4 oktober. In de Bijlage C is het programma van de site visits opgenomen.
- De evaluatiecommissie heeft tevens gesproken met alle Strategische Adviesraden (SARs) van TNO. In de SAR zijn de belangrijkste stakeholders vertegenwoordigd. Bijlage D geeft een overzicht van de gesprekken.

In het voorliggende rapport zijn de uitkomsten van al deze bronnen gesynthetiseerd.

#### 1.5 Leeswijzer

Dit rapport is als volgt opgebouwd. Hoofdstuk 2 gaat nader in op de missie, organisatie en strategie van TNO. Vervolgens worden de bevindingen van de commissie over de kwaliteit van het onderzoek (hoofdstuk 3), de impact van het onderzoek (hoofdstuk 4) en de vitaliteit van TNO (hoofdstuk 5) behandeld. Hoofdstuk 6 ten slotte bevat de aanbevelingen van de commissie.

In Bijlage A wordt de inhoudelijke reactie gegeven van de Raad van Bestuur van TNO op dit rapport.

## 2 Missie, organisatie en strategie van TNO

---

*Dit hoofdstuk schetst kort het ontstaan van TNO, haar missie en taken, de structuur van de TNO-organisatie en de TNO-strategie.*

### 2.1 Het ontstaan van TNO

TNO is in 1932 opgericht. De oprichting van TNO kwam onder meer voort uit het besef dat toepassingsgericht onderzoek een belangrijke bijdrage kon leveren aan het concurrentievermogen van de industrie, het MKB in het bijzonder. Een commissie onder voorzitterschap van de Utrechtse hoogleraar F.A.F.C. Went kreeg de opdracht te onderzoeken “door welke maatregelen en in welke vorm het toegepast-natuurwetenschappelijk onderzoek hier te lande dienstbaar kon worden gemaakt aan het algemeen belang”. De commissie presenteerde in 1925 haar bevindingen en dit leidde uiteindelijk tot de TNO-wet van 30 oktober 1930. In deze wet werden de taak, organisatievorm, juridische status en relatie met de overheid van TNO vastgelegd. De wet trad op 1 mei 1932 in werking en in diezelfde maand werd het eerste bestuur van de Nederlandse organisatie voor toegepast-natuurwetenschappelijk onderzoek (TNO) geïnstalleerd.<sup>3</sup>

### 2.2 Missie en taken

In de TNO-wet is als missie vastgelegd dat “de organisatie ten doel heeft ertoe bij te dragen dat op toepassing gericht technisch- en natuurwetenschappelijk onderzoek en daarmee te verbinden sociaal-wetenschappelijk en ander op toepassing gericht onderzoek op doelmatige wijze dienstbaar wordt gemaakt aan het algemeen belang en de daarbinnen te onderscheiden deelbelangen.” De missie die TNO momenteel zelf hanteert, luidt als volgt: “TNO verbindt mensen en kennis om innovaties te creëren die de concurrentiekracht van bedrijven en het welzijn van de samenleving duurzaam versterken.”<sup>4</sup>

Volgens de wet dient TNO deze missie te verwezenlijken door:

- Het verrichten van onderzoek op eigen initiatief, dan wel na overleg met, in overeenstemming met, of in opdracht van de rijksoverheid, de lagere overheden, ondernemingen, andere maatschappelijke groeperingen en natuurlijke personen.
- Het toegankelijk maken en overdragen van resultaten van het onderzoek door middel van voorlichting en advisering en het begeleiden en ondersteunen van derden bij de toepassing van dit onderzoek.
- Samenwerking met andere onderzoekinstellingen in het kader van toepassingsgericht onderzoek.
- Het leveren van bijdragen aan de coördinatie van onderzoek in Nederland en aan internationale samenwerking op dit gebied.
- Het verrichten van de werkzaamheden die haar worden opgedragen bij wet of algemene maatregel van bestuur.<sup>5</sup>

### 2.3 De TNO organisatie

#### 2.3.1 Juridische status en organisatiestructuur

TNO is bij specifieke wet opgericht. Als rechtspersoon *sui generis* kan TNO haar eigen beleid voeren (wat betreft de inhoud van het onderzoek, financiën, personeel, etc.).

TNO is lange tijd onderverdeeld geweest in diverse instituten (zo'n 15 in totaal) en deze organisatievorm was ook vastgelegd in de TNO-wet. Na de reorganisatie in 2005 werd TNO onderverdeeld in vijf kerngebieden, die elk bestonden uit een aantal business units. Sinds 2011 heeft TNO een matrixorganisatie. Deze matrixorganisatie kent aan de ene kant vijf thema's (maatschappelijk en

---

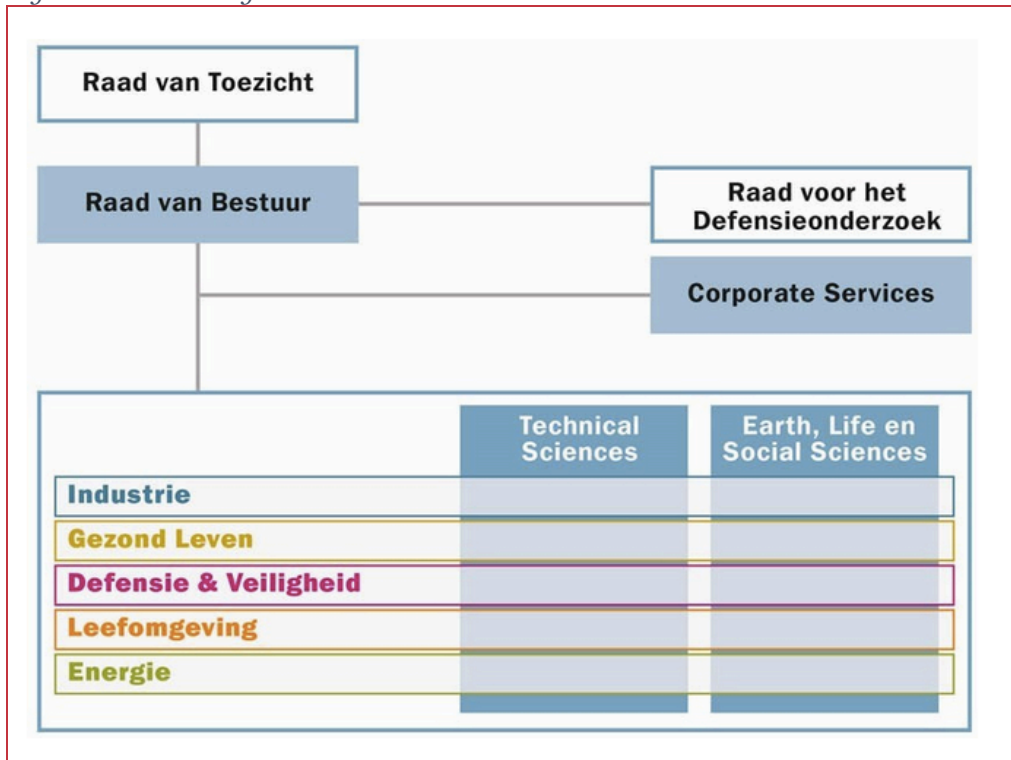
<sup>3</sup> [https://nl.wikipedia.org/wiki/Nederlandse\\_Organisatie\\_voor\\_toegepast-natuurwetenschappelijk\\_onderzoek](https://nl.wikipedia.org/wiki/Nederlandse_Organisatie_voor_toegepast-natuurwetenschappelijk_onderzoek)

<sup>4</sup> <http://www.tno.nl>

<sup>5</sup> Staatscourant, TNO wet, 19 december 1985

economisch relevante transitie) en aan de andere kant diverse expertisegebieden (verdeeld over twee domeinen: Technical Sciences en Earth, Life & Social Sciences). Zowel de thema's als de expertisegebieden staan onder leiding van een directeur.

Figuur 1 Overzicht governancestructuur TNO 2016



Bron: TNO

Boven de thema's en expertisegebieden heeft TNO een Raad van Bestuur (RvB) die de organisatie als geheel aanstuurt. De leden worden bij Koninklijk Besluit benoemd, de voorzitter en overige leden op voordracht van de Minister van Economische Zaken, één lid op voordracht van de Minister van Defensie. De RvB wordt ondersteund door diverse corporate afdelingen (zoals strategie, HRM, communicatie, etc.). Verder is er een Raad van Toezicht (RvT) die tot taak heeft om toezicht te houden op het beleid van de RvB en deze met raad bij te staan. De RvT bestaat uit zeven leden die in afstemming worden benoemd door betrokken ministeries. Een speciaal orgaan is de Raad voor het Defensieonderzoek. Deze raad bepaalt – met inachtneming van de verantwoordelijkheden van de RvB – het beleid ten aanzien van het defensiedeel van TNO. Het defensiedeel omvat het thema Defensie & Veiligheid en vijftien afdelingen waarvoor defensieonderzoek de voornaamste activiteit vormt. De leden van de raad worden benoemd bij Koninklijk Besluit.<sup>6</sup>

### 2.3.2 Ontwikkelingen budget en personeel

TNO heeft al enkele jaren te maken met bezuinigingen die door de Rijksoverheid worden opgelegd. Het vierde kabinet-Balkenende heeft in 2009 een bezuiniging opgelegd aan TNO van zo'n 17 miljoen euro. Deze korting was specifiek voor het Defensieonderzoek van TNO (een korting van de Rijksbijdrage als gevolg van de doorberekening van de korting op het R&D-budget van het ministerie van Defensie).

<sup>6</sup> Leden van de RDO worden voorgedragen door het ministerie van Defensie. Het lid van de RvB dat benoemd is op voordracht van Minister van Defensie is voorzitter van de RDO.

Voor de periode 2011 – 2016 werd de Rijksbijdrage van TNO opnieuw gekort. Die bijdrage nam in de periode 2011 – 2016 af met ruim 24 miljoen euro en de bezuinigingen lopen door tot in 2018 (en bedragen dan in totaal zo'n 25,3 miljoen euro). De Rijksbijdrage TNO zal dus dalen van 192 miljoen euro in 2010 naar 147 miljoen euro in 2018, een afname van bijna 25%.

Figuur 2 Ontwikkeling personeelsbestand TNO



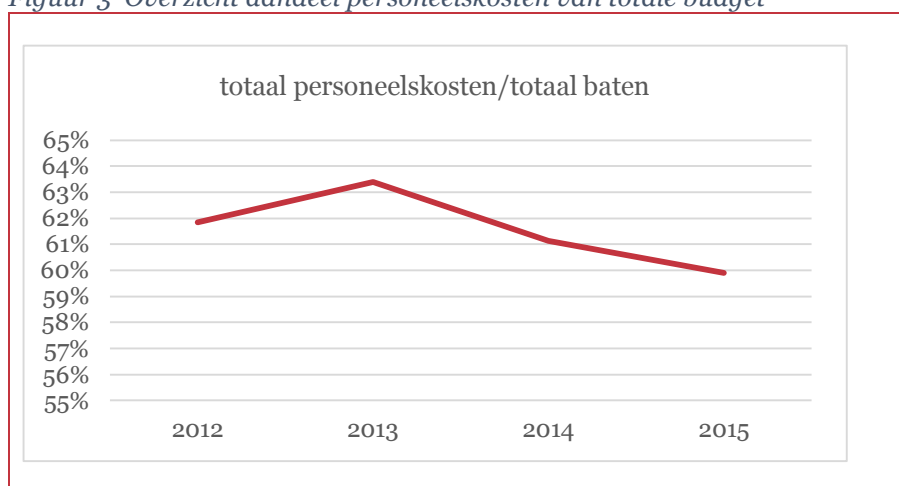
Bron: TNO

De bezuinigingen van de afgelopen jaren heeft TNO genoopt om het aantal werknemers te verminderen. In de bovenstaande figuur is de ontwikkeling van het personeelsbestand in aantallen en als percentage weergegeven. Tussen 2012 en 2015 heeft TNO haar personeelsbestand met 464 FTE zien afnemen, een afname van zo'n 15%. Het personeelsbestand van TNO is sneller gedaald dan het gemiddelde van de andere TO2-instellingen.

Als we kijken naar het aandeel van de personeelskosten in de totale uitgaven zien we dat dit aandeel de afgelopen periode steeds dicht bij de 60% heeft gezeten en de laatste jaren heel licht is gedaald (van 62% naar 60%).



Figuur 3 Overzicht aandeel personeelskosten van totale budget



Bron: TNO

## 2.4 De strategie van TNO

Op basis van de TNO-wet stelt TNO elke vier jaar een strategisch plan op voor de middellange en lange termijn. In het Strategisch Plan 2015 – 2018 (*Trends, Transities, TNO*) richt TNO zich op vijf grote transities:

- Industrie: van economische stagnatie naar groei in hoogtechnologische industrie.
- Gezond Leven: van ziekte en zorg naar gezondheid en gedrag.
- Defensie & Veiligheid: van veelsoortige dreigingen naar beheersbare risico's.
- Leefomgeving: van knelpunten door urbanisatie naar vitale stedelijke regio's.
- Energie: van conventionele bronnen naar duurzame energiesystemen.

TNO heeft voor deze transities gekozen, omdat er innovatie-ecosystemen zijn met publiek en privaat commitment, er naast verbetering van welzijn ook economische groei plaatsvindt en – last but not least – TNO relevante kennis heeft.

TNO heeft de ambitie om in samenwerking met andere partijen een vitale rol te spelen in deze transities. TNO ziet voor zichzelf verschillende rollen. De eerste rol is die van *Innovation Catalyst*. In die rol stimuleert TNO precompetitieve samenwerking tussen bedrijven, universiteiten, instellingen voor toegepast onderzoek en overheden in innovatietrajecten met een groot risico. Daarnaast heeft TNO ook een rol als *Innovation Factory* en *Valorisation Incubator*. In deze rollen brengt TNO kennis verder naar de markt, onder meer door contractonderzoek en spin-outs of spin-offs. Ten slotte heeft TNO een aantal door de overheid toegekende taken ('de taakrol'). Voorbeelden hiervan zijn de strategische samenwerking met het ministerie van Defensie, het Maatschappelijk Programma Arbeidsomstandigheden (MAPA) voor het ministerie SZW en de Geologische Dienst Nederland (Data en Informatie Nederlandse Ondergrond en Geomodelling) in het kader van de Mijnbouwwet en de Basisregistratie Ondergrond (BRO).

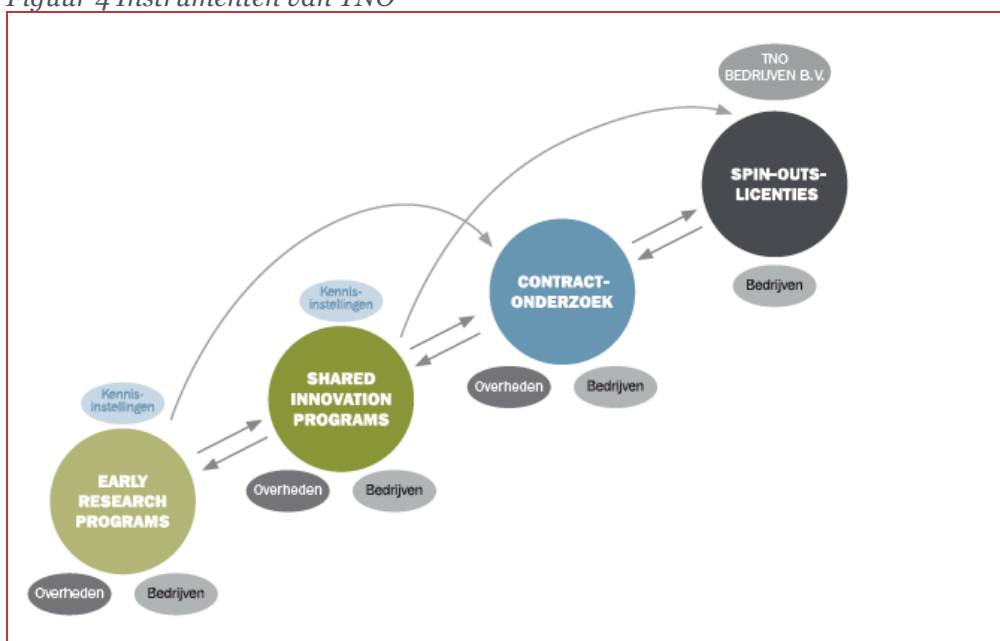
TNO beschrijft in haar strategie verschillende instrumenten om de hierboven genoemde rollen vorm en inhoud te geven. De meerwaarde van TNO is dat zij door haar kennispositie waarde toevoegt aan klanten en partners. Om die kennispositie op peil te houden, heeft TNO zogenaamde Early Research Programs (ERP's). Deze ERP's zijn gericht op het versterken van de kennisbasis door onderzoek naar technologieën die nog in een relatief vroeg stadium van ontwikkeling zijn en gekoppeld zijn aan industriële of maatschappelijke toepassing. Daarnaast zijn er Shared Innovation Programs (ShIPs), die tegenwoordig ook wel Joint Innovation Centres (JICs) worden genoemd. Een ShIP of JIC is een meerjarig programma waarin TNO samen met klanten en partners kennis ontwikkelt die nodig is voor



nieuwe producten en/of diensten. Verder kan TNO contractonderzoek uitvoeren in opdracht van klanten, kennis in licentie overdragen aan het bedrijfsleven en zelf bedrijven oprichten als spin-out of spin-off van de aanwezige kennis via TNO Bedrijven BV. In onderstaande figuur zijn de diverse instrumenten van TNO weergegeven.

Vanuit de vijf thema's verbindt TNO zich aan de negen Topsectoren: sectoren waar Nederland toonaangevend is en waar bedrijfsleven, kennisinstellingen en de overheid samen werken aan innovaties. TNO heeft de ambitie om een actieve rol te spelen in de Topsectoren, onder meer door het faciliteren van innovatieagenda's en het ontwikkelen van kennis in vraaggestuurde programma's (zoals de ShIP's).

*Figuur 4 Instrumenten van TNO*



Bron: TNO

Internationalisering ten slotte vormt ook een element in de TNO-strategie. Internationalisering versterkt de mondiale kennispositie van Nederland en is noodzakelijk voor voldoende kritische massa voor TNO om in de wereldtop mee te draaien, aldus TNO. De internationaliseringsstrategie omvat drie elementen. De eerste is een actieve deelname in het huidige Europese Kaderprogramma *Horizon 2020*. TNO stelt zichzelf ten doel om de samenwerkingsverbanden met andere Europese instellingen voor toegepaste kennis (Research and Technology Organisations, RTO's) te versterken. De keuzes aan welke programma's en projecten van Horizon 2020 TNO deelneemt, worden vooral bepaald door de vijf transitie die in de strategie centraal staan. Het tweede element is het voornemen van TNO om grote meerjarige Shared Innovation Programs met internationale excellentie op te zetten in Nederland. De grote programma's moeten als een magneet werken op sterke internationale bedrijven en kennisinstellingen. TNO versterkt hiermee de aantrekkelijkheid van Nederland als vestigingsplaats voor buitenlandse bedrijven. Het laatste element ten slotte is dat TNO zelf actief is in het buitenland, zowel in Europa als daarbuiten. Zo doet TNO contractonderzoek in het buitenland, heeft zij o.a. een buitenlandse vestiging in Singapore en exporteert via TNO Bedrijven BV producten en diensten naar het buitenland.

### 3 De kwaliteit van het onderzoek bij TNO

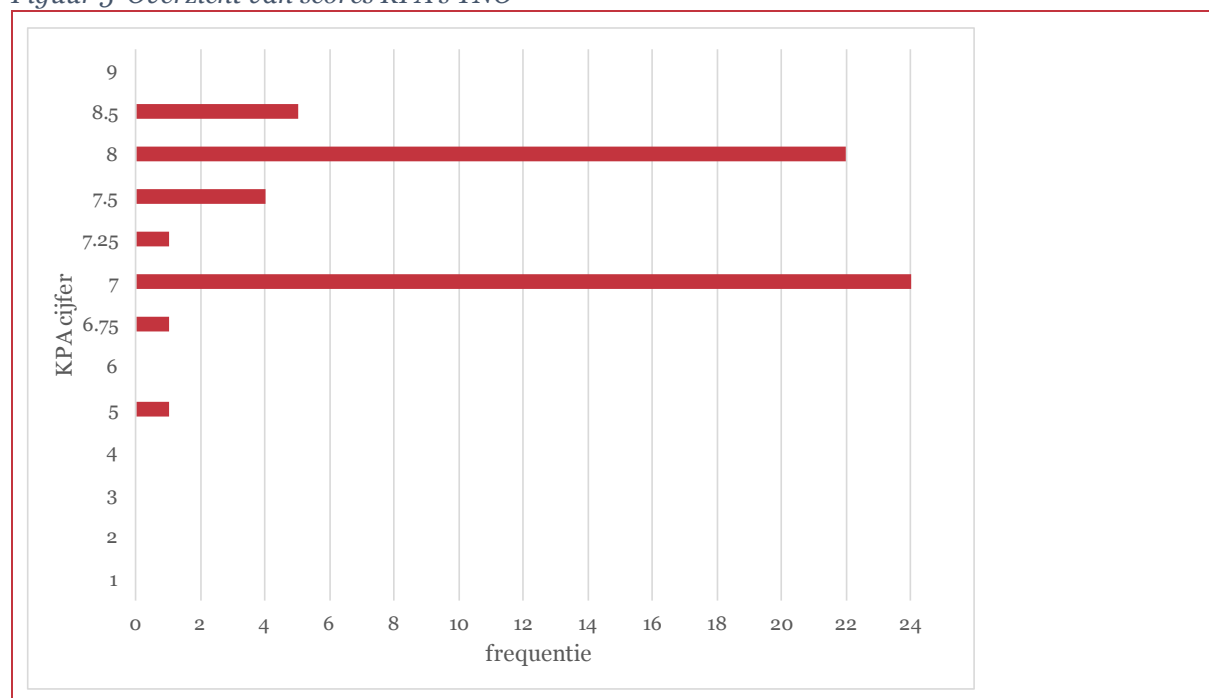
In dit hoofdstuk gaan we nader in op de kwaliteit van het onderzoek van TNO, een van de drie hoofdcriteria.

#### 3.1 Uitkomsten van de Kennispositie Audits

In een vierjaarlijkse cyclus wordt elke onderzoeksgroep van TNO beoordeeld door een onafhankelijke commissie van externe deskundigen in de zogenaamde Kennispositie Audits (KPA's). In de KPA's wordt door de experts onder meer de wetenschappelijke kwaliteit beoordeeld. De auditrapporten geven de onderzoeksgroepen de mogelijkheid om zichzelf te verbeteren (mede op basis van de aanbevelingen van de commissie). De audits zijn ook bedoeld om verantwoording af te leggen naar de overheid over de kwaliteit van de opgebouwde kennispositie.

In onderstaande figuur is de verdeling weergegeven van de cijfers die de diverse auditscommissies hebben gegeven voor de wetenschappelijke kwaliteit van de TNO-onderzoeksgroepen. De figuur laat zien dat de scores die voor kwaliteit worden gegeven doorgaans variëren van 7 tot 9 op een schaal 1 tot 9. De gemiddelde score van alle groepen ligt rond de 7,5. Er zijn maar twee onderzoeksgroepen die onder een 7 scoren. Dit betekent dat het onderzoek van hoge kwaliteit is met een duidelijke internationale oriëntatie. Daarbij kent TNO diverse groepen die internationaal leidend zijn (met een score van een 8 of hoger).<sup>7</sup> In onderstaande figuur is een overzicht opgenomen van alle scores van de KPA's en een uitleg over de definitie van de scores.

Figuur 5 Overzicht van scores KPA's TNO



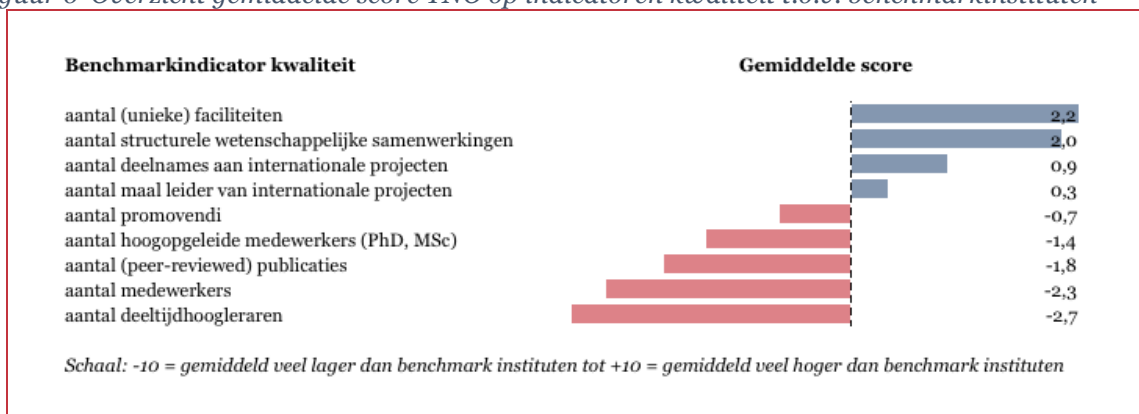
Bron: Technopolis Group op basis van auditrapporten

Voor de KPA's heeft elke TNO-onderzoeksgroep zichzelf vergeleken met enkele benchmarkinstituten op een aantal indicatoren in een zelfevaluatie. Als we het gemiddelde nemen van alle onderzoeksgroepen zien we dat ze op een aantal indicatoren beter scoren, zoals unieke faciliteiten, structurele wetenschappelijke samenwerkingsverbanden en het deelnemen en leiden van internationale projecten. Op een aantal indicatoren scoort TNO gemiddeld slechter. Zo heeft TNO gemiddeld iets minder

<sup>7</sup> Bij de scores moet wel worden opgemerkt dat een deel van de KPA's enige jaren geleden is uitgevoerd (2012 en 2013) en de cijfers dus enigszins verouderd zijn. Dit nog los van het feit dat groepen daarna soms zijn gereorganiseerd.

deeltijdhoogleraren, iets minder (peer reviewed) publicaties, iets minder hoogopgeleide medewerkers (PhD, MSc) en iets minder promovendi. De cijfers geven aan dat TNO een bescheiden achterstand heeft op deze punten; er is geen sprake van een enorm verschil. De commissie vindt op onderdelen de relatieve achterstand niet bezwaarlijk, bijvoorbeeld als het gaat om het aantal peer reviewed publicaties. Voor een instituut dat zich richt op toegepast onderzoek is dat niet de belangrijkste indicator. Bovendien blijkt uit een recente citatieanalyse van CWTS dat TNO wat wetenschappelijke impact betreft goed scoort.<sup>8</sup> Op andere punten ziet de commissie het als een indicatie dat er ruimte is voor verbetering, bijvoorbeeld als het gaat om de positionering ten opzichte van universiteiten (zie verderop).

Figuur 6 Overzicht gemiddelde score TNO op indicatoren kwaliteit t.o.v. benchmarkinstellingen



Bron: Technopolis Group, o.b.v. een analyse van de benchmarks in de zelfevaluaties van expertisegroepen uit 2012-2014

### 3.2 Onderzoeksstrategie

In de auditrapporten zijn diverse aanbevelingen geformuleerd. De commissie constateert dat alle clusters serieus aan de slag zijn gegaan met de aanbevelingen uit de externe audits.

Door de bezuinigingen op de Rijksbijdrage (zie het vorige hoofdstuk) heeft TNO keuzes moeten maken. Tijdens de site visits kwam duidelijk het beeld naar voren dat de clusters hebben gekozen voor het behoud van de kwalitatief beste groepen en voor de afbouw van de minder sterke groepen. De commissie meent dat dit een even noodzakelijke als verstandige strategie is die de kwaliteit van het TNO-onderzoek verder (heeft) versterkt. Bovendien draagt het bij aan de benodigde kritische massa. Al met al is de commissie positief over het beleid dat de clusters de laatste jaren hebben gevolgd.

### 3.3 Tevredenheid stakeholders over kwaliteit van het onderzoek

Een belangrijk criterium in het kader van deze evaluatie is niet de wetenschappelijke kwaliteit *an sich*, maar de kwaliteit van het onderzoek in relatie tot toepassing. TNO voert elk jaar klanttevredenheidsonderzoeken uit, waarbij men een onderscheid maakt in twee opdrachtstromen binnen TNO, namelijk tussen opdrachten voor één opdrachtgever en gemengd gefinancierde samenwerkingsprojecten (mixed funding).

Uit onderstaande tabel blijkt dat de klanten van TNO over het algemeen tevreden zijn over TNO. De score voor de algemene tevredenheid (4,21) ligt hoger dan die van vergelijkbare benchmarkinstellingen. De tevredenheid over samenwerkingsprojecten ligt zelfs flink hoger dan vergelijkbare instellingen (4,23 versus 3,85).

<sup>8</sup> CWTS, Citation Analysis: TNO's Scientific Impact (2016)

Tabel 1 Overzicht klanttevredenheid TNO 2015

Score	Opdrachten	Mixed funding
Erg tevreden (5)	33,8%	32,3%
Tevreden (4)	54,3%	59,7%
Niet ontevreden (3)	10,5%	6,5%
Ontevreden (2)	1,4%	1,6%
Zeer ontevreden (1)	0%	0%
Gemiddelde cijfer	4,21	4,23

Bron: TNO

De diverse Strategische Adviesraden (SAR's) waarin klanten, overheden en partners van TNO zijn vertegenwoordigd, zijn eveneens zeer tevreden over de kwaliteit van TNO-onderzoek. Die waardering is op diverse gronden gebaseerd. Een deel van de stakeholders waardeert de excellentie van TNO op heel specifieke gebieden. Die kennis en expertise is internationaal leidend en geeft bedrijven een competitief voordeel in hun markt. Andere stakeholders vinden juist de brede kennisbasis van TNO van belang. Dit stelt TNO in staat om multidisciplinair te werken en integrale oplossingen aan klanten aan te bieden. De recente bezuinigingen ondermijnen met name de brede kennisbasis, omdat men onvoldoende kritische massa kan behouden en er daarom voor heeft gekozen om bepaalde expertisegebieden af te bouwen. De bezuinigingen hebben er ook toe geleid dat er een sterkere focus is gelegd op het inzetten van 'eigen' middelen op die onderwerpen (roadmaps) waarop additionele externe middelen kunnen worden verkregen ('projecten met een multiplier'), veelal in het domein van de Topsectoren. Hierdoor is, naar de mening van diverse SAR's, de inzet op maatschappelijke thema's verminderd.

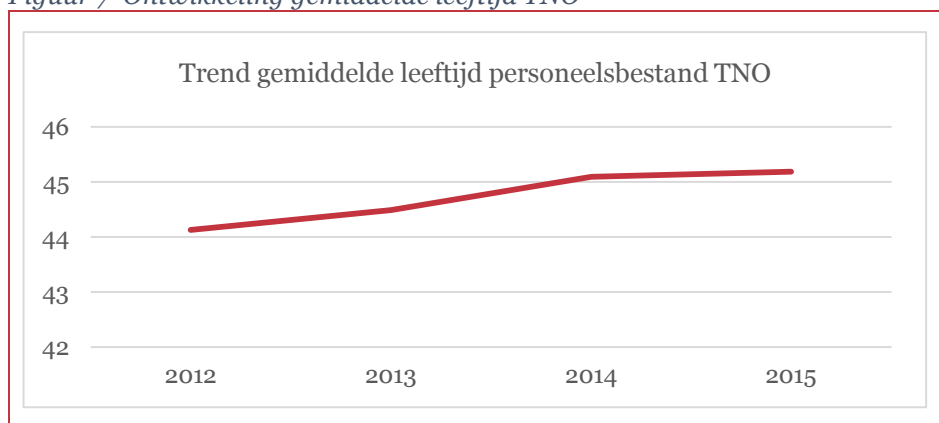
### 3.4 Human Resources

De kwaliteit van het onderzoek is natuurlijk sterk afhankelijk van de kwaliteit van de onderzoekers. De commissie stelt vast dat TNO in staat is om goede (jonge) onderzoekers aan te trekken en ook aan zich te binden. TNO kent traineeships en Talent Development Programma's voor pas afgestudeerden. Jonge mensen worden begeleid door een mentor. Jonge werknemers raken op deze manier goed ingebed in TNO en de TNO-cultuur, al verandert het laatste ook door de instroom van jonge mensen. De commissie constateert tevens dat TNO een actief HRM-beleid voert om de kwaliteit van de onderzoekers op peil te houden. TNO heeft een goed ontwikkeld aanbod van TNO-brede opleidingen voor alle niveaus en voor specifieke functies. Er zijn specifieke carrièrepaden gericht op onderzoek: zo is er een ontwikkelprogramma voor *medior scientist*, een masterclass voor *senior scientists* en een ontwikkelprogramma voor *principal scientist* (toptechnoloog).<sup>9</sup>

Tevens heeft de commissie geconstateerd dat er binnen de expertisegebieden op regelmatige basis competentieprofielen voor de toekomst worden opgesteld (op basis van de gesignaleerde behoeften) en dat daar vervolgens ook op wordt geworven. Op die manier houdt TNO haar kennis up to date. Binnen TNO is er tevens aandacht voor de opvolging van uittredende senior-onderzoekers en zijn er diverse voorbeelden waar men de pensionering van bepalende onderzoekers op een (inhoudelijk) goede manier heeft opgevangen. Een zorgpunt is wel dat de gemiddelde leeftijd van de TNO-medewerkers langzaam stijgt en nu iets boven de 45 jaar ligt (zie onderstaande figuur). Hoewel deze situatie de aandacht heeft van het TNO-management en het moeilijk is te verjongen in een krimpende organisatie, blijft naar de toekomst toe de aanwas en doorstroom van jonge mensen dus een punt van aandacht.

<sup>9</sup> Beschrijvingen ontwikkelprogramma's en cursussen TNO en overzicht Learning & Development binnen TNO 2016.

*Figuur 7 Ontwikkeling gemiddelde leeftijd TNO*



Bron: TNO

In onderstaande figuur is de ontwikkeling van het aandeel buitenlandse onderzoekers van TNO weergegeven. Dat aandeel groeit heel licht in de loop der jaren en is nu zo'n 11%. Voor een deel is TNO gebonden aan regels bij de werving. Zo mag het defensieonderdeel van TNO alleen Nederlandse onderzoekers aannemen, omdat daarover afspraken zijn gemaakt met het ministerie van Defensie. De commissie zag gedurende de site duidelijke verschillen in de mate waarin het cluster was ingericht op de inbedding van buitenlandse onderzoekers. De commissie meent dat buitenlandse onderzoekers een belangrijke toevoeging kunnen zijn voor TNO en dat de organisatie als geheel de inbedding van die onderzoekers nog beter kan faciliteren.

*Figuur 8 Ontwikkeling aandeel buitenlandse onderzoekers*



Bron: TNO

### 3.5 Onderzoeksinfrastructuur

Naast goede onderzoekers vormt een goede onderzoeksinfrastructuur een andere belangrijke pijler onder de kwaliteit van het onderzoek. TNO beschikt over het algemeen over goede onderzoeksfaciliteiten en de meeste clusters hebben ook een aantal unieke faciliteiten en/of datasets.<sup>10</sup> De commissie heeft in de site visits nauwelijks geluiden opgevangen dat de continuïteit van de infrastructuur onder druk staat. De cijfers over de financiering van de onderzoeksinfrastructuur tot op heden lijken daar ook geen aanleiding voor te geven. Het totaalbudget dat in 2015 werd voorzien als vervangingsinvestering voor infrastructuur bedroeg 105 miljoen euro. Dit bedrag is zo'n 20% van de omzet en zo'n 50% van de vast activa. De infrastructuur van TNO was tot op heden veel minder kapitaalintensief dan van andere TO2-instellingen, de percentages liggen bij die instituten veel hoger. Recent heeft TNO op verzoek van het

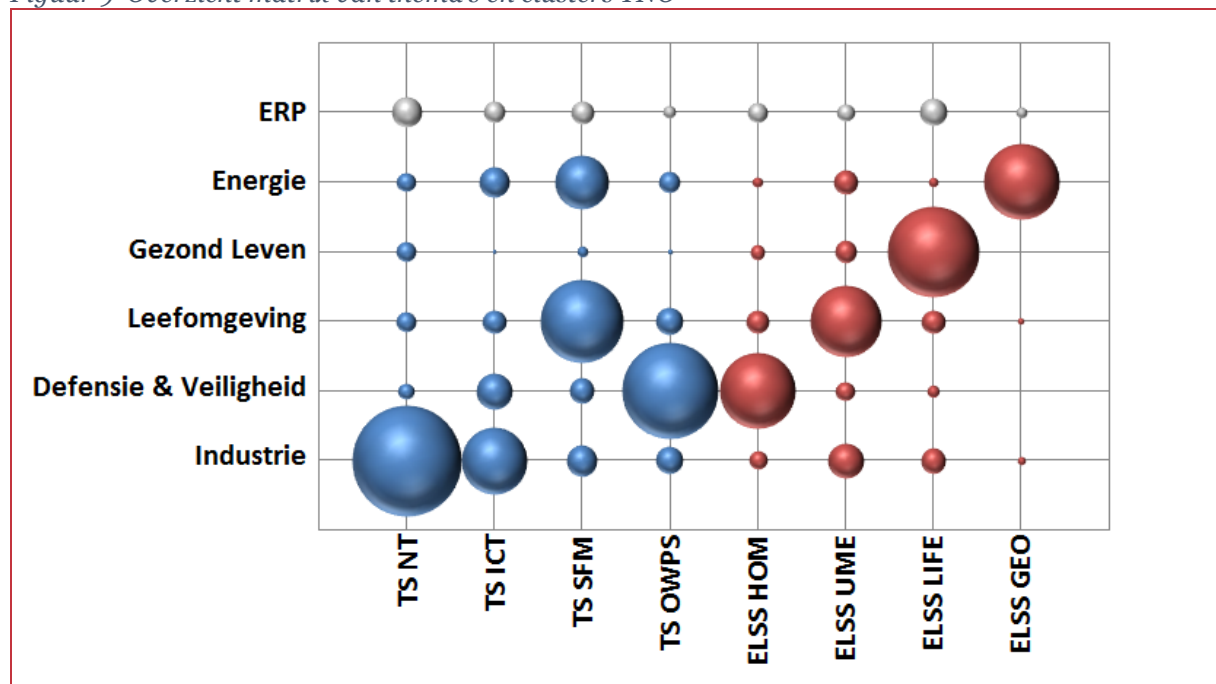
<sup>10</sup> Zie de brochure *Overzicht faciliteiten TNO* (2016)

ministerie van EZ een overzicht gemaakt van de benodigde investeringen in onderzoeksfaciliteiten voor de komende tijd. De investeringen voor ‘essentiële onderzoeksfaciliteiten’ bedragen 210 miljoen euro. De omvang van de investeringen kan niet zonder meer door TNO uit eigen middelen worden opgebracht. TNO stelt in haar zelfevaluatie dat de beschikbaarheid van up-to-date-onderzoeksfaciliteiten een belangrijke voorwaarde is voor de kwaliteit van het onderzoek. De commissie is het daar mee eens en acht het daarom van groot belang dat toekomstige financiering voor faciliteiten blijft gewaarborgd.

### 3.6 Aansturing van het onderzoek

In 2011 is het TNO-besturingsmodel gewijzigd in een matrixorganisatie met aandachtsgebieden (thema’s) en expertisegroepen. In de afgelopen jaren zijn veel – maar niet alle – clusters gereorganiseerd waarbij diverse groepen zijn samengevoegd, afgebouwd of opgeknipt. De commissie ziet dat de matrixstructuur ervoor heeft gezorgd dat er binnen TNO een veel opener cultuur is gekomen. Mensen van verschillende disciplines weten elkaar makkelijker te vinden en er wordt meer multidisciplinair samengewerkt. Een belangrijk pluspunt is tevens dat er een veel explicietere verbinding is gemaakt tussen de markt (*business developers*) en de inhoud (het onderzoek). In die zin heeft de matrixstructuur voor meer synergie en kruisbestuiving gezorgd. De keerzijde van de structuur is wel dat het tot meer overleg heeft geleid en daarmee tot hogere beheerskosten. Tevens hebben de voortdurende reorganisaties niet bijgedragen aan de herkenbaarheid en zichtbaarheid van de clusters en onderzoeksgroepen in de markt.

Figuur 9 Overzicht matrix van thema’s en clusters TNO



Bron: TNO

Zoals bovengenoemde figuur toont, kennen veel clusters een, in TNO-terminologie, ‘dominant kruispunt’. Dit houdt in dat deze clusters zich primair richten op een enkel aandachtsgebied (thema) dat door één of meerdere roadmaps wordt ingevuld. De TNO-matrixstructuur is daarmee in de ogen van de commissie geen echte matrix, maar een ‘sparse matrix’. In de huidige matrix zijn de clusters niet monodisciplinair, maar voor een belangrijk deel multidisciplinair georganiseerd rondom een dominant thema. Binnen de clusters wordt slechts een klein deel van de activiteiten aan andere thema’s besteed (in een verhouding van 80/20, zie bovenstaande figuur). De commissie ziet dat een dergelijke manier van organiseren in inhoudelijke speerpunten (*centres of excellence*) in veel gevallen resulteert in een coherente kolom waarin markt en kennisontwikkeling nauw aan elkaar zijn verbonden.

De commissie adviseert TNO om de huidige matrixorganisatie te heroverwegen in het licht van (externe) herkenbaarheid en de overhead die er mee gepaard gaat. In dit kader is het ook van belang om het energieonderzoek duidelijk zichtbaar en herkenbaar blijft na het incorporeren van ECN. Het is belangrijk dat in de nieuwe structuur de bevoegdheden voor het nemen van beslissingen eenduidig zijn belegd. TNO moet wel zorgen dat de open interne communicatie en multidisciplinaire samenwerking behouden blijven. Tevens is het belangrijk dat TNO snel nieuwe thema's kan (blijven) oppikken.

### 3.7 Positionering TNO ten opzichte van de universiteiten

Voor een verdieping van de expertise streeft TNO naar structurele samenwerking met universiteiten en andere kennisinstellingen, aldus TNO in haar zelfevaluatie. De commissie heeft in de documenten en tijdens de site visits geconstateerd dat nagenoeg alle onderzoeksgroepen binnen TNO relaties met universiteiten en andere kennisinstellingen onderhouden. Het gaat daarbij zowel om nationale als internationale kennisinstellingen. In alle clusters zijn er deeltijdhoogleraren (55 in totaal) en daarnaast werkt men ook samen in diverse onderzoeksprojecten en structurele samenwerkingsverbanden. Voorbeelden van dergelijke samenwerkingsverbanden zijn onder meer Quantum Computer / Quantum Internet (QuTech) met de TU Delft, Personalised Food met WUR/DLO, Energy Storage & Conversion met de TU/e, DIFFER en RWTH Aachen, Organ-Function on Chip (et diverse Nederlandse universiteiten en TU Berlijn en Sense Making from Big Data met NWO, de UL, de RUN (Nijmegen) en de TU Delft. De commissie constateert wel dat de mate waarin de TNO-groepen samenwerken met universiteiten en onderzoeksinstituten sterk verschilt.

Een goede samenwerking tussen TNO en universiteiten (alsmede met NWO- en KNAW-instituten) is van essentieel belang voor het goed functioneren van het innovatiesysteem. TNO dient daarbij een duidelijke positionering te kiezen als partij die kennis en technologie tot (commerciële) toepassing brengt. De kennisopbouw binnen de eigen TNO-organisatie kan beter aansluiten bij en worden gebaseerd op het (fundamenteel) onderzoek aan de universiteiten en de instituten en zorgen voor een soort continuüm over verschillende TRL-niveaus (Technology Readiness Level) heen. De kennisoverdracht vanuit universiteiten kan worden gefaciliteerd door gezamenlijke projecten en werknemers met deeltijdposities. TNO heeft momenteel al diverse structurele samenwerkingsverbanden en deeltijdhoogleraren. Het verdient aanbeveling deze samenwerkingsverbanden veel meer vanuit een strategisch perspectief te ondernemen waarbij TNO 'preferred partner' wordt voor kennisoverdracht vanuit relevante universiteiten, de 4TU in het bijzonder.

Richting de markt biedt TNO een duidelijke meerwaarde voor universiteiten door haar kennis van de markt en door haar expertise in het projectmatig en multidisciplinair uitvoeren van kennis- en technologietransfer. De commissie is van mening dat ook voor de vertaling van kennis richting de markt de positie van TNO als 'preferred partner' van universiteiten (4TU in de eerste plaats) versterkt moet worden.

### 3.8 Score voor kwaliteit van het onderzoek

Alles overwegende beoordeelt de evaluatiecommissie de kwaliteit van het onderzoek van TNO als goed tot zeer goed. Dit betekent dat TNO zeer goed en hooggewaardeerd onderzoek verricht voor zijn stakeholders. Een deel van het onderzoek behoort tot de wereldtop.

De commissie denkt dat de kwaliteit van TNO nog versterkt kan worden als de kennisopbouw binnen de eigen organisatie beter wordt afgestemd en verbonden met het (fundamenteel) onderzoek aan de universiteiten. Andere aandachtspunten naar de toekomst toe zijn de aanwas en doorstroom van jonge mensen, een goede inbedding van internationale onderzoekers en het waarborgen van voldoende financiering voor state of the art-onderzoeksfaciliteiten.

*Tabel 2 Overzicht score kwaliteit evaluatie TNO (op een schaal van 1-4)*

<b>Criteria</b>	<b>Score</b>	<b>Uitleg</b>
Kwaliteit	3 - 4	TNO verricht zeer goed en hooggewaardeerd onderzoek voor zijn stakeholders. Een deel van het onderzoek behoort tot de wereldtop.



## 4 De impact van TNO

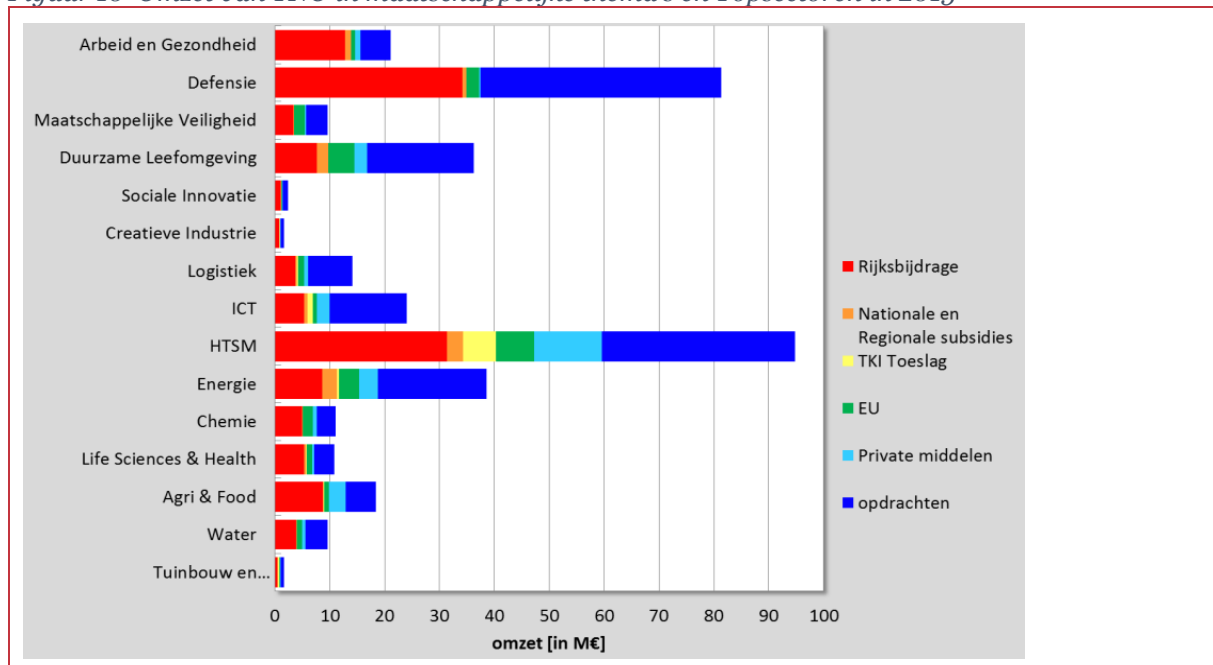
*Dit hoofdstuk gaat nader in op de impact die TNO weet te realiseren met haar onderzoek.*

### 4.1 De relevantie van het onderzoek van TNO

De strategie van TNO is sterk gericht op een aantal maatschappelijke en economische transitie's. TNO geeft invulling aan die strategie door het definiëren van 22 roadmaps die op regelmatige basis worden geüpdatet. In deze roadmaps wordt beschreven op welke specifieke aandachtsgebieden het onderzoek van TNO zich de komende vier jaar zal richten en welke andere activiteiten in die periode worden ontplooid. De roadmaps worden in nauwe samenspraak met stakeholders (kennispartners, overheid en bedrijfsleven, publiek-private samenwerkingsverbanden, etc.) ontwikkeld. Bij de invulling van de roadmaps wordt gebruik gemaakt van de multidisciplinaire expertise die bij TNO beschikbaar is.

TNO stemt haar onderzoek tevens nauw af op de innovatieagenda's van de Topsectoren. Naast de eigen TNO-roadmaps spelen de roadmaps van de Topsectoren een belangrijke rol bij de programmering. TNO draagt onder meer bij aan de Topsectoren door middel van vraaggestuurde programma's. TNO is in vrijwel alle Topconsortia voor Kennis en Innovatie (TKI) van de Topsectoren actief. De data over de mate van samenwerking van TNO binnen de Topsectoren laat zien dat TNO samenwerkingsverbanden heeft in de meeste Topsectoren. Onderstaande tabel geeft de omzet van TNO weer in de verschillende maatschappelijke thema's en Topsectoren. Bij de maatschappelijke thema's zijn Defensie & Veiligheid en Duurzame Leefomgeving de belangrijkste, gevolgd door Arbeid en Gezondheid. Wat de Topsectoren betreft, zien we dat TNO met name veel omzet haalt uit de Topsector High Tech Systems en Materialen (HTSM). TNO heeft in 2015 moeten besluiten om niet langer in te zetten op de Topsectoren Tuinbouw & Uitgangsmaterialen en Creatieve Industrie. De reden is dat het in die sectoren ontbreekt aan een duidelijk privaat commitment op die gebieden (er wordt in die sectoren door bedrijven nauwelijks bijgedragen aan het TNO-onderzoek).

*Figuur 10 Omzet van TNO in maatschappelijke thema's en Topsectoren in 2015*



Bron: TNO

De commissie constateert dat TNO goed is ingebed in de meeste Topsectoren. De afstemming tussen TNO en de Topsectoren krijgt ook steeds meer vorm. In de site visits kwam ook naar voren dat TNO van duidelijke meerwaarde kan zijn voor de Topsectoren op basis van haar expertise. Meer in het algemeen

concludeert de commissie dat TNO zich duidelijk richt op relevante maatschappelijke en economische agenda's en met de roadmaps een goede manier heeft gevonden om het onderzoek in samenspraak met de stakeholders te programmeren.

TNO heeft een speciale relatie met het ministerie van Defensie. De activiteiten van TNO voor het defensiedeel zijn direct gelinkt aan de kennis- en innovatieagenda van het ministerie. Bovenstaande figuur geeft aan dat het ministerie van Defensie een belangrijke opdrachtgever is van TNO. De meerwaarde voor het ministerie is dat TNO een brede kennisbasis heeft met een aantal specialismen die internationaal toonaangevend zijn (zoals onderwatertechnologie en radartechnologie). TNO vervult een heel belangrijke rol bij het invullen van de kennis- en innovatieagenda van het ministerie en speelt op het defensieterrain ook in internationaal verband (bijvoorbeeld binnen de NAVO) op onderdelen een leidende rol.

Hoewel met diverse andere ministeries wordt samengewerkt, onderhoudt TNO met deze ministeries veel minder intensieve relaties. De commissie is ervan overtuigd dat TNO met haar kennis heel goed kan bijdragen aan het oplossen van maatschappelijke problemen die vallen onder de verantwoordelijkheid van deze ministeries. TNO dient haar maatschappelijke taakopvatting dan wel veel explicieter uit te werken in overleg met de diverse departementen. Dit moet leiden tot een duidelijke opdracht voor TNO waar het maatschappelijke innovatie betreft. Voor ministeries ligt er de opdracht om een kennis- en innovatieagenda te ontwikkelen en middelen vrij te maken voor het uitvoeren van die agenda's. Vanuit deze agenda en de bijbehorende middelen kan een structurele relatie met TNO en/of andere kennisinstellingen worden opgebouwd.

De strategie van TNO biedt ten slotte ook duidelijke aanknopingspunten met de agenda van de Europese Commissie zoals vastgelegd in *Horizon 2020*. TNO had in het 7e Kader Programma van de Europese Unie zo'n 400 projecten (ter waarde van EUR 190 miljoen aan ontvangen grants) die door grote groepen van onderzoekers worden uitgevoerd. TNO weet dus ook de aansluiting te maken met de thema's van de Europese Kaderprogramma's.

#### 4.2 Contractonderzoek en Economic Footprint TNO

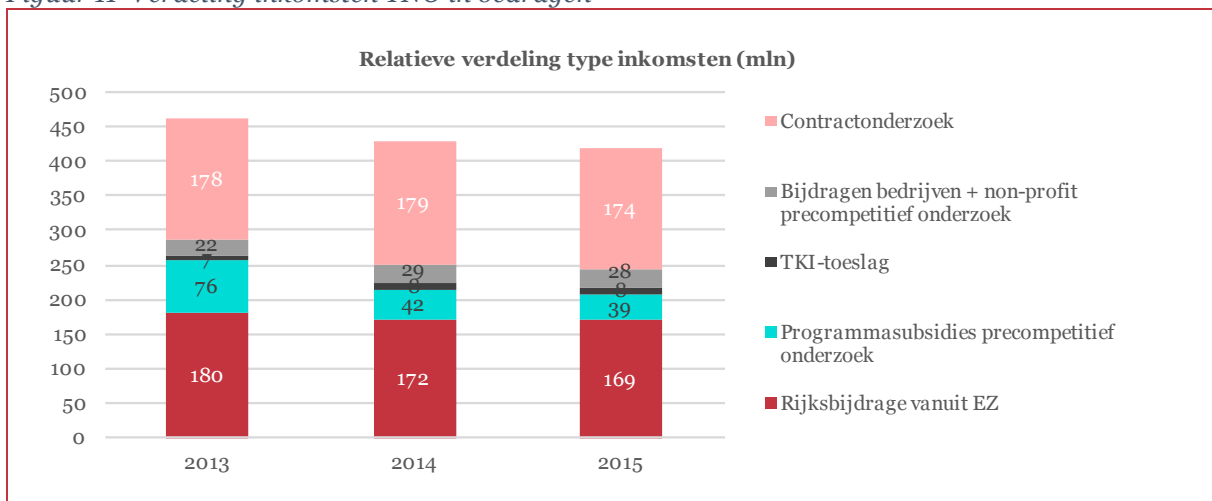
Een van de manieren voor TNO om impact te creëren, is door middel van het uitvoeren van contractonderzoek. Mede door de verlaging van de Rijksbijdrage is TNO gedwongen – voor de continuïteit en het behoud van de kennisbasis – om meer geld van derden te verkrijgen, met name door in te zetten op publiek-private samenwerkingsverbanden.

In onderstaande figuren is de verdeling van het type inkomsten van TNO over de periode 2013 – 2015 weergegeven, zowel in bedragen als in percentages. De programmasubsidie van het ministerie van Defensie (circa M€ 33 per jaar) is onderdeel van de Rijksbijdrage (via een beschikking van EZ). De (aanvullende) opdrachten van het ministerie van Defensie (circa M€ 25 per jaar) zijn onderdeel van het contractonderzoek. De eerste figuur laat zien dat de inkomsten van TNO de afgelopen jaren zijn gedaald (van 463 naar 418 miljoen euro). De tweede figuur laat zien dat het aandeel contractonderzoek de afgelopen jaren licht is toegenomen (van 38 naar 42%). Van het contractonderzoek (totaal circa M€ 175 in 2015) is 40% afkomstig van een (binnen- en beperkt buitenlandse) overheid (inclusief het ministerie van Defensie) en 60% van het bedrijfsleven. Het aandeel van de Rijksbijdrage is min of meer gelijk gebleven en met name het aandeel programmasubsidies voor precompetitief onderzoek is afgenomen (bijna gehalveerd).<sup>11</sup>

---

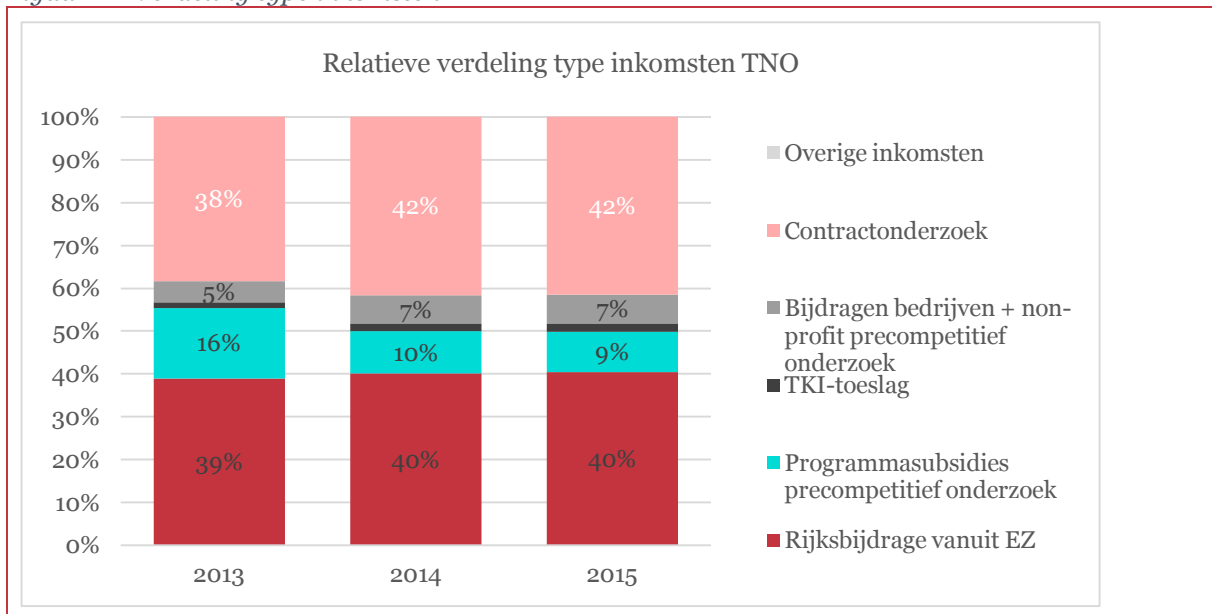
<sup>11</sup> 'Programmasubsidies voor precompetitief onderzoek' betreft de subsidie uit nationale en internationale programma's zoals FP7, H2020, ZonMW, FES, RVO, et cetera. Door het wegvallen van de FES-middelen is dat aandeel bijna gehalveerd.

Figuur 11 Verdeling inkomsten TNO in bedragen



Bron: TNO

Figuur 12 Verdeling type inkomsten



Bron: TNO

De vraag ten aanzien van impactbepaling is natuurlijk of het contractonderzoek ook effect sorteert bij de klanten van TNO. In onderstaande tabel is de mate van toepassing van de door TNO geleverde eindproducten bij haar klanten weergegeven. Daarbij is een onderscheid gemaakt tussen bilaterale opdrachten (contractonderzoek) en pre-competitieve projecten waarin meerdere partijen samen werken (mixed funding). Bijna alle klanten van opdrachten (98%) geven aan dat de resultaten al worden benut of op termijn benut gaan worden (89% geeft daarbij aan dat de toepassing ook is zoals beoogd). Bij de samenwerkingsprojecten is dat weliswaar iets lager, maar nog altijd een overgrote meerderheid (91%), waarvan 80% aangeeft dat de toepassing is zoals beoogd.

Tabel 3 Mate van toepassing van eindproducten TNO door klanten in 2015

	Opdrachten	Mixed funding
Ja, toepassing is zoals beoogd (of groter)	88,7%	80,0%
Ja, maar toepassing is kleiner dan beoogd	9,5%	10,9%
Nee	1,9%	9,1%

Bron: TNO (Vraag: Wordt het door TNO geleverde eindproduct op dit moment al concreet toegepast binnen uw organisatie of gaat dat binnenkort gebeuren?)

De impact van TNO wordt ook gestaafd door een studie van EARTO over de impact van *Research and Technology Organisations* (RTO's). EARTO heeft in 2014 een studie uitgevoerd naar de *Economic Footprint* van RTO's in Europa, waaronder TNO.<sup>12</sup> Uit de studie blijkt dat TNO relatief veel contractonderzoek doet. In de studie is ook gekeken naar de impact van RTO's. Die impact is voor een deel gelegen in directe effecten zoals het aantal banen (FTE) of de omzet van RTO's. De impact van RTO's bestaat echter ook uit zogenaamde technische spillover-effecten. Dit is het effect dat de beschikbaar gemaakte kennis heeft op de economie. In de studie is gekeken naar twee spillover-effecten: 1) het effect van werkgelegenheid dat in de maatschappij ontstaat doordat RTO's contractonderzoek doen voor bedrijven en overheden en 2) het aantal mensen dat een baan heeft dankzij spin-offs of start-ups op basis van kennis ontwikkeld bij de RTO's.

In het kader van de EARTO-studie heeft TNO in 2016 door een extern bureau laten bepalen wat de *Economic Footprint* van TNO specifiek is. Enkele conclusies over de spillover-effecten van TNO in het rapport zijn:

- Het bilaterale contractonderzoek van TNO leverde een totale waarde van meer dan 634 miljoen euro op aan de zijde van de ontvangers van de kennisoverdracht. Dat brengt 10.217 banen met zich mee, ofwel 8.809 FTE, die gelinkt kunnen worden aan TNO.
- Voor elke nieuwe baan bij TNO, ontstaan er 4,83 nieuwe banen elders in de Europese economie.<sup>13</sup>

De commissie is van oordeel dat TNO over het geheel impact weet te realiseren bij relevante stakeholders, al verschilt de mate waarin per cluster en soms zelfs per onderzoeksgroep. TNO is over het algemeen heel goed ingebed in de diverse ecosystemen en de TNO-kennis wordt ook goed gebruikt door klanten en stakeholders. De Strategische Adviesraden (SAR's) waren over het algemeen heel positief over de (maatschappelijke en economische) meerwaarde van TNO maar gaven heel duidelijk aan dat met name de maatschappelijke (niet economisch gedreven) meerwaarde onder druk staat. De commissie heeft in de documenten en de presentaties tijdens de site visits vele voorbeelden gezien waarin de TNO een significante bijdrage heeft geleverd aan innovatie in het bedrijfsleven of de publieke sector.<sup>14</sup>

De commissie stelt vast dat TNO de laatste jaren meer oog heeft gekregen voor de markt, dit mede door een grotere nadruk op vraagsturing en samenwerking in publiek-private samenwerkingsverbanden (in het kader van de Topsectoren). De commissie meent echter dat TNO nog veel duidelijker keuzes moet maken voor het bedienen van de private markt. TNO zal verstrekt moeten inzetten op groepen en expertisevelden waarin TNO internationaal een leidende positie heeft of op korte termijn kan innemen. Gezien de toenemende wereldwijde competitie kan TNO alleen een sterke marktpositie ontwikkelen als zij focust op inhoudelijke speerpunten (*centres of excellence*). Dit geldt met name voor de technische disciplines binnen TNO. De commissie meent dat een brede matrixstructuur niet het meest geëigende model is voor dergelijke inhoudelijke speerpunten. Die komen het beste tot hun recht als er een duidelijke focus is op een bepaald domein waar kennis en markt nauw aan elkaar zijn verbonden.

<sup>12</sup> IDEA Consult, *De Economic Footprint of 9 European RTO's* (2015).

<sup>13</sup> IDEA Consult, *Economic Footprint indicators for TNO*, (2016)

<sup>14</sup> Zie onder meer de publicatie *De impact van TNO* (2016)

De commissie ziet ook dat de cultuur bij TNO ondernemender is geworden. Of zoals een van de TNO-ers het tijdens de site visit formuleerde; “We zijn in een transitie van kennisorganisatie naar innovatieorganisatie”. De commissie heeft de indruk dat het HRM-beleid nog beter afgestemd kan worden op die transitie. Dat betekent dat er nog nadrukkelijker kan worden gekeken naar personeel dat ook uitblinkt in ondernemerschap, consultancy, marketing, zonder de excellentie uit het oog te verliezen. TNO dient ook nog verder de omslag te maken naar een bedrijfsmatige en resultaatgerichte cultuur waarin duidelijke targets gelden en projectgebonden deadlines dwingend zijn. Op onderdelen betekent dit een verder afstappen van een 'nine to five'- cultuur.

### 4.3 Technology Transfer

Een andere vorm van impact realiseert TNO door Technology Transfer. Dit kan op verschillende manieren vorm krijgen: (1) Technology Transfer naar een bestaand bedrijf, dat kan zijn een bestaande klant, een MKB'er of een start-up en (2) Technology Transfer naar een nieuw op te richten bedrijf.

Bij nieuw op te richten bedrijven speelt TNO Bedrijven BV – een aparte holding binnen TNO – een belangrijke rol. TNO Bedrijven BV had in 2015 een omzet van 113 miljoen euro, 35 deelnemingen en er werken inmiddels zo'n 1100 mensen. TNO Bedrijven had in 2014 een positief resultaat van M€ 4,0. In 2015 was er een verlies. Er zijn grote verschillen in de mate van winstgevendheid tussen de individuele bedrijven binnen het portfolio.

TNO is voornemens om een meerderheidsaandeel in TNO Bedrijven BV te verkopen. De overweging daarbij is dat TNO de professionaliteit in de markt beter wil benutten om de resultaten van TNO Bedrijven te verbeteren en om meer toegang te krijgen tot kapitaal. Tevens wil TNO met de opbrengst van de verkoop de Tech Transfer versterken. Met het oog daarop wordt momenteel gewerkt aan het opzetten van het Tech Transfer Program dat als doel heeft de 'deal flow' langs diverse kanalen te intensiveren.

In onderstaande tabel zijn cijfers opgenomen over de octrooien en licenties van TNO in 2015. Het zijn de cijfers van TNO als geheel. TNO heeft in 2015 bijna 3,5 miljoen aan licentie-inkomsten gegenereerd. Binnen TNO zijn er duidelijke verschillen op dit punt. Zo heeft niet elke expertisegroep octrooien en de inkomsten uit licenties verschillen sterk per onderzoeksgroep.

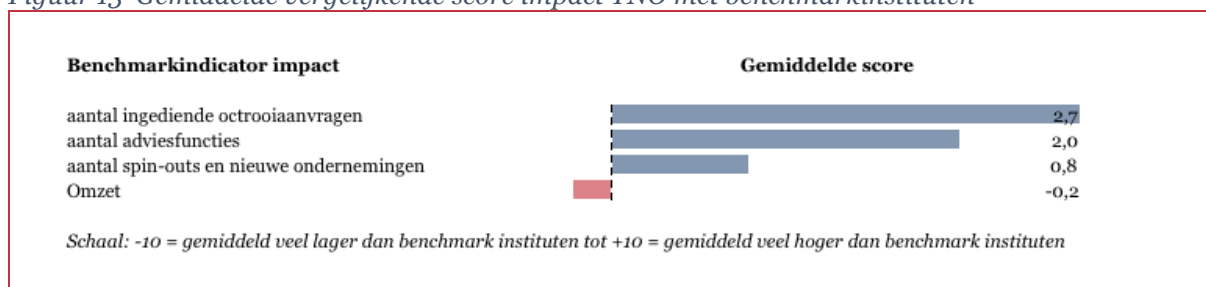
Tabel 4 Cijfers TNO-octrooien en licenties 2015

	Aantal aangevraagde octrooien	Aantal overgedragen octrooien	Aantal octrooi-families	% octrooi-families in gebruik bij derden	Aantal licenties verleend	Aantal lopende licenties
Jaar 2015	80	8	851	74%	48	384

Bron: TNO

In 2015 had TNO zo'n 8 spin-offs. Naast dat deze spin-offs zelf banen genereren, treden er ook hier positieve spillover-effecten op: indirect bij de leveranciers en in de bredere economie dankzij de additionele consumptie. Naast spin-offs creëert TNO ook regelmatig spin-outs (overgang van onderneming bij volwassen technologie). Het vormen van een spin-out vindt minder vaak plaats, omdat dit gevolgen kan hebben voor de kennispositie van TNO en er grote organisatorische consequenties aan kunnen kleven. In de periode 2010-2015 heeft er 1 omvangrijke spin-out (± 200FTE) plaatsgevonden en zes spin-outs van beperktere omvang (4-25 FTE).

Figuur 13 Gemiddelde vergelijkende score impact TNO met benchmarkinstituten



Bron: Technopolis Group o.b.v. een analyse van de benchmarks in de SA's van expertisegroepen uit 2012-2014

We kunnen TNO vergelijken met de benchmarkinstituten die de onderzoeksgroepen hebben gekozen. In de zelfevaluatie hebben de TNO-groepen zich op een aantal indicatoren vergeleken met vergelijkbare buitenlandse instituten.<sup>15</sup> In bovenstaande figuur is de gemiddelde vergelijkende score van TNO op een aantal indicatoren weergegeven. De figuur laat zien dat TNO op de meest impact-indicatoren gemiddeld hoger scoort dan de benchmarkinstituten.

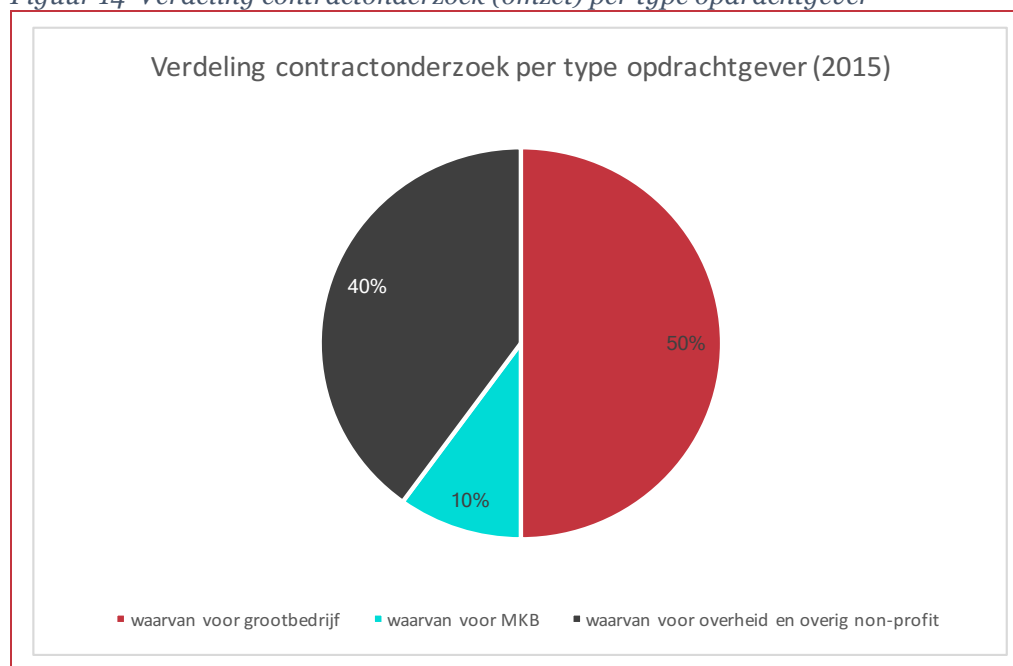
De commissie is van mening dat TNO haar rol ten aanzien van Tech Transfer nog verder kan versterken. Zij kan dit doen door nog nauwer met de universiteiten samen te werken. TNO heeft al locaties op de campus van een aantal technische universiteiten, maar werkt veelal niet intensief samen met de Technology Transfer Offices (TTO's) van die universiteiten. Een voorbeeld hiervoor is Yes Delft (van de TU Delft) waarvan TNO aandeelhouder is. TNO heeft waardevolle kennis en expertise die de valorisatie van de universiteiten kan versterken. TNO heeft de kennis en kunde om wetenschappelijke kennis te valoriseren in hogere TRL-niveaus. TNO heeft tevens veel kennis van diverse markten en een netwerk met relevante spelers. Omgekeerd geldt dat TNO een veel breder aanbod krijgt van kansrijke proposities voor de markt vanuit de universiteiten. De commissie gelooft dat samenwerking voor beide partijen meer oplevert dan de som der delen. De samenwerking zou bij voorkeur vorm moeten krijgen door *on campus* in valorisatiecentra met universiteiten samen te werken.

#### 4.4 Rol van TNO ten aanzien van het MKB

Het bestaansrecht van TNO lag van oudsher voor een belangrijk deel in de ondersteuning van het MKB op het terrein van innovatie. Volgens het strategisch plan is het MKB voor TNO nog altijd een belangrijke doelgroep. TNO richt zich daarbij met name op het MKB met een innovatief profiel. TNO heeft bijzondere aandacht voor het MKB, omdat daar de grootste groei in werkgelegenheid is te verwachten. TNO heeft een speciaal team en ook specifieke instrumenten ontwikkeld voor het MKB. 'Technologie zoekt ondernemer' is een instrument waarbij TNO haar technologie aan het MKB presenteert om hen op ideeën voor nieuwe producten of productiemethoden te brengen. TekDelta is een portal voor het MKB en verder heeft TNO technologieclusters en Branche Innovatie Agenda's. Met deze instrumenten wil TNO de drempel voor het MKB voor 'impactvolle innovaties' verlagen. Ten slotte heeft TNO de ambitie om het MKB intensiever te betrekken bij Horizon 2020-projecten.

<sup>15</sup> Elke onderzoeksgroep bepaalt zelf met welke instituten het zich wil vergelijken. Er zijn voor heel TNO dus geen standard benchmarkinstituten.

Figuur 14 Verdeling contractonderzoek (omzet) per type opdrachtgever



Bron: TNO

Het aandeel contractresearch van TNO bedraagt 42% van de totale omzet waarvan 10% van het MKB afkomstig is. Het MKB speelt dus een relatief bescheiden rol in de omzet van TNO. Een belangrijke reden is dat het MKB vaak over minder middelen beschikt en dus een minder kapitaalkrachtige klant is ten opzichte van de grote (R&D-)bedrijven (zie bovenstaande figuur).

De commissie is van mening dat TNO een sterkere en meer pro-actievere rol richting het (innovatieve) MKB kan spelen. Die rol is dan gelegen in het vertalen van meer fundamenteel onderzoek naar hogere TRL-niveaus, zeg maar de klassieke brugfunctie. TNO kan ook, bijvoorbeeld door middel van consortiaprojecten, een belangrijke rol spelen om MKB-ers in contact te brengen met potentiële klanten (grote bedrijven aan wie de MKB-ers kunnen toeleveren). Mogelijk dat hier ook de brancheverenigingen een rol kunnen spelen. Hierbij tekent de commissie wel aan dat het bekostigingsmodel richting het MKB anders moet zijn dan voor het grootbedrijf. Het MKB heeft doorgaans relatief weinig budget voor R&D en zal bovendien geholpen moeten worden bij de vraagsturing en het absorptievermogen.

Om het MKB goed te bedienen, zou TNO wel de mogelijkheid moeten hebben om in tarieven te differentiëren. TNO is verplicht om de integrale kosten (*full cost*) in rekening te brengen bij derden<sup>16</sup>, met als argument dat TNO anders de markt zou verstoren. TNO kan hierdoor niet altijd concurreren met andere kennisinstellingen, zoals universiteiten, die die verplichting niet hebben. Voor de diverse doelgroepen en/of marktsegmenten, waaronder het MKB, zou TNO een passend tarief moeten kunnen hanteren. In dit verband zou het perspectief kunnen worden onderzocht om apparatuur niet (volledig) in tarieven te hoeven doorberekenen. Een andere optie is dat het MKB gebruik kan maken van specifieke steunprogramma's waarmee opdrachten bij TNO worden uitgezet.

#### 4.5 Maatschappelijke waardecreatie

TNO zorgt niet alleen voor economische waarde, maar richt zich ook nadrukkelijk op maatschappelijke waardecreatie. Een deel van het onderzoek richt zich niet op bedrijvigheid, maar komt de maatschappij als geheel ten goede (denk bijvoorbeeld aan onderzoek naar arbeidsomstandigheden of cybersecurity).

<sup>16</sup> TNO is vrij om een tarief te bepalen voor commerciële opdrachten, *mits* dit ten minste even hoog is als het tarief voor overheden (en dus volledig kostendekkend). De kosten van huisvesting zijn integraal onderdeel van de tarieven, evenals de faciliteiten, laboratoriumruimtes en apparatuur. Deze kosten bedragen (inclusief afschrijvingen) circa 15% van de tarieven.



Daarvoor werkt TNO samen met maatschappelijke klanten (zoals gemeenten, provincies, welzijnsinstellingen, ministeries, etc.).

Een deel van de output van TNO is ook op maatschappelijke waardecreatie gericht, zoals artikelen in vaktijdschriften (820 in 2015), rapporten (bijvoorbeeld voor beleidsvorming, 132 in 2015) en artikelen voor een breed publiek (195 in 2015). Daarbij levert TNO ook regelmatig een bijdrage aan het publieke debat door presentaties en interviews in de pers.<sup>17</sup>

Tijdens de site visits en in de gesprekken met de SAR's heeft de commissie verontrustende signalen gekregen over de maatschappelijke functie van TNO. De commissie ziet dat de maatschappelijke functie van TNO de laatste jaren inderdaad sterk onder druk staat. Dat wordt voor een belangrijk deel veroorzaakt door de wijze waarop TNO momenteel wordt aangestuurd door de overheid. TNO is voor haar continuïteit en het behoud van de kennisbasis genoodzaakt om meer bijdragen van derden te krijgen als compensatie voor de afgenomen vaste financiering. De nadruk ligt daarbij sterk op publiek-private samenwerkingsverbanden en contractonderzoek (B2B). Een dergelijk bekostigingsmodel is echter niet toegesneden op klanten uit de publieke sector. De commissie heeft de indruk dat TNO hierdoor genoodzaakt is zich te richten op die gebieden waar veel privaat commitment is en er te weinig recht wordt gedaan aan de rol die zij kan spelen ten aanzien van maatschappelijke innovatie. Daar komt nog bij dat door de opgelegde bezuinigingen de brede kennisbasis erodeert, terwijl die juist van belang is voor maatschappelijke innovatie.

De maatschappelijke functie van TNO wordt volgens de commissie tevens gehinderd door een gebrekkige vraagsturing vanuit de overheid. Bij veel ministeries en overheden ontbreekt het aan een duidelijke visie op voor beleidsontwikkeling en beleidsimplementatie benodigde kennis en innovatie. Er is geen duidelijke kennis- en innovatieagenda – en daarom ook vaak geen budget – van waaruit men een structurele relatie met TNO kan opbouwen, terwijl TNO hiervoor wel goed gepositioneerd is. Het model dat het ministerie van Defensie gebruikt, kan hierbij als voorbeeld dienen. Het ministerie heeft een duidelijke kennisagenda en maakt jaarlijks afspraken met TNO over de invulling. Conform de opdracht onderhoudt TNO voor het ministerie een brede kennisbasis met een aantal topspecialismen en speelt in samenspraak met het ministerie ook een (leidende) rol in internationale projecten.

De maatschappelijke functie staat ook onder druk, omdat er op veel terreinen een decentralisatie heeft plaats gevonden vanuit de Rijksoverheid. Dit betekent dat TNO samenwerkingsverbanden moet zoeken met lokale partijen die weinig budget en doorzettingsmacht hebben. De middelen voor innovatie zijn versplinterd en er zijn veelal geen structuren voor het opschalen van innovaties. De opschaling van maatschappelijke innovaties (door TNO ontwikkeld) verdient volgens de commissie meer aandacht. Veel beloftevolle innovaties krijgen uiteindelijk geen bredere verspreiding, terwijl hier veel maatschappelijke winst mee behaald kan worden. De commissie ziet hier een duidelijke opdracht voor de Rijksoverheid.

Het gevolg van dit alles is, dat de (brede) kennisbasis van TNO op maatschappelijk belangrijke terreinen, bijvoorbeeld de ouderenzorg, erodeert. TNO heeft op een aantal terreinen zeer waardevolle kennis en expertise, maar daar is nauwelijks nog ruimte voor. De overheid zal duidelijk moeten maken wat zij op dit punt van TNO verlangt en voor die opdracht ook voldoende middelen ter beschikking stellen.

#### 4.6 Bekendheid TNO

TNO heeft in algemene zin in Nederland een enorme bekendheid en een goede naam. Het is kortom een sterk merk. In het buitenland heeft TNO ook een goede reputatie, iets wat blijkt uit de vele internationale samenwerkingsverbanden die men heeft en waarin men voor een deel ook een leidende rol speelt. Een aandachtspunt is nog wel dat de PR naar de markt kan verbeteren. De toegevoegde waarde van TNO – op basis van haar kennis en track record – kan men nog beter voor het voetlicht brengen. De behaalde

---

<sup>17</sup> Een overzicht van TNO in de media in 2015 is te vinden op <https://youtu.be/YerRXU2oEXI>.



successen kunnen nog veel nadrukkelijker onder de aandacht worden gebracht. Een dergelijke PR is ondersteunend aan de strategie van TNO om meer geld uit de markt te halen.

#### 4.7 Score voor impact van TNO

Op basis van alle data en gesprekken beoordeelt de evaluatiecommissie de impact van TNO met een score 3. De score betekent dat TNO over het algemeen goed verbonden is met haar stakeholders, dat de resultaten ook worden gebruikt en de TNO-kennis van strategisch belang is voor Nederlandse economie en/of voor het oplossen van maatschappelijke uitdagingen.

De impact van TNO kan nog worden verbeterd als TNO voor de private markt veel duidelijker keuzes maakt en inzet op groepen en expertisevelden waarin TNO internationaal een leidende positie heeft of op korte termijn kan innemen. Tevens kan TNO nog een sterkere en pro-actievere rol richting het MKB spelen en haar valorisatie rol versterken door nauwere samenwerking met de universiteiten te zoeken. Ten slotte ligt er met name een taak voor de overheid om de maatschappelijke functie van TNO te versterken.

*Tabel 5 Overzicht scores evaluatie TNO (op een schaal van 1-4)*

<b>Criteria</b>	<b>Score</b>	<b>Uitleg</b>
Impact	3	TNO heeft over het algemeen goede en structurele verbindingen met zijn stakeholders. De onderzoeksresultaten worden gebruikt door de stakeholders. De kennisbenutting heeft een groot strategisch belang vooral voor de Nederlandse economie en/of voor het oplossen van maatschappelijke uitdagingen (met inbegrip van defensie).

## 5 De vitaliteit van TNO

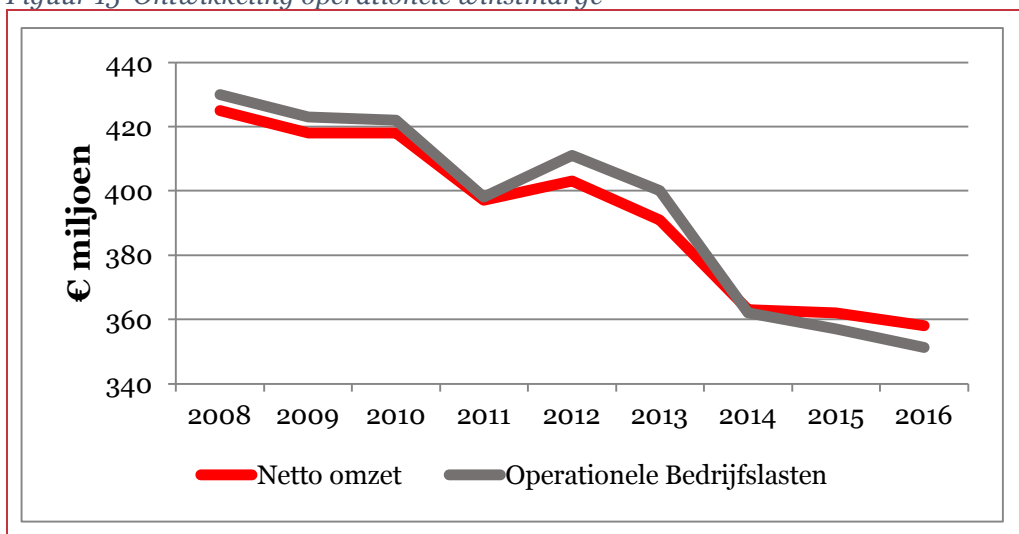
*Dit hoofdstuk gaat nader in op de vitaliteit van TNO, waarbij onder meer wordt ingegaan op de financiële positie en het strategisch plan.*

### 5.1 Financiële positie TNO

In hoofdstuk 2 is geschetst dat de Rijksbijdrage de afgelopen jaren flink is gedaald (met zo'n 25%). Dit heeft tot gevolg gehad dat TNO flink heeft moeten bezuinigen en waar mogelijk nog eens scherp naar de efficiëntie heeft gekeken. Dit heeft onder meer geresulteerd in een personeelsafname met 15% (van 3179 in 2012 naar 2715 in 2015). Naast personeelslasten is er bezuinigd op huisvesting. De Raad van Bestuur heeft er niet voor gekozen om te bezuinigen op onderzoeksfaciliteiten, al streeft men wel naar een beter gebruik van de faciliteiten. Een belangrijke doelstelling van het bestuur tijdens de bezuinigingen was om de integrale kostprijs niet op te laten lopen, omdat dit een negatief effect heeft op de op de attractiviteit van TNO voor potentiële partners en opdrachtgevers.

Een logisch gevolg van de bezuinigingen is dat de omzet van TNO de afgelopen jaren is gedaald. De gedachte dat de ingekrompen Rijksbijdrage op heel korte termijn kan worden gecompenseerd door meer bijdragen en opdrachten uit de markt (en via de Topsectoren) te halen, bleek ongegrond. Daarvoor is meer tijd nodig. Wel is TNO optimistisch dat het na alle reorganisaties en bezuinigingen de komende jaren wel weer meer uit de markt kan halen, of in TNO-terminologie dat de multiplier van de Rijksbijdrage omhoog gaat.

*Figuur 15 Ontwikkeling operationele winstmarge*



Bron: TNO

Bovenstaande figuur geeft de ontwikkeling van de omzet en de operationele bedrijfslasten weer. Uit de figuur blijkt dat de Raad van Bestuur de afgelopen jaren een zorgvuldig financieel beleid heeft gevoerd. De kosten en baten zijn de afgelopen jaren steeds redelijk in balans geweest. De operationele winstmarge van TNO lag de afgelopen jaren steeds rond de 0%.

Als we naar andere financiële indicatoren kijken, zien we eveneens een positief beeld. De current ratio (de verhouding tussen vlottende activa en kortlopende schulden) ligt de laatste jaren rond de 1,2 (ruim boven de 1, hetgeen als een gezonde waarde voor de current ratio wordt gezien, alleen dan kan aan de schuldeisers tegemoet worden gekomen).

De commissie heeft veel waardering voor de wijze waarop TNO de bezuinigingen heeft weten te accommoderen en de wijze waarop de clusters hier mee om zijn gegaan. Door de Raad van Bestuur is er een zorgvuldig financieel beleid gevoerd. Ondanks alle bezuinigingen is TNO nog altijd een financieel

gezonde organisatie. Dit betekent dat er geen voorschot op de toekomst is genomen, maar er een solide basis is waarop men voor de toekomst verder kan bouwen.

## 5.2 De strategische keuzes voor de toekomst

In de nieuwe strategie voor de periode 2015 – 2018, *Trends, Transities, TNO* stelt men vijf transitie rollen centraal en geeft de organisatie aan hoe TNO daaraan bij zal dragen. TNO ziet voor zichzelf diverse rollen: *Innovation Catalyst* (initiëren van innovaties als partner in publiek-private samenwerkingen), *Innovation Factory* en *Valorisation Incubator* (het verder brengen naar de markt en toepassing via contractonderzoek en eventueel spin-offs). Voor de strategische positionering kijkt TNO enerzijds naar de eigen sterktes en zoekt het anderzijds samenwerking om een bredere propositie aan te kunnen bieden.

De commissie ziet een aantal duidelijke omissies in het strategisch plan. In de eerste plaats is niet nader uitgewerkt waarin TNO van onderscheidend belang kan zijn voor haar klanten en de maatschappij. Het innovatielandschap is sterk in beweging. Daarbij valt onder meer te denken aan de rol van universiteiten in publiek-private samenwerkingsverbanden en de sterk toegenomen mondiale competitie op het terrein van kennis. De dynamiek in het innovatielandschap heeft ook gevolgen voor de positie van TNO. In het strategisch plan noch in de presentaties in de site visits is duidelijk geformuleerd wat de positie van TNO is in het veranderende krachtenveld. De hierboven genoemde rollen uit het strategisch plan zijn naar de mening van de commissie niet onderscheidend genoeg. De commissie tekent daarbij aan dat de positie van TNO voor de diverse domeinen kan verschillen, bijvoorbeeld voor de private of de publieke sector (zie ook de paragraaf over impact). De commissie constateert tevens dat de maatschappelijke rol van TNO niet expliciet is uitgewerkt en dat de nadruk vooral lijkt te liggen op de bijdrage aan economische waardecreatie.

In het strategisch plan worden vele gebieden genoemd waarop TNO een bijdrage kan leveren aan de transitie. De commissie is van mening dat TNO te weinig echte keuzes maakt voor de toekomst. De organisatie is gebaat bij meer focus en massa. Dit geldt met name op de expertisegebieden die relevant zijn voor de (internationale) private markt. Het streven van de Raad van Bestuur is om in te zetten op meer grootschalige projecten met als doel om meer focus en massa te creëren in het portfolio. Dat acht de commissie verstandig, maar de strategie zou zich voor de private markt nog veel explicieter moeten richten op specifieke speerpunten (*centres of excellence*). Zoals in het vorige hoofdstuk al is opgemerkt, is de commissie van mening dat TNO versterkt moet inzetten op die gebieden waar het internationaal een leidende rol speelt of op afzienbare tijd kan spelen. Alleen dan is er voldoende kritische massa om internationaal te kunnen concurreren.

In het strategisch plan van TNO wordt ingegaan op de diverse rollen die TNO kan spelen ten aanzien van innovatie. Buiten dat die rollen niet altijd onderscheidend genoeg zijn, meent de commissie dat er ook veel scherper moet worden gekeken naar de markten die men bedient. De commissie ziet duidelijke verschillen tussen de private markt voor grote bedrijven, de markt voor het MKB en de markt voor maatschappelijke innovaties (overheden, non-for-profit-organisaties, etc.). Voor elke markt zou een duidelijke strategie moeten worden geformuleerd.

Een duidelijke visie op de positionering mag niet alleen van TNO, maar ook van de overheid worden verwacht. De commissie constateert dat dit onvoldoende het geval is. Het is op enkele ministeries na niet duidelijk wat men van TNO verwacht op het terrein van maatschappelijke innovatie. TNO heeft in de ogen van de commissie bewezen dat het heel goed de opdracht van de overheid kan invullen en dat zij van toegevoegde waarde kan zijn voor maatschappelijke innovatie. Dit vereist echter wel een duidelijke opdracht van de overheid.

In het verlengde daarvan zal de overheid moeten zorgen dat de randvoorwaarden voor het vervullen van de missie van TNO zijn vervuld. Het gaat daarbij om verschillende zaken. In de eerste plaats moet er voldoende budget zijn. De reductie van de Rijksbijdrage is ten koste gegaan van de brede kennisbasis en de invulling van maatschappelijke (niet economische) thema's. Als de overheid wil dat TNO hierbij een rol speelt, zal het ook voldoende middelen moeten krijgen om die rol in te kunnen vullen. In de tweede plaats moet TNO ook voldoende autonomie hebben. De commissie acht het van belang dat TNO

duidelijke keuzes maakt en voor de private markt meer inzet op focus en massa. TNO moet die vrijheid dan wel hebben. Er zijn indicaties dat de autonomie van TNO op dat punt niet altijd is gerespecteerd door de overheid. De overheid zou minder op input moeten sturen en meer op resultaten, bij voorbeeld in de vorm van Key Performance Indicators (KPI's) die aan de strategische doelstellingen van de overheid zijn gekoppeld. In het verlengde hiervan zou TNO ook de mogelijkheid moeten krijgen om meer flexibiliteit in de tariefstructuur te hanteren. De gehanteerde tarieven moeten passend zijn bij de markt die men bedient. De commissie meent dat er een betere balans moet worden gezocht tussen de wens om niet marktversturend te werken en de eisen vanuit de overheid die ervoor zorgen dat TNO zich uit de markt prijst. Een vierde randvoorwaarde is dat de verschillende ministeries hun vraagsturing richting TNO op orde brengen. Een duidelijke kennis- en innovatieagenda is hiervoor een noodzakelijke randvoorwaarde. De samenwerking met het ministerie van Defensie zou voor ministeries een blauwdruk kunnen zijn hoe men de aansturing van TNO vanuit de overheid vorm geeft.

### 5.3 Interne governance TNO

Een laatste punt naar de toekomst toe is de wijze waarop TNO momenteel vanuit de Raad van Bestuur (RvB) wordt aangestuurd. De commissie meent dat de balans in de aansturing van TNO van de RvB nog eens tegen het licht gehouden moet worden. TNO is nu met name een projectenorganisatie (waar momenteel zo'n 7000 projecten lopen). Op het niveau van de Raad van Bestuur is er weinig (budgettaire) ruimte om te sturen, bijvoorbeeld voor het oppakken van nieuwe (multidisciplinaire) ontwikkelingen of het aangaan van strategische allianties. Het zwaartepunt van de besluitvorming lijkt dus laag in de organisatie te liggen. De Raad van Bestuur streeft er ook naar om de bevoegdheden zo laag mogelijk in de organisatie te beleggen. De commissie acht dit op zich een goed principe en meent dat het werken in projecten past bij het toegepast onderzoek dat TNO doet. Toch wil de commissie daarbij wel aantekenen dat in het licht van een herijking van de positie van TNO ook meer top down sturing gewenst kan zijn. Zwaartepuntvorming en het aangaan van strategische allianties (met ministeries, universiteiten, etc.) kan de nodige investeringsruimte en beslissingsbevoegdheid bij de Raad van Bestuur vereisen. De commissie raadt TNO daarom aan een betere balans aan te brengen tussen top down en bottom up sturing van de organisatie. In het verlengde hiervan dient TNO ook te waarborgen dat niet alle middelen in projecten worden vastgezet, maar dat er enige ruimte is om snel te kunnen anticiperen op nieuwe ontwikkelingen.

### 5.4 Score voor vitaliteit

De commissie is op basis van bovenstaande overwegingen gekomen tot het cijfer 2 voor vitaliteit. Dit houdt in dat TNO in het algemeen voldoende goed toegerust en gepositioneerd is voor de toekomst en het strategisch plan grotendeels adequaat en weloverwogen is, maar er ook tekortkomingen zijn. De voorwaarden voor het realiseren van kwaliteit en impact zijn grotendeels aanwezig, maar ook daar zijn op enkele punten duidelijke zwaktes.

Naar de toekomst toe is het belangrijk dat TNO veel duidelijker haar positie definieert in het veranderende innovatielandschap. De strategie zal duidelijker rekening moeten houden met de diverse markten waarin TNO opereert en de daarbij behorende bekostigingsmodellen. Voor de private markt is meer focus en massa vereist.

Bij de Rijksoverheid ligt met name de opdracht een duidelijke visie te ontwikkelen op de opdracht van TNO als het gaat om maatschappelijke innovatie. De overheid dient tevens de maatschappelijke functie van TNO adequaat te faciliteren en de noodzakelijke randvoorwaarden voor het vervullen van haar missie op orde te brengen.

Tabel 6 Overzicht scores evaluatie TNO (op een schaal van 1-4)

<b>Criteria</b>	<b>Score</b>	<b>Uitleg</b>
Vitaliteit	2	TNO is in het algemeen voldoende goed toegerust en gepositioneerd voor de toekomst, maar vertoont op onderdelen duidelijke zwaktes. Het strategisch plan is grotendeels adequaat en weloverwogen, maar heeft op onderdelen tekortkomingen. De voorwaarden voor het realiseren van kwaliteit en impact zijn grotendeels aanwezig, maar op enkele punten zijn er duidelijke zwaktes.

## 6 Aanbevelingen

---

Op basis van de bevindingen ten aanzien van kwaliteit, impact en vitaliteit komt de commissie tot een aantal aanbevelingen voor zowel de overheid als TNO.

### 6.1 Aanbevelingen voor de overheid

Op basis van bovenstaande analyse komt de commissie tot de volgende aanbevelingen voor de overheid:

- Geef TNO meer autonomie om scherpe keuzes te maken, binnen door de overheid bepaalde, meer expliciete, strategische doelstellingen. Stuur minder op input en meer op output. Koppel Key Performance Indicators (KPI's) aan strategische doelstellingen die door de overheid zijn geformuleerd.
- Ontwikkel een duidelijke opdracht voor TNO met name ook waar het maatschappelijke innovatie betreft, waarbij het ministerie van Defensie of de relatie van SZW m.b.t. het MAPA als voorbeeld kan dienen. Werk voor elk ministerie een kennis- en innovatieagenda uit die als basis dient voor een structurele relatie met TNO en/of andere kennisinstellingen, zorg voor de middelen die nodig zijn voor het uitvoeren van deze agenda (inclusief opzetten van eventueel nieuwe Early Research Programmes) en wees hiervoor een betrokken opdrachtgever.
- Maak TNO meer toegankelijk voor het MKB. Hiervoor zijn verschillende opties. Eerste optie is om TNO de mogelijkheid te geven om in tarieven te differentiëren zoals internationaal bij kennisinstellingen ook gebeurt. Onderzoek in dit verband het perspectief om apparatuur niet (volledig) in tarieven door te rekenen. Een alternatief is zorg te dragen voor specifieke steunprogramma's waarmee specifieke doelgroepen (zoals het MKB) opdrachten bij TNO kunnen uitzetten.

### 6.2 Aanbevelingen voor TNO

De commissie heeft de volgende aanbevelingen voor TNO:

- Definieer – met hulp van externen – de positie van TNO in het veranderende innovatielandschap en ontwikkel een duidelijke visie waar TNO heen moet. Vertaal dat in een strategie met inbegrip van diverse bekostigingsmodellen.
- Breng voor de private markt meer focus aan in de onderzoeksactiviteiten. Het uitgangspunt daar moet zijn dat TNO internationaal leidend is of dat binnen afzienbare tijd kan worden, anders is zij niet interessant voor veelal internationaal opererende klanten. De aandacht daarbij is primair gericht op waardecreatie. De zwaartepunten moeten voldoende massa hebben.
- Zorg voor een betere kennisoverdracht vanuit universiteiten richting TNO (door samenwerking vanuit een gezamenlijke strategische doelstelling, fysieke bundeling van activiteiten en faciliteiten, deeltijdaanstellingen, etc.) en positioneer TNO meer als *preferred partner* voor de universiteiten, de 4TU in het bijzonder, bij de vertaling van kennis richting de markt. QuTech, Dutch Optics Centre en Solliance kunnen hiervoor bruikbare modellen vormen.
- Verbeter de 'branding' van TNO richting de markt. Laat nog beter zien wat de toegevoegde waarde van TNO is of kan zijn. Geef tevens aandacht aan de herkenbaarheid van TNO (in de complexe matrixorganisatie): buitenstaanders moeten gemakkelijk weten waar men waarvoor terecht kan bij TNO. Zo dient onder andere de herkenbaarheid en zichtbaarheid van het energieonderzoek gehandhaafd te blijven bij het incorporeren van ECN binnen de TNO-organisatie.
- Geef nog meer nadruk in het HRM-beleid aan TNO als innovatieorganisatie, waarbij het ook gaat om de waardering van competenties als ondernemerschap, marketing, zonder de wetenschappelijke excellentie uit het oog te verliezen. Blijf aandacht geven aan de aanwas en doorstroom van jonge mensen, zowel uit het oogpunt van vernieuwing als vanuit een gebalanceerde leeftijdsopbouw.

- Kijk of er na de herijking een aanpassing nodig is in de balans van aansturing van de organisatie. Een grotere nadruk op speerpunten (*centres of excellence*) kan wellicht meer strategische sturing (top down) vereisen en zal minder nadruk vergen op (losse) projecten. Neem bij de bepaling van strategische focus ook de (potentiële) samenhang met overige kennisinstituten in Nederland in ogenschouw. Streef naar maximale synergie tussen de speerpunten binnen TNO en tussen TNO-speerpunten en de overige kennisinstituten.
- Heroverweeg de huidige matrixorganisatie in het licht van (externe) herkenbaarheid en interne overhead met behoud van de open interne communicatie en multidisciplinaire samenwerking en zorg voor duidelijke beslissingsbevoegdheden (korte lijnen).
- Werk de maatschappelijke opdracht van TNO veel explicieter uit en treedt hierover in overleg met de diverse ministeries.





Retouradres: Postbus 96800, 2509 JE Den Haag

Prof. Dr. Gilbert Declerck  
Voorzitter subevaluatiecommissie TNO

Anna van Buerenplein 1  
2595 DA Den Haag  
Postbus 96800  
2509 JE Den Haag

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

T +31 88 866 00 00

**Datum**

24 januari 2017

**Onze referentie**

2017 S 010

**E-mail**

[p.dekrom@tno.nl](mailto:p.dekrom@tno.nl)

**Doorkiesnummer**

+31 88 866 82 58

**Onderwerp**

Reactie TNO op deevaluatierapport

Geachte heer Declerck,

Dank voor het Eindrapport Deevaluatierapport TNO dat wij op 4 januari 2017 van de evaluatiecommissie onder uw voorzitterschap mochten ontvangen. Met genoegen hebben wij het rapport gelezen en besproken. Wij beschouwen dit rapport bovenal als een waardevol instrument om onze strategie en werkwijze verder te verbeteren.

We zijn verheugd dat de commissie onderschrijft dat de technisch- en sociaalwetenschappelijke expertise van de medewerkers en de kwaliteit van het onderzoek hoogelijk wordt gewaardeerd. Dit zijn immers de belangrijkste assets van de onderzoeksorganisatie TNO. Onze ambitie is om deze kwaliteit in een internationaal speelveld onverminderd hoog te houden.

Uw commissie constateert ook dat de impact van het werk van TNO goed is. Wij beschouwen dat als een goede basis om onze impact nog verder te verhogen, onder andere door de samenwerking met onze stakeholders en partners verder te intensiveren, zowel bij de opstelling van onze onderzoeksprogramma's als in de uitvoering ervan. Het vormen van Joint Innovation Centres met derden staat daarom centraal in onze nieuwe strategie 2018-2021.

Versterking van de samenwerking met universiteiten aan de ene kant - en met het MKB en de hogeschole aan de andere kant heeft onze bijzondere aandacht. Wij zullen, mede naar aanleiding van uw aanbevelingen, het gesprek met de overheid aangaan over de kansen die wij, aanvullend aan onze eigen inspanningen, op deze gebieden zien, zoals bijvoorbeeld het stimuleren van deeltijdinstellingen en gezamenlijke programma's voor kennisverspreiding.

Ook op het gebied van valorisatie ambiëren wij om, samen met andere kennisorganisaties, de professionaliteit en impact van "technology transfer" activiteiten ten behoeve van het bestaande en "nieuw" bedrijfsleven te verhogen.

Op opdrachten aan TNO zijn de Algemene Voorwaarden voor opdrachten aan TNO, zoals gedeponereerd bij de Griffie van de Rechtbank Den Haag en de Kamer van Koophandel Den Haag van toepassing. Deze algemene voorwaarden kunt u tevens vinden op [www.tno.nl](http://www.tno.nl).  
Op verzoek zenden wij u deze toe.

Handelsregisternummer 27376655.

**Datum**

24 januari 2017

**Onze referentie**

2017 S 010

**Blad**

2/8

Als Raad van Bestuur werken wij dagelijks aan de versterking van de vitaliteit van de TNO organisatie. Mede op basis van uw advies hebben wij recent besloten dat wij de herkenbaarheid en “toegankelijkheid” voor onze partners willen vergroten en van daaruit de huidige matrixorganisatie gaan heroverwegen.

De vitaliteit van TNO op een onderzoeksgebied is een reflectie van de aantrekkelijkheid van haar portfolio voor stakeholders. Die aantrekkelijkheid kan door de tijd echter veranderen. De breedte van de TNO portfolio stelt ons in staat om de afname van vraag op het ene gebied op te vangen met de opkomst van een andere technologie. Het positieve effect op de vitaliteit van TNO van dit dynamische portfolio-management is naar ons beeld in uw rapport onderbelicht gebleven.

Voor de vitaliteit van TNO is het essentieel dat de bijdrage van toegepaste kennisorganisaties binnen de nationale kennisinfrastructuur wordt herkend en onderkend. Vanuit TNO zien wij diverse kansen en terreinen om onze bijdrage, samen met anderen, aan zowel maatschappelijk als economisch relevante vraagstukken te verhogen, zoals bijvoorbeeld op het gebied van de energietransitie en de publieke gezondheidszorg. Dit betreft ook onze relatie tot de beleidsterreinen van vakdepartementen, zoals I&M, V&J en VWS.

De Nationale Wetenschapsagenda en de uitgewerkte routes illustreren een aantal van deze terreinen en de mogelijkheden tot samenwerking daarop. In de oproep van de Kenniscoalitie aan een nieuw Kabinet, in de “Investeringsagenda voor onderzoek en innovatie” (september 2016), wordt onder andere een versterking van de kennisbasis van de toegepaste onderzoeksorganisaties bepleit. Het spreekt voor zich dat dit een enorme bijdrage aan de duurzame vitaliteit van TNO zou betekenen.

Tenslotte willen wij u nogmaals danken voor de door u getoonde expertise en kennis van het toegepaste domein en de waardevolle aanbevelingen die door uw commissie zijn gedaan.

Hoogachtend,

Drs. P. de Krom  
Voorzitter Raad van Bestuur / CEO

**Datum**

24 januari 2017

**Onze referentie**

2017 S 010

**Blad**

3/8

Bijlage: gedetailleerde reactie

Hieronder een reactie op de aanbevelingen die de commissie in het rapport heeft geformuleerd, en een reactie bij enkele observaties die in het rapport zijn gegeven.

### **Aanbevelingen aan de overheid**

- *Geef TNO meer autonomie om scherpe keuzes te maken, binnen door de overheid bepaalde, meer expliciete, strategische doelstellingen. Stuur minder op input en meer op output. Koppel Key Performance Indicators (KPI's) aan strategische doelstellingen die door de overheid zijn geformuleerd.*

We ondersteunen deze aanbeveling van harte. Vanuit onze autonomie zullen wij onze portfolio altijd in nauwe afstemming met de overheid en andere belanghebbenden vormgeven om een optimale afstemming met de beleidsdoelen van de overheid te verzekeren. Wij zullen het overleg met de overheid daartoe intensiveren.

- *Ontwikkel een duidelijke opdracht voor TNO met name ook waar het maatschappelijke innovatie betreft, waarbij het ministerie van Defensie als voorbeeld kan dienen. Werk voor elk ministerie een kennis- en innovatieagenda uit die als basis dient voor een structurele relatie met TNO en/of andere kennisinstellingen, zorg voor de middelen die nodig zijn voor het uitvoeren van deze agenda (inclusief opzetten van eventueel nieuwe Early Research Programmes) en wees hiervoor een betrokken opdrachtgever.*

Wij juichen deze aanbeveling zeer toe. Een structurele, strategische samenwerking met vakdepartementen, zoals TNO heeft met het Ministerie van Defensie (maar ook o.a. met SZW op het gebied van arbeidsomstandigheden), draagt bij aan het optimaal vervullen van de publieke taak van TNO. Wij streven daarom – geheel in lijn met het advies - naar het aangaan van strategische partnerschappen op het gebied van kennis met meerdere ministeries. In 2015 zijn daartoe bijvoorbeeld gesprekken gestart met het ministerie van V&J.

- *Maak TNO meer toegankelijk voor het MKB. Hiervoor zijn verschillende opties. Eerste optie is om TNO de mogelijkheid te geven om in tarieven te differentiëren zoals internationaal bij kennisinstellingen ook gebeurt. Onderzoek in dit verband het perspectief om apparatuur niet (volledig) in tarieven door te rekenen. Een alternatief is zorg te dragen voor specifieke steunprogramma's waarmee specifieke doelgroepen (zoals het MKB) opdrachten bij TNO kunnen uitzetten.*

Het is duidelijk dat TNO een belangrijke rol speelt bij het versterken van de positie en het innovatievermogen van het MKB. Differentiëren in tarief is echter niet zonder meer mogelijk, gezien de staatssteunaspecten binnen de EU kaderregeling O&O&I en de daaruit voortvloeiende door EZ opgelegde gedragsregels. Wij zouden daarom de voorkeur geven aan specifieke steunprogramma's van de overheid voor het stimuleren van de kennisoverdracht

**Datum**

24 januari 2017

**Onze referentie**

2017 S 010

**Blad**

4/8

van state-of-the-arttechnologie naar het MKB. Ook fieldlabs en proeftuinen of het additioneel stimuleren van deeltijdelectoraten zien wij als een aantrekkelijke optie voor kennisverspreiding via de regionaal georiënteerde hogescholen.

**Aanbevelingen aan TNO**

- *Definieer – met hulp van externen – de positie van TNO in het veranderende innovatielandschap en ontwikkel een duidelijke visie waar TNO heen moet. Vertaal dat in een strategie met inbegrip van diverse bekostigingsmodellen.*

TNO stelt momenteel het Strategisch Plan 2018-2021 op, waarin de positionering van TNO een centrale plaats inneemt. De inhoud van het SP wordt nadrukkelijk getoetst bij de externe belanghebbenden. Ook in het TO2 Strategisch Kader zal de positie van de TO2 organisaties in het innovatielandschap behandeld gaan worden.

- *Breng voor de private markt meer focus aan in de onderzoeksactiviteiten. Het uitgangspunt daar moet zijn dat TNO internationaal leidend is of dat binnen afzienbare tijd kan worden, anders is zij niet interessant voor veelal internationaal opererende klanten. De aandacht daarbij is primair gericht op waardecreatie. De zwaartepunten moeten voldoende massa hebben.*

Wij onderschrijven deze aanbeveling en zullen de focus en “massa” in onze portfolio verder doorvoeren, afgestemd met onze partners en opdrachtgevers. Ook het beleid om Joint Innovation Centres op te richten, met Holst Centre en Solliance als voorbeeld, draagt bij aan het aanbrengen van focus en massa in de onderzoeksactiviteiten. De kern van een JIC is de samenwerking van TNO met kennisinstellingen, semi-publieke instellingen (in bijv. de gezondheidszorg) en (internationale) bedrijven, waarbij de shared research zal leiden tot innovaties bij de aangesloten bedrijven. Het is daarbij overigens een uitdaging om ook voldoende en tijdig financieel commitment van de beoogde samenwerkingspartners te verwerven. Tenslotte is de ambitie om via verdergaande samenwerking binnen het TO2 landschap meer focus en massa te creëren. Dat kan op verschillende manieren worden vormgegeven. Het samenvoegen van de energieportefeuilles van ECN en TNO in één, voor de markt herkenbaar en onderscheidend centrum met internationale allure, is een vergaand voorbeeld.

- *Zorg voor een betere kennisoverdracht vanuit universiteiten richting TNO (door samenwerking vanuit een gezamenlijke strategische doelstelling, fysieke bundeling van activiteiten en faciliteiten, deeltijdaanstellingen, etc.) en positioneer TNO meer als preferred partner voor de universiteiten, de 4TU in het bijzonder, bij de vertaling van kennis richting de markt. QuTech, Dutch Optics Centre en Solliance kunnen hiervoor bruikbare modellen vormen.*

Het verder ontwikkelen en verbreden van het aantal JIC's geeft invulling aan deze aanbeveling. Daarnaast is er intensieve samenwerking in ontwikkeling met de 4TU's in het kader van Tech Transfer (4TU Valorisatieplan, Innovation Industries Funds) en staan wij door de verkoop van ons meerderheidsbelang in TNO

**Datum**

24 januari 2017

**Onze referentie**

2017 S 010

**Blad**

5/8

Bedrijven volledig open voor samenwerking met universitaire startups. Bij het ministerie van OCW is onder de aandacht gebracht om het aantal deeltijdaanstellingen vanuit universiteiten bij TNO te stimuleren.

- *Verbeter de 'branding' van TNO richting de markt. Laat nog beter zien wat de toegevoegde waarde van TNO is of kan zijn. Geef tevens aandacht aan de herkenbaarheid van TNO (in de complexe matrixorganisatie): buitenstaanders moeten gemakkelijk weten waar men waarvoor terecht kan bij TNO. Zo dient onder andere de herkenbaarheid en zichtbaarheid van het energieonderzoek gehandhaafd te blijven bij het incorporeren van ECN binnen de TNO-organisatie.*

De Raad van Bestuur onderschrijft deze aanbeveling. De afgelopen periode zijn reeds diverse initiatieven vanuit Marketing en Communications in gang gezet. De RvB heeft als ambitie de "ramen en deuren van TNO wijd open zetten". Door middel van zichtbare inhoudelijke boegbeelden herkenbaar te laten opereren, Open Dagen te houden, briefings voor journalisten te organiseren en in het maatschappelijk debat een "thought leadership" rol te ontwikkelen op diverse terreinen. Bij de heroriëntatie op de organisatiestructuur en de interne governance zal de herkenbaarheid van de TNO-onderdelen in de buitenwereld een prominente plaats innemen.

- *Geef nog meer nadruk in het HRM-beleid aan TNO als innovatieorganisatie, waarbij het ook gaat om de waardering van competenties als ondernemerschap, marketing, zonder de wetenschappelijke excellentie uit het oog te verliezen. Blijf aandacht geven aan de aanwas en doorstroom van jonge mensen, zowel uit het oogpunt van vernieuwing als vanuit een gebalanceerde leeftijdsopbouw.*

De aanbeveling m.b.t. de in- en doorstroom van jonge medewerkers is terecht een punt van aandacht. Tegelijk neemt de concurrentie op de arbeidsmarkt toe ("war on talent").

Vanuit een nieuw ontwikkeld HR principe "grow in-grow out" zal de doorstroom verder worden bevorderd. Een verdergaande samenwerking met universiteiten, bijv. in het kader van een structureel additioneel postdoc-programma zou daarvoor tevens een optie zijn.

Voor het bereiken van innovaties met de resultaten van toegepast natuurwetenschappelijk onderzoek zijn competenties om die resultaten over te dragen aan bedrijfsleven en overheid (marketing), en om de vorming van nieuwe bedrijven te stimuleren (ondernemerschap) van groot belang. Niettemin moet de waarde van de belangrijke asset van TNO, nl. de technisch & sociaal-wetenschappelijke expertise van de medewerkers en de kwaliteit van het onderzoek, niet worden onderschat en heeft TNO naar haar mening een redelijke balans op dit punt bereikt.

- *Kijk of er na de herijking een aanpassing nodig is in de balans van aansturing van de organisatie. Een grotere nadruk op speerpunten (centres of excellence) kan wellicht meer strategische sturing (top down) vereisen en zal minder nadruk vergen op (losse) projecten. Neem bij de bepaling van*

**Datum**

24 januari 2017

**Onze referentie**

2017 S 010

**Blad**

6/8

*strategische focus ook de (potentiële) samenhang met overige kennisinstituten in Nederland in ogenschouw. Streef naar maximale synergie tussen de speerpunten binnen TNO en tussen TNO-speerpunten en de overige kennisinstituten.*

Bij de herziene strategie, de heroriëntatie op de organisatiestructuur en de interne governance zal dit aspect centraal staan. De dominante kruispunten van expertise en thema kunnen worden gezien als potentiële aanknopingspunten voor de verdere ontwikkeling van 'centres of excellence', in samenwerking met onze partners.

De afstemming met de andere TO2-organisaties, alsook de positionering van het toegepast onderzoek t.o.v. de universiteiten, loopt als uitvloeisel van het opstellen van Strategisch Kader TO2. Daarnaast geeft het opzetten van JIC's mede invulling aan de afstemming met andere kennisinstellingen (bijv. in DOC op het gebied van opto-mechatronica met TUD, in BMC op het gebied van polymere materialen met TU Eindhoven).

- *Heroverweeg de huidige matrixorganisatie in het licht van (externe) herkenbaarheid en interne overhead met behoud van de open interne communicatie en multidisciplinaire samenwerking en zorg voor duidelijke beslissingsbevoegdheden (korte lijnen).*

Zoals boven vermeld, is besloten tot een heroriëntatie op de organisatiestructuur en zullen deze aspecten nadrukkelijk worden meegenomen.

- *Werk de maatschappelijke opdracht van TNO veel explicieter uit en treedt hierover in overleg met de diverse ministeries.*

Bij het opstellen van het Strategisch Plan 2018-2021 zullen we zeker de nodige aandacht besteden aan de rol die TNO kan spelen bij het aandragen van oplossingen en innovaties in het publiek belang. Voor een optimale afstemming met de betreffende vakdepartementen is het echter nodig dat ook aan de kant van de overheid de behoeften duidelijk zijn. TNO wil graag bijdragen aan het articuleren van die behoeften.

### **Reactie op enkele observaties**

- Uit par. 2.3.2

*Het personeelsbestand van TNO is sneller gedaald dan het gemiddelde van de andere TO2- instituten.*

TNO vult een belangrijk deel van de Rijksbijdrage aan met bijdragen uit nationale en internationale onderzoeksprogramma's (zoals FES-programma's, KP7, H2020) en van bedrijven (cofinanciering of sponsoring). Publiek-private samenwerking heeft altijd een substantieel deel van het portfolio van TNO uitgemaakt. Met het verlagen van de Rijksbijdrage zijn de mogelijkheden voor het verwerven van de externe middelen voor de onderzoeksprogramma's evenredig gedaald. Bovendien zijn door de overheid in de periode sinds 2011 de FES-middelen geleidelijk



**Datum**

24 januari 2017

**Onze referentie**

2017 S 010

**Blad**

7/8

afgeschaft. TNO heeft, uit het oogpunt van verantwoord financieel beleid, noodgedwongen geanticipeerd op de verwachte daling aan totaal inkomsten door substantieel het aantal medewerkers te reduceren. Door de tijdige verlaging van de operationele kosten is de vitaliteit van de organisatie verbeterd.

- Uit par. 3.5:

*TNO stelt in haar zelfevaluatie dat de beschikbaarheid van up-to-date-onderzoeksfaciliteiten een belangrijke voorwaarde is voor de kwaliteit van het onderzoek. De commissie is het daar mee eens en acht het daarom van groot belang dat toekomstige financiering voor faciliteiten blijft gewaarborgd.*

Wij onderschrijven dit advies. In de internationale concurrentiestrijd om talent en excellent onderzoek zijn excellente faciliteiten een absolute voorwaarde. We zijn daarom verheugd te constateren dat de overheid de behoefte aan financiering van de benodigde onderzoeksfaciliteiten voor toegepast onderzoek heeft onderkend. Het ministerie van Economische Zaken heeft op 18 januari 2017 een brief aan de Tweede Kamer gestuurd met de aanzet tot een strategische agenda Toepassingsgerichte Onderzoeksfaciliteiten en een inschatting gegeven van het benodigde additionele bedrag bij de rijksoverheid voor de uitvoering ervan.

- Uit par. 4.2

*Op onderdelen betekent dit een verder afstappen van een 'nine to five'- cultuur.*

De RvB is zich zeer bewust van het feit dat TNO's "right to play" geen gegeven is en steeds opnieuw moet worden verdiend. De klant staat daarom bij TNO centraal, opdrachtgevers moeten ten allen tijde goed worden bediend. Dat vergt een organisatie die flexibel en snel kan inspelen op de wensen van klanten en opdrachtgevers. Daarbij past geen "nine to five" mentaliteit. Wij merken daarbij wel op dat veel werkerreinen van TNO niet vragen om het continu beschikbaar houden van faciliteiten en het werken in "ploegendiensten". De additionele kosten wegen niet op tegen de baten. Op alle niveaus tonen onderzoekers, business developers, management en ondersteunende staf bovendien een hoog commitment en loyaliteit aan hun werk, hun opdrachtgevers en TNO; in het licht van de als hoog ervaren werkbelasting (blijkens de Medewerkers Betrokkenheid Onderzoek 2016), en het relatief hoge ziekteverzuim onder jonge onderzoekers is een zekere zorg zelfs op zijn plaats. Uiteraard zal TNO zich zeker blijven richten op het tijdig leveren van resultaten, wat blijkens de Klanttevredenheid scores momenteel overigens prima op orde is.

- Uit par. 4.6

*Een aandachtspunt is nog wel dat de PR naar de markt kan verbeteren. De toegevoegde waarde die TNO kan leveren – op basis van haar kennis en staat van dienst – kan men nog beter over het voetlicht brengen. Tevens kan men behaalde successen nog nadrukkelijker onder de aandacht brengen. Een dergelijke PR is ondersteunend aan de strategie van TNO om meer geld uit de markt te halen.*

**Datum**

24 januari 2017

**Onze referentie**

2017 S 010

**Blad**

8/8

Zoals hierboven gesteld, herkent TNO dit punt en moeten “ramen en deuren” verder open naar de buitenwereld. TNO profileert zich overigens niet op het “meer geld uit de markt halen” maar op het realiseren van impact met haar kennis.

- Uit par. 5.1

*Door de Raad van Bestuur is er een zorgvuldig financieel beleid gevoerd. Ondanks alle bezuinigingen is TNO nog altijd een financieel gezonde organisatie. Dit betekent dat er geen voorschot op de toekomst is genomen, maar er een solide basis is waarop men voor de toekomst verder kan bouwen.*

De RvB zal het zorgvuldige financieel beleid voortzetten. Niettemin is er continue aandacht nodig voor de financiële positie van TNO. Door de kortingen in de afgelopen jaren is er een groot beroep gedaan op de reserves van de organisatie. De beschikbare reserves bestaan nog steeds voor een groot deel uit een bestemmingsreserve (vastgoed) t.b.v. het defensieonderdeel. De algemene reserves van de organisatie dienen de komende jaren te worden aangevuld. Zonder specifieke ondersteuning door de overheid is er structureel onvoldoende ruimte voor investeringen in noodzakelijke vernieuwing van de faciliteiten.

## Bijlage B Overzicht onderzoeksvragen

---

### Kwaliteit

- Hoe relevant en doeltreffend is de gevolgde onderzoeksstrategie in de afgelopen periode?
- Hoe waarderen klanten, opdrachtgevers en gebruikers de kwaliteit van het onderzoek?
- Hoe waarderen kennispartners de kwaliteit van het onderzoek?
- Is er in de afgelopen periode synergie bereikt in het onderzoek?
- Wordt voldaan aan de voorwaarden voor het leveren van kwaliteit in onderzoek (in termen van geld, mensen, management en faciliteiten)?
- Wat is de kwaliteit van de onderzoeksoutput?
- Hoe presteert de TO2-organisatie in vergelijking met buitenlandse organisaties?
- Welke kwalitatieve cases zijn geschikt ter ondersteuning, duiding en aanvulling van de kwantitatieve analyses?

### Impact

- Wat is de relevantie en doeltreffendheid van de gevolgde aanpak om impact te realiseren?
- Wat is de kennisbenutting door bedrijven, overheden en non-profit organisaties in binnen- en buitenland?
- Welke impact is er gerealiseerd die gerelateerd is aan het belang van sectoren / thema's / agenda's voor Nederland?
- Welke verbindingen met klanten, opdrachtgevers en gebruikers in private en publieke sector zijn gelegd om impact te realiseren?
- Welke verbindingen zijn er met (toonaangevende) kennisinstellingen in binnen- en buitenland gelegd?
- Wat is de zichtbaarheid van de TO2-organisatie in de relevante media?
- Welke kwalitatieve cases zijn geschikt ter ondersteuning, duiding en aanvulling van de kwantitatieve analyses?

### Vitaliteit

- Wat is de relevantie van het strategisch plan voor de komende periode, in het bijzonder de externe analyse (kansen en bedreigingen in de deelomgevingen) en de interne analyse (sterktes en zwaktes en ontwikkelingen daarin)?
- Wat is de kwaliteit van de strategische keuzes die in het strategisch plan worden gemaakt?
- Wat is de financiële robuustheid van het strategisch plan?
- Onderbouwt het strategisch plan de legitimatie van de Rijksbijdrage?
- Zijn de voorwaarden vervuld ten aanzien van de strategische positionering van TO2-instellingen?

## Bijlage C Overzicht programma site visit

---

Programma site visit TNO 19 september 2016, Anna van Buerenplein 1, 2595 DA Den Haag

Tijd	Onderwerp	Onderdeel	Aanwezig namens TNO
9.00-10.00	Overleg commissie		
10.00-12.00	Raad van Bestuur	Raad van Bestuur en directie Kennis en Overheid	Paul de Krom (CEO) Cis Marring (CFO) Wim Nagtegaal (COO) Jos Keurentjes (CSO) Erik Drop (dir. Kennis en Overheid)
12.00-13.00	Lunch commissie met Raad van Bestuur		
13.00-15.00	Cluster ICT	Thema: Industrie Roadmap: Networked Information	Erik Peeters (DoR) Omar Niamut Henk-Jan Vink (DR) Frans Beenker (principal BD)
13.00-15.00	Young professionals Cluster ICT		Omar Niamut Serena Oggero Thomas Attema
15.00-15.15	Koffie- en theepauze		
15.15-17.00	Cluster Life	Thema: Gezond Leven Roadmaps: Prevention, Work & Health Food & Nutrition Predictive Health Technology)	Suzanne van Kooten (MD ELSS) Peter Schulein (DoR) Niek Snoeij (MD GL) Paulien Bongers (DR PWH) Peter van Dijken (DR F&N)
17.00-17.30	Young professionals Cluster Life		Leante van Harten Koen Hogenelst Ronald Visschers Goedele Geuskens
17.30-18.30	Nabespreking door commissie		

Programma site visit TNO 3 oktober 2016, Oude Waalsdorperweg 63 2597 AK Den Haag

Tijd	Onderwerp	Onderdeel	Aanwezig namens TNO
8.30-10.00	Cluster Observation, Weapon & Protection Systems (TS)	Thema: Defensie & Veiligheid Roadmaps: Information Superiority Force Protection	Ronald Kersten (DoR) Esther Vos (RM) Nanda van der Stap Henk Geveke (MD D&V) Hendrik-Jan van Veen (DR IS) Louk Absil (DR FP)
10.00-10.30	Young professionals Cluster Observation, Weapon & Protection Systems		Stefan Bijvoets Wolter Wieling Nanda van der Stap Sven van Binsbergen
10.30-12.00	Cluster Human & Operational Modelling (ELSS)	Thema: Defensie & Veiligheid Roadmaps: Missions & Operation Human Effectiveness	Esther van den Hengel (DoR) Henk Geveke (MD D&V) Robert le Fèvre (DR M&O) Myra van Esch (DR HE)
12.00-12.30	Young professionals Cluster man & Operational Modelling		Gwen Fernandus Harm-Pieter Gijzen Liselotte van den Berg-Kroon Rolf van Wegberg
12.30-13.00	Lunch		
13.00-13.30	Verplaatsing van Den Haag - Delft		

Programma site visit TNO 3 oktober 2016, Stieltjesweg 1, 2628 CK Delft

Tijd	Onderwerp	Onderdeel	Aanwezig namens TNO
13.30-15.00	Cluster Nanotechnology (TS)	Thema: Industrie Roadmaps: Semicon Equipment Space & Scientific Instrumentation	Machteld de Kroon (DoR) Hamed Sadeghian (principal scientist) Rogier Verberk (DR SE) Henri Werij (DR SSI) Jaap Lombaers (DR 3F)
15.00-15.30	Young professionals Cluster Nanotechnology		Clara Osorio Tamayo Sandeep Unnikrishnan Hamed Sadeghian
15.30-15.45	Koffie/thee pauze		Peter Werkhoven (MD TS)
15.45-17.15	Cluster Solid and Fluid Mechanics (TS)	Thema: Leefomgeving Roadmap: Mobility & Logistics Buildings & Infrastructures	Marinke Wijngaard (DoR) Garrelt Alberts (RM) Jan-Harm Urbanus (Sr scientist) Paul van den Avoort (DR M&L) Peter Paul van 't Veen (DR B&I)
17.15-17.45	Young professionals Cluster Solid and Fluid Mechanics		Lisa Tang Jan-Harm Urbanus Maurice Kwakkernaat Mira Vasic
18.00-20.30	Werkdiner (bespreking uitkomsten tweede dag)		

Programma site visit TNO 4 oktober 2016, Princetonlaan 6, 3584 Utrecht

<b>Tijd</b>	<b>Onderwerp</b>	<b>Onderdeel</b>	<b>Aanwezig namens TNO</b>
9.00-10.30	Cluster Geoscience (ELSS)	Thema: Energie Roadmaps: Geo Energy Geological Survey of NL)	Richard Braal (DoR) Adriaan Slob (Sr scientist) Michiel van der Meulen (RM) Jan Diederik van Wees (principal scientist) Rene Peters (principal BD)
10.30-11.00	Young professionals Cluster Geosciences		Karin van Thienen-Visser Rahul Fonseca Tom Mikunda Willem Dabekaussen
11.00-12.30	Cluster Urban Mobility & Environment (ELSS)	Thema Leefomgeving Roadmap: Environment & Sustainability	Eric Veldkamp (DoR) Ronald Albers (RM) Leo Kusters (MD Leefomgeving) Paul van Ruiten (DR E&S)
12.30-13.00	Young professionals Cluster Urban Mobility & Environment		Erica de Feijter Ralph Klerkx Guus Mulder Merle Blok Geiske Bouma
13.00-14.00	Lunch		
14.00-17.00	Overleg commissie conclusies en aanbevelingen		

## Bijlage D Overzicht gesprekken Strategische Adviesraden TNO

---

- SAR Defensie & Veiligheid, 21 september 2016 in Rijswijk
- SAR Gezond leven, 30 september 2016 in Zeist
- SAR Gezond Leven, 27 oktober in Utrecht
- SAR Leefomgeving, 3 november in Delft
- SAR Industrie, 4 november in Den Haag



## Bijlage E Overzicht scores KPA's

Tabel 7 Technology ratings door de evaluatiecommissie van de KPA's in periode 2012-2014

Cluster	Group	Technology Position Rating (1-9)	Technology Maturity	Impact/relevance
Fluid and Solid Mechanics	Structural Dynamics	7-8	Balanced	High
	Structural Reliability	8	Balanced	High
	Heat Transfer & Fluid Dynamics	8-9	Balanced	High
	Process and Instrumentation Development	7-8	Balanced	Medium-High
	Power Trains	7-8	Balanced	Medium-High
	Integrated Vehicle Safety	7	Balanced	Medium
	Innovatiecentrum Bouw	-	-	-
Earth (nu onderdeel van 'Geo')	Advisory Group Economic Affairs	7	Balanced	High
	Geomodelling	8	Balanced	High, leading the path
	Dutch database for the subsurface	8	In transition	Substantial
	Petroleum Geosciences	8-9	Mature	High
	Sustainable Geo Energy			
Physics and Electronics (nu onderdeel van 'Observation, Weapon & Protection Systems')	Radar Technology	8-9	Good balance of new and mature approaches	High
	Intelligent Imaging	7-8	Well balanced	Medium
	Electronic Defence	7	Mature in signature; ageing in other fields	High in selected areas
	Acoustics & Sonar	8-9	Well balanced	High
Resilient Organisations (nu onderdeel van 'Life' en 'Human and operational modelling')	Sustainable Productivity and Employability	8	Mainly in the growth area	Medium business impact, high policy impact, high social impact
	Work, Health & Care	8	Balanced maturity	Strong impact, societal medium, scientific medium impact,

Cluster	Group	Technology Position Rating (1-9)	Technology Maturity	Impact/relevance
				business/economic impact
	Safety and Healthy Business	7	High	Strong evidence for societal and/or economic impact, showing important business or societal influence
	Human Behaviour and Organisational Innovation	8	Partly embryonic, partly mature	High societal impact
	Networked Organisations	8	Partly embryonic, partly mature	Many high-impact examples on societal, economical, scientific and EU level
Environment (nu onderdeel van 'Urban mobility and environment' en 'Life')	Urban Environment and Safety	7	Wide spread	Urban Strategy potential for high impact
	Climate, Air and Sustainability	8 (AQ+EM) 5 (Sust.)	Ranging from growth to mature	High/medium
	Water Treatment	7	Good range	Medium
Life Sciences (nu onderdeel van 'Observation, Weapon & Protection Systems' and 'Life' en 'Urban mobility and environment')	CBRN Protection	7	Mature, few embryonic examples identified	Not demonstrated convincingly
	Metabolic Health Research	8	Well balanced	Moderate
	Kinetics Research for Food and Pharma (spinned-out)	7	Balanced	Moderate
	Applied Environmental Chemistry	7	Well balanced	High (in the Netherlands)
	Functional Ingredients	7	Mature, with embryonic applications	Moderate, but potential for high
	Risk Analysis for Products in Development	7	Complementary array from embryonic to mature	High
	Microbiology & Systems Biology	8	Maturing technologies, good pipeline of potential technology	Moderate, with potential for high
Human Performance and Operations Modelling (nu onderdeel van 'Human and operational modelling' en 'Urban mobility and environment')	Perceptual and Cognitive Systems	8-9	Mainly embryonic and growth, focus on growth	High
	Training Performance & Innovations	7	Mainly growth and mature	High in domains of defence and safety
	Modelling, Simulation & Gaming	7+	Mature in terms of technology used.	Substantial

Cluster	Group	Technology Position Rating (1-9)	Technology Maturity	Impact/relevance
			Potential but lacking focus on embryonic and growth areas.	
	Smart Mobility	7	Ranging from embryonic to mature. Traffic modelling is now professional skill	Strong societal impact on national and local policy on mobility innovation strategy and implementation. Leading in eco-driving in Europe
	Sustainable Transport & Logistics	8	Mainly growth and mature in sustainable transport. Embryonic and growth in sustainable logistics	Strong impact on European, national and local policy and decision making regarding greening of transport
	Military Operations	8	Mainly growth to mature	High in domain of defence
	Strategic Business Analysis	7-	High number of topics mentioned, ranging from embryonic to ageing	Substantial, but lack of focus
Strategy & Policy and Behavioural Change Clusters (nu onderdeel van 'Life' en 'Urban mobility and environment')	Life Style	7	Ranging from embryonic to aging. Mainly growth	Medium to high societal and economic impact on policy, practice and research
	Child Health	7	Ranging from embryonic to mature	High societal impact concerning the healthy and safe upbringing of children
	Participation & Social Cohesion	7	Mainly growth and mature	Substantial societal and economic impact especially at the political level
	Strategies for the Information Society	8	Ranging from embryonic to decline	High to very high societal and economic impact especially on international policy measures
	Innovation and Environment	6-8	Ranging from embryonic to mature	High societal and economic impact on EU policymaking
Technical Sciences (nu onderdeel van 'Observation, Weapon & Protection Systems' en 'Nanotechnology')	Weapon Systems	7	Mature and ageing	High in the military field
	Energetic Materials	8	Mainly mature	High for defence with good potential for civil society
	Explosions, Ballistics and Protection	8	Mainly mature	High for defence and with good potential for civil society
	Optomechatronics	8	Right balance	High, yet for a limited set of customers

Cluster	Group	Technology Position Rating (1-9)	Technology Maturity	Impact/relevance
	Responsive Materials & Coatings	8	Growth with some embryonic aspects	High but indirect via other TNO groups
	Materials Performance centre (spinned-out)	7	Mature to ageing	Moderate impact with the need to change
	Thin Film Technology	8	Embryonic	High impact with growing potential
	Equipment for Additive Manufacturing	8	Growth	High impact with growth potential in case of more focus
	Materials for integrated Products	7	Mature	Substantial, yet insufficient group coherence or focus
ICT (nu onderdeel van 'ICT' en 'Observation, Weapon & Protection Systems')	Media and Network Services	8	Differentiated for 3 sub technologies, ranging from embryonic to aging. Mainly in "growth"	Medium to high
	Service Enabling & Management	7	Differentiated for 3 subtechnologies. Mainly in "growth/mature"	Medium (PowerMatcher high)
	Business Information Services	7	Ranging from embryonic to mature. Mainly in "growth".	Medium to high in a variety of themes
	Distributed Sensor Systems	7	Mostly in "late embryonic" an "early growth"	High in defence; low in civil markets
	Performance of Networks and Systems	8	"growth"; "mature" for speech quality	High; very high I speech quality
	Information Security	7	Ranging from "growth" to "mature"	High in consultancy; medium in tooling and technology
	Network Technology	8	Mainly in "growth" and "mature"; few in "embryonic"	High

Bron: KPA rapporten, 2012-2014

*Tabel 8 Uitleg scores Technology Position*

9: dominant	Group operates internationally. Is a powerful technology leading group. Sets pace and direction of technology development.
8: string/dominant	Group operates internationally. One of the leading groups.
7: strong	Group operates internationally. Is not a leading group, but able to set new directions on its own.
6: favourable/strong	Group operates predominantly national, and is nationally leading.
5: favourable	Groups operates nationally. Is a leading group. Able to sustain technological competitiveness.
4: tenable/favourable	
3: tenable	Groups operates nationally. Unable to set independent course.
2: weak/tenable	
1: weak	Unknown group. Products and processes lagging behind competitors.

Bron: TNO

**dialogic**  
*innovatie • interactie*  
technopolis |group|