



Eindrapport deelevaluatie TNO

Evaluatieonderzoek organisaties voor toegepast onderzoek (TO2)

Eindrapport van de evaluatiecommissie TNO

Evaluatieonderzoek organisaties voor toegepast onderzoek (TO2)

Leden evaluatiecommissie TNO

Paulien Herder (voorzitter)

Erik Fledderus

Henk van Houten

Huibert Pols

Lukas Roffel

Gerard van der Steenhoven

Datum

25 maart 2025

Beeld omslag

Alex_Wang1 via iStock

De evaluatiecommissie werd ondersteund door:

dialogic

technopolis
group 

seo • economisch onderzoek

Inhoud

Samenvatting	5
Summary	14
1 Inleiding	23
1.1 Aanleiding en doelstelling van de evaluatie	23
1.2 Doel en de onderzoeksvragen	23
1.3 Samenstelling van de commissie	24
1.4 Aanpak	25
2 Missie, organisatie en strategie	27
2.1 Het ontstaan	27
2.2 Missie en taken	27
2.3 Organisatie	28
2.4 Strategie	34
2.5 Opvolging aanbevelingen en belangrijkste veranderingen sinds de vorige evaluatie	36
3 Kwaliteit	39
3.1 Relevantie en doeltreffendheid onderzoeksstrategie	39
3.2 Positionering onderzoek	42
3.3 Randvoorwaarde: Human resources	46
3.4 Randvoorwaarde: faciliteiten	48
3.5 Kwaliteit van output	51
3.6 Waardering kwaliteit van onderzoek	53
3.7 Conclusie: score voor kwaliteit	54
4 Impact	57
4.1 Relevantie en doeltreffendheid van de gevolgde aanpak om impact te realiseren	57
4.2 Maatschappelijke impact	59
4.3 Economische impact	62
4.4 Samenwerking	67
4.5 Positionering binnen (inter)nationale kennis- en innovatie-ecosystemen	68
4.6 Conclusie: score voor impact	69
5 Vitaliteit	71
5.1 Financiële positie	71
5.2 Strategie ten aanzien van internationalisering	73
5.3 Strategische keuzes voor de toekomst	74

5.4	Legitimatatie Rijksbijdrage	77
5.5	Conclusie: score voor vitaliteit	78
6	Doelmatigheid en doeltreffendheid van de Rijksbijdrage	80
6.1	Doeltreffendheid	80
6.2	Doelmatigheid	81
7	Aanbevelingen	83
7.1	Voor TNO	83
7.2	Voor de overheid	86
	Bijlage 1. Reactie TNO	88
	Bijlage 2. Programma site-visit en gesprekken adviesraden	92
	Bijlage 3. Onderzoeksvragen	94
	Bijlage 4. Documentatie TNO	96

Samenvatting

Inleiding

Het ministerie van Economische Zaken (EZ) is samen met andere ministeries verantwoordelijk voor vijf organisaties voor toegepast onderzoek (TO2-instellingen), waaronder TNO. De TO2-instellingen ontvangen een structurele 'Rijksbijdrage', om hun wettelijk vastgelegde hoofdtaken uit te voeren. Het ministerie van EZ laat – als systeemverantwoordelijk departement – deze instellingen eens per vier jaar evalueren. Dit geschiedt aan de hand van het protocol voor de monitoring en evaluatie van de Toegepast Onderzoeksorganisaties (EMTO-protocol). Hoofdvragen hierbij zijn: 1) Wat is de kwaliteit van het onderzoek van de TO2-instelling in de afgelopen evaluatieperiode? 2) 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 haar deelomgeving?

Daarnaast is het Rijk verplicht iedere begrotingspost periodiek te evalueren. Dit geldt dus ook voor de Rijksbijdrage die de TO2-instellingen ontvangen voor het uitvoeren van hun publieke taken. Dit gebeurt aan de hand van de Regeling Periodiek Evaluatieonderzoek (RPE). In 2024 heeft het ministerie van EZ voor de derde keer de opdracht gegeven voor de evaluatie van alle TO2-instellingen alsmede een synthese over het functioneren van alle TO2-instellingen als geheel. Voor de evaluatie van TNO is door de minister van EZ de volgende evaluatiecommissie benoemd: Paulien Herder (voorzitter), Erik Fledderus, Henk van Houten, Huibert Pols, Gerard van der Steenhoven en Lukas Roffel. De evaluatiecommissie werd ondersteund door Dialogic, met Pim den Hertog en Adriaan Smeitink (Dialogic) als secretarissen van de commissie.

Missie, organisatie en strategie

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 sociaalwetenschappelijk 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: “Impactvolle innovaties creëren voor duurzaam welzijn en welvaart van de samenleving”.

Sinds 2022 hanteert TNO een organisatiemodel met 6 units (teruggebracht van 9 units), te weten Defense Safety and Security (DSS); Energy & Materials Transition (EMT); Healthy Living & Work (HLW); High Tech Industry (HTI); ICT, Strategy & Policy (ISP) en Mobility & Built Environment (MBE). De omzet bedroeg over 2023 €687,5 mln. en het personeelsbestand is in de evaluatieperiode met meer dan 21% toegenomen tot 4010 fte (4316 werknemers) in 2023 (omzet en personeelsbestand zijn in 2024 verder

toegenomen). In het Strategisch Plan 2022-2025 'Verbinden, veranderen, versnellen' stelt TNO vier uitdagingen centraal in haar onderzoeks- en innovatieagenda om bij te dragen aan het Missiegedreven topsectoren- en innovatiebeleid (MTIB) en waar mogelijk de relatie leggen met het verdienvermogen van de Nederlandse economie, te weten: 1) Een veilige samenleving; 2) een gezonde samenleving; 3) een duurzame samenleving, en; 4) een digitale samenleving.

Resultaten kwaliteit, impact en vitaliteit

Op basis van verschillende informatiebronnen, waaronder jaarverslagen en strategische plannen, website, kwantitatieve basisinformatie op basis van het EMTO-protocol, audits en zelfevaluatie, gesprekken met de Strategische Adviesraden en informatie opgedaan in de site-visit, komt de TNO-evaluatiecommissie tot het volgende oordeel:

Score criterium Kwaliteit: 3-4 (schaal 1-4, score 2021: 4)

De kwaliteit van het onderzoek is over de breedte genomen goed tot zeer goed. Dit blijkt ook uit de Kennis Positie Audits. De deskundigheid en onafhankelijkheid van TNO wordt breed gewaardeerd en dit blijkt ook uit de hoge klanttevredenheidcijfers die klanten TNO geven. De onderzoeksportefeuille van TNO is sterk gegroeid en de inzet van de instituutssubsidie wordt actief gemanaged via portfoliomanagement. De ERPs en VP's spelen een belangrijke rol bij de continue vernieuwing van de het portfolio. Het onderzoeksprofiel is aangescherpt en de organisatie in zes samenhangende units functioneert naar behoren. TNO speelt nationaal en internationaal een vooraanstaande rol in onderzoeksprojecten, programma's en (in toenemende mate) in grote transitieprogramma's en bijbehorende consortia, inclusief de aansturing hiervan. De commissie ziet echter ook verbeterpotentieel. Een eerste verbeteroptie is dat TNO haar hele onderzoeksportfolio actief managet (waarbij nu de focus vooral ligt op inzet van de instituutssubsidie). Dit sluit aan bij de ambitie die TNO in de zelfevaluatie heeft verwoord om meer focus aan te brengen in het onderzoeksportfolio. Een tweede verbeteroptie is dat TNO zich in haar onderzoeksstrategie/onderzoeksportfolio meer dan nu het geval is moet laten leiden door de vraag waar de huidige en toekomstige cliënten van TNO om vragen (outside in perspectief) en minder door de huidige eigen kennis en capabilities van de TNO-organisatie (inside-out perspectief). Een derde en wellicht belangrijkste punt is dat de commissie weliswaar onder de indruk is van de systeemrollen die de diverse TNO-units – de een wat meer dan de ander – aannemen en hebben vertaald in aantrekkelijke onderzoekslijnen, maar moedigt TNO aan die systeemrol – en nadrukkelijk ook de bijbehorende orkestrerende en regisserende rol die dit met zich meebrengt in grote programma's en breed samengestelde coalities – actiever op te zoeken en daar intern systematisch op te sturen en kennis te ontwikkelen. Dat vergt dat de diverse TNO-onderzoeksgroepen binnen hun units, tussen de TNO-units en met een palet aan externe kennispartners weten samen te werken. TNO-Vector heeft daarbij tot dusver een positieve, faciliterende rol gespeeld. De commissie daagt TNO daarbij uit om bij het formuleren van de systeemopgaven en vooral – systeemoplossingen niet primair evolutionair te werken, maar proactief ook radicaler oplossingen

voor systeemvraagstukken aan te dragen en te helpen realiseren. De proposities die door de units zijn en worden geformuleerd kunnen ook in dat licht worden beschouwd. Als er een onderzoeksorganisatie in Nederland is die die rol op zich kan nemen dan is het TNO. Daarvoor zal het ook moeten investeren in de relaties met de partners in de kennisketen. Meer randvoorwaardelijk is de commissie van mening dat op HR-vlak naast aandacht voor consolidatie en retentie TNO een actiever high performance organisatie moet nastreven en dit ook vertaalt in haar HR-beleid dat (nog) meer dan nu het geval is gericht moet zijn op het beste uit haar medewerkers naar boven halen op alle functieniveaus. Tot slot is de commissie van mening dat TNO ook zelf een verantwoordelijkheid heeft om de bestaande impasse m.b.t. de financiering van onderzoeksfaciliteiten - te doorbreken. Weliswaar bestaat er meer inzicht in de portfolio van faciliteiten en is interne Investment Board ingesteld, maar is de commissie nog niet overtuigd dat er veel voortgang in het strategisch denken hierover is geboekt sinds de laatste TO2-evaluatie. De commissie is van mening dat TNO voor de financiering van de faciliteiten meer moet doen dan primair de steun van het ministerie te zoeken. Mogelijk kan een expertcommissie met voldoende financiële en facilitaire kennis TNO hierbij ondersteunen.

Score criterium Impact: 3-4 (schaal 1-4, score 2021: 3-4)

De onderzoeksresultaten van TNO worden gebruikt door stakeholders (zowel publiek als privaat). Ten opzichte van de vorige evaluatie lijkt de impact van een vergelijkbaar niveau. TNO is meer maatschappelijk betrokken de laatste jaren, en heeft een groeiende invloed op het overheidsbeleid (via op de departementen gericht werk). De impact op bedrijven via directe opdrachten is beperkt, met een relatief aandeel in de omzet dat de laatste jaren verder gekrompen is. Deze trend moet worden gekeerd, te meer daar de commissie verwacht dat de groei van TNO door NGF-financiering niet duurzaam is. De aandacht voor het creëren van spin-outs wordt door de commissie aangemoedigd. Er zou een nog meer systematische aanpak ontwikkeld kunnen worden op dit gebied om meer spin-offs voort te brengen uit alle units. Ook is er een goede start gemaakt met het fast track programma voor het beter benaderen van het mkb. Dit programma zou nog breder kunnen worden getrokken dan alleen high tech want het bereik bij het mkb is nog steeds voor verbetering vatbaar.

TNO wil ook vaker scale-ups gaan ondersteunen (en "spin-ins"), maar de commissie ziet dat er in de evaluatieperiode vooral startups worden geholpen en in beperkte mate scale-ups, en dat een duidelijke waardepropositie en plan van aanpak hiervoor momenteel in ontwikkeling zijn. TNO lijkt zich steeds meer te richten op samenwerking via PPS-constructies. De commissie herkent dat TNO een positieve rol speelt in het bij elkaar brengen van partijen in PPS'en. Het zou tot de aanbeveling strekken om deze aanpak nog meer op impact en op industrialisatie of het creëren van schaalbare oplossingen te richten. De volgende stap is immers het creëren van industrie en waardeketens (aansluitend bij het narratief van control points). Verder is TNO prima geëquipeerd om de maatschappelijke transitie via technologische (systeem) innovaties te faciliteren samen met bedrijven en overheidsinstellingen, resulterend in een

groeïende bedrijvigheid in Nederland. TNO zou de maatschappelijke en economische impact kunnen vergroten door keuzes te maken in de portfolio, bijvoorbeeld met focus op een systeem (system of systems) aanpak van de maatschappelijke transitie. In het portfolio van projecten, capabilities, en infrastructuur zouden dan ook scherpere keuzes kunnen worden gemaakt wat betreft het afstoten van activiteiten.

TNO zou zich in het algemeen als innovatiepartner meer naar hogere TRLs kunnen bewegen, met name waar het gaat om nieuwe bedrijvigheid en doorbraak innovaties. Dan zullen nieuwe technologische opties kunnen worden ontwikkeld, met direct een concrete valorisatiestrategie vanaf het begin. TNO heeft bij de commissie de suggestie gewekt (door rapportages over nieuwsgierigheidsgedreven ERP's, tellingen van wetenschappelijke publicaties, en de sterke wens om hoogleraarposities te verwerven) dat ze qua positionering soms richting universiteiten lijkt te neigen, daar waar een meer praktijkgerichte aanpak beter passend is, en ook nodig om de missie te realiseren. Een TNO-brede visie en aanpak op disruptieve technologieën zoals AI lijkt te ontbreken. Elke unit kijkt wel naar AI, maar er lijkt nog geen heldere gecoördineerde aanpak te zijn. TNO zou zich extra kunnen inspannen om meer disruptieve (systeem)oplossingen te bedenken en helpen realiseren.

Score criterium Vitaliteit: 3 (schaal 1-4, score 2021: 3)

De vitaliteit van TNO is momenteel goed, maar naar de toekomst toe niet geheel zonder zorgen. De organisatie van TNO lijkt na vele opeenvolgende reorganisaties enigszins gestabiliseerd, de (relatief grotere) reorganisaties van DSS en EMT zijn succesvol en er zijn geen grote reorganisaties voorzien anders dan het – en dat is een permanente activiteit – actief managen van het onderzoeksportfolio en daarbij werken aan onderscheidende proposities in de markt. De sterke groei van de afgelopen paar jaar gaat soms gepaard met groeistuipen en moet deels nog door de organisatie verwerkt worden (bijvoorbeeld door via HR nog meer te streven naar een high performance organisatie). Financieel is TNO momenteel in goeden doen, maar op de langere termijn niet zonder zorgen. De recente sterke groei is in de periode 2020-2023 voornamelijk te danken aan de groei in programmafinanciering en vanaf 2023 vooral te danken aan tijdelijke NGF-fondsen. Er is nog geen zicht op hoe het gat dat bij het aflopen van de NGF-financiering ontstaat, afgedekt gaat worden. Bovendien zorgt de combinatie van tijdelijke NGF-middelen en relatief sterke groei van programmasubsidie en programmasubsidies voor precompetitief onderzoek dat het aandeel Rijksbijdrage relatief toeneemt. De financiering uit contractonderzoek is niet evenredig gegroeid. Het is de vraag of TNO voldoende is voorbereid om bij een afname van de Rijksbijdrage voldoende contractfinanciering uit de markt te halen. Gevoegd bij de steeds acuter wordende faciliteitenproblematiek – en de sterke versnippering van vooral de budgetten en verdeelmechanismen in het Nederlandse innovatiebeleid dat TNO ook zelf als terecht probleem signaleert – maakt dat TNO niet op haar huidige financiële lauweren kan rusten. TNO ambieert in de nieuw te formuleren strategie een grotere rol richting scale-ups en eventueel spin-ins, maar het is nog niet duidelijk waarom dit in de strategie past en hoe dat tot bestaande initiatieven in de markt verhoudt. De commissie

constateert dat de internationale strategie van TNO al jarenlang sterk gericht is op succesvolle deelname in EU-programma's, internationale klanten trekt, en kan bogen op goede samenwerking met andere RTOs in Europa, maar inhoudelijk nog onderontwikkeld is. Voor de vitaliteit van TNO is het urgent dat TNO haar internationale positie en ambitie voor Nederland formuleert. Tot slot vindt de commissie dat de rol die TNO speelt bij het adresseren van transformatiefalen in aanvulling op markt- en systeemfalen de Rijksbijdrage overtuigend legitimeert. Het streven naar strategische autonomie dat steeds vaker wordt aangewend als argument ter legitimering van modern industriebeleid, met daarbij het streven naar soevereiniteit zijn extra legitimaties om TNO te financieren.

Doeltreffendheid en doelmatigheid van de overheidsfinanciering

De commissie is tot het oordeel gekomen dat de Rijksbijdrage legitiem, doeltreffend en doelmatig is. De Rijksbijdrage aan TNO is legitiem omdat er duidelijke vormen van markt-, systeem- en transformatiefalen zijn die worden geadresseerd door TNO. Een bijkomende rationale voor de Rijksbijdrage is het argument van strategische autonomie en het streven om door strategische investeringen in kennis en innovatie voldoende control points in internationale kennis- en productieketen te verwerven.

TNO draagt volgens de commissie duidelijk bij aan de economische en maatschappelijke doelstellingen die de overheid met de Rijksbijdrage aan TNO nastreeft. Wel is de commissie van mening dat TNO vaker een systeemrol aan kan nemen en actief naar voren kan treden om concrete systeemoplossingen aan te dragen. Ook kan TNO volgens de commissie nog winnen aan doeltreffendheid wanneer het zich als innovatiepartner meer naar de hogere TRL-niveaus beweegt op deelmarkten waar het nieuwe bedrijvigheid en doorbraakinnovatie kan ondersteunen. Ook is de commissie van mening dat er in de komende periode voldoende aandacht moet zijn voor een organisatorische consolidatieslag. Dit laatste juist ook om de interne TNO-samenwerking en afstemming – en daarmee de doeltreffendheid van TNO – verder te verbeteren. Dit is juist ook nodig omdat de vele systeemopgaven samenwerking tussen TNO-units, andere kennisinstellingen en een keur aan externe stakeholders vereist. De commissie heeft geen indicatie dat er grote ondoelmatigheden zijn in de besteding van de Rijksbijdrage.

De commissie vraagt wel aandacht voor drie zaken die raken aan de doelmatigheid van de inzet van de Rijksbijdrage, te weten: 1) het gat dat in de financiering van TNO gaat ontstaan als de financiering vanuit NGF-onderzoek op termijn opdroogt; 2) de uitdaging van het vinden van een kosteneffectieve manier om het innovatieve mkb te bedienen; 3) de financiering van de onderzoeksfaciliteiten en hoe deze mee verandert met het wijzigende onderzoeksportfolio.

Aanbevelingen voor TNO

De commissie beveelt aan dat TNO de volgende mogelijke acties met prioriteit opneemt in haar nieuw te formuleren strategie en plan van aanpak n.a.v. deze evaluatie:

Ga door met het uitbouwen van de systeemrol van TNO. TNO kan nog veel vaker en meer sturen op het aantrekken en aannemen van een systeemrol waarin het systemen en subsystemen organiseert, agendeert, orkestreert etc. Tal van complexe innovatievraagstukken dienen zich aan als complexe systeemvraagstukken. TNO heeft een unieke positie dergelijke systeemvraagstukken aan te pakken, oplossingen aan te dragen en partijen daartoe ook bij elkaar te brengen. Er zijn grote stappen gemaakt in de evaluatieperiode, en de commissie heeft goede voorbeelden hiervan aangetroffen. Nu is de tijd rijp dat alle TNO-units dit verder internaliseren in hun manier van werken en denken. Hierbij kan TNO Vector een goede rol spelen. Het blijft daarbij belangrijk dat TNO disruptieve oplossingen/out of the box oplossingen brengt, deze actief uitdraagt en verder gaat dan incrementele oplossingen en doorontwikkelingen of enkel analyses van het systeem.

Voer het deels door TNO al gehanteerde portfoliomanagement als onderdeel van de instituuksstrategie breder door en blijf het onderzoeksprofiel aanscherpen waar mogelijk en wenselijk. TNO richt haar portfoliomanagement nu nog vooral op de (publieke, “vrije”) instituuksubsidie. De commissie beveelt aan om bij het aanbrengen van de research focus het hele (onderzoeks)portfolio te betrekken. De commissie beveelt TNO aan daarbij een outside-in perspectief te hanteren. Niet de interne research capabilities en specialisaties (inside-out), maar wat de markt en samenleving vraagt aan oplossingen moet leidend zijn. TNO kan daarbij ook overwegen de KPA-systematiek op de schop te nemen. Deze is volgens de commissie nu nog inside-out opgezet, vanuit een laag-TRL kennispositie, wordt toegepast op een te laag aggregatieniveau en past mogelijk beter bij een universiteit dan een toegepaste researchorganisatie als TNO met primair een maatschappelijke opdracht.

Blijf innoveren met gebruik van AI, maar ontwikkel een TNO-brede strategie hoe TNO innoveert met AI. Mogelijk kan de Unit ISP de andere units hierbij ondersteunen.

Neem de tijd voor organisatorische consolidatie. TNO heeft een periode met opeenvolgende reorganisaties en sterke groei doorgemaakt. De commissie adviseert TNO om de organisatie zo veel mogelijk tot rust te laten komen en te consolideren. TNO zal vanzelfsprekend blijvend moeten sturen op haar onderzoeksfocus, maar momenteel zijn geen majeure organisatorische verbouwingen nodig. De commissie ziet dat het verminderen van het aantal units goed heeft uitgepakt. Het instellen van een ExCo geeft meer balans, kan de noodzakelijke interne verbinding bevorderen en instrumenteel zijn bij het ophalen van alle kennis uit de organisatie. De commissie adviseert om niet alleen input op te halen bij de ExCo, maar om de leden ook actief te betrekken bij alle strategische beslissingen. Verder geeft de commissie als aanbeveling mee om de

Science Board hiervoor onafhankelijk voorbereidend werk te laten doen, waarbij een voorzitter van buiten de RvB de onafhankelijkheid zou bevorderen van dit orgaan.

Onderneem actie om het vraagstuk van de financiering van onderzoeksfaciliteiten samen met de overheid op te lossen. TNO heeft een eigen verantwoordelijkheid om de impasse rond de financiering van onderzoeksfaciliteiten te doorbreken, door met een werkbaar plan te komen. De evaluatiecommissie heeft enkele bouwstenen aangedragen, maar wellicht moet een externe commissie met voldoende kennis van financiering en exploitatie van faciliteiten (ook van andere kennisinstellingen) worden ingesteld die een doorbraak kan forceren.

Stuur op behoud talentvolle internationals en stuur actiever op een high performance organisatie. TNO heeft geïnvesteerd om een moderne werkgever te zijn met veel aandacht voor opleiding en welbevinden van haar medewerkers. Twee zaken vergen volgens de commissie nog extra aandacht, te weten het integreren en behouden van talentvolle internationals en het nadrukkelijker sturen op een high performance organisatie die het beste in haar mensen naar boven haalt. Dit vergt een focus op talentmanagement op alle niveaus.

Investeer in het zichtbaar maken van de impact die TNO genereert. Op unit-niveau zien we vele mooie voorbeelden van impact die TNO genereert en ook de impact stories zijn vaak uitstekende illustraties van vraagstukken waarbij TNO als systeemorchestrator functioneert. TNO zou de impact stories ook verder (intern) kunnen gebruiken om van te leren en zo op impact te sturen. TNO is recent van impactmodel geswitched en daardoor lijkt het huidige model nog onvoldoende precies aan te sluiten bij de opdracht die TNO heeft. De commissie adviseert om naast de rijke impact stories een geoperationaliseerd kwantitatief passend model vast te stellen en dat gedurende langere tijd toe te passen.

TNO kan nog nadrukkelijker vormgeven aan valorisatie. TNO heeft veel meer dan andere niet TO2-kennisinstellingen een valorisatieverantwoordelijkheid. De commissie ziet diverse mogelijkheden daartoe;

- Het actieve IE-beleid en ruimer tech transfer beleid is een krachtig middel om valorisatie vorm te geven en moet worden voortgezet en waar mogelijk worden uitgebreid. Daarbij is ook te overwegen een paar domein- of technologiespecialisaties te ontwikkelen.
- TNO heeft met het fast track model een passend model gevonden dat zich leent om breder dan tot dusver het geval is geweest het innovatief mkb te ondersteunen. De commissie geeft in overweging deze aanpak ruimer uit te rollen en daarnaast op zoek te gaan naar het ontwikkelen van modellen die het mkb op een makkelijker te schalen, meer modulaire manier kan ondersteunen.
- De commissie beveelt TNO aan een strategie te ontwikkelen hoe het zich als innovatiepartner meer naar de hogere TRL-niveaus kan bewegen op

deelmarkten waar het nieuwe bedrijvigheid en doorbraakinnovaties kan ondersteunen. TNO heeft daarnaast ook de ambitie scale-ups te gaan ondersteunen (en “spin-ins”) maar de commissie heeft hiervoor geen evidentie aangetroffen en adviseert TNO dit eerst nader kritisch te onderzoeken en overwegen, ook omdat dit mogelijk leidt tot een stapeling van verschillende rollen (incubator/accelerator, venture builder, investeerder) die mogelijk ook door partners kunnen worden vervuld.

Bereid de organisatie voor op een toekomst zonder NGF-middelen. Door de toegenomen institutionele financiering en sterke afhankelijkheid van **tijdelijke NGF-middelen** is de toekomst van TNO kwetsbaar. TNO kan zich nu al beraden hoe zij in de toekomst (met minder middelen) de ontstane netwerken behoudt en inzet als innovatiemotor voor vervolgoopdrachten (waarbij deelnemers in projecten ook directe financiering inbrengen), hoe zij (verder) het gat van het wegvallen van de NGF-middelen dekt en hoe zij voldoende in staat blijkt ook contractfinanciering aan te trekken. Hiervoor is een explicietere strategie noodzakelijk.

Ontwikkel een internationale strategie, met name gericht op Europese samenwerking.

TNO opereert enerzijds sterk internationaal en bedient volop internationale bedrijven en overheden, maar ontbeert anderzijds een internationale strategie die duidelijk maakt hoe waarde wordt toegevoegd. De commissie nodigt TNO uit deze strategie te ontwikkelen, voortbouwend op de Europese strategie (inclusief Draghi-rapport), maar passend binnen de rol van Nederland in Europa.

Aanbevelingen voor de overheid

De commissie beveelt aan de overheid en in het bijzonder aan het Ministerie van Economische Zaken als coördinerend ministerie het volgende aan:

Breng TNO vaker in positie om als systeemorchestrator te opereren. De overheid is bij uitstek in de positie om TNO te betrekken als systeemorchestrator en zowel als strategische als ook toegepaste kennispartner van de overheid te opereren. De overheid kan het voortouw nemen om TNO te betrekken bij systeemvraagstukken waarvan de overheid vaak eigenaar of deeleigenaar is. De overheid kan TNO vaker en expliciet vragen op bepaalde systeemvraagstukken genoemde systeemrol te vervullen.

Reduceer de versnippering en dynamiek in het innovatiebeleid. Kennisinstanties als TNO hebben last van versnippering van agenda's en ervaren onvoldoende stabiliteit in lange-termijn financiering. Het innovatiebeleid is erg dichtgeregeld en er zijn veel partijen die allemaal met relatief bescheiden budgetten innovatie en kennisbenutting en ondernemerschap proberen te realiseren, maar het systeem als geheel is daardoor moeilijk navigeerbaar en complex. De commissie vindt in andere Europese landen inspiratie voor een stabielere innovatiebeleid en –financiering.

Definieer welke rol TNO moet krijgen bij het stimuleren en ondersteunen van scale-ups.

TNO heeft een ambitie op dit vlak, maar het is de vraag of TNO hier voldoende voor is geëquipeerd, of dit mogelijk niet zou kunnen leiden tot een te grote stapeling van rollen aan de kant van TNO en of er wellicht geen andere ecosysteempartners zijn die bij sommige opschalingsfasen al een prominenter rol spelen (denk bijvoorbeeld aan ROM's, Invest NL, venture capitalists en andere investeerders en Techleap).

Los samen met TNO het gezamenlijke vraagstuk van de financiering van de onderzoeksfaciliteiten op.

Zoals hierboven aangegeven heeft TNO een eigen verantwoordelijkheid om de impasse rond de financiering van onderzoeksfaciliteiten te doorbreken, door met een werkbaar plan te komen en mogelijk door een deskundige externe commissie aan te stellen. Het is daarbij belangrijk dat ook de overheid op een oplossing aanstuurt en actief met TNO meedenkt om tot een oplossing te komen.

Ondersteun TNO bij het formuleren van haar Europese strategie. Hoewel dit primair een opgave is voor TNO kan ook de overheid aandringen op een internationale (met name op Europa gerichte) strategie. Ook zal overheid zelf moeten reflecteren in welke mate TNO moet internationaliseren, welke klanten een instelling als TNO wel en ook actief niet zou moeten bedienen (bijvoorbeeld vanwege kennisveiligheid overwegingen), in hoeverre een Europese afstemming tussen de taken (en onderzoeksfaciliteiten) van RTOs binnen de EU kan worden gestimuleerd en hoe TNO ook zou kunnen bijdragen aan het tot stand brengen van bijvoorbeeld bilaterale internationale innovatiesamenwerking.

Ga na of het huidige staatssteunkader in relatie tot een aantal TNO-activiteiten niet onnodig strikt wordt gehanteerd. Op verschillende momenten gedurende de site visit is naar voren gekomen dat TNO minder ambitieus haar taken kan uitvoeren dan wenselijk is vanwege een “klemmend staatssteunkader”, dit in tegenstelling tot andere Europese landen. Het gaat bijvoorbeeld om de inzet van onderzoeksfaciliteiten gefinancierd uit FTO-middelen voor private partijen, maar ook om de bereidheid artikel 346 aan te roepen voor het uitvoeren van onderzoek ten behoeve van en het uitbouwen van een defensie-industrie.

Heroverweeg de samenhang en volgorde van de gevraagde strategievorming, KPA's en evaluaties voor de TO2 instituten. Door een natuurlijke volgorde aan te brengen in strategievorming, KPA's, (unit) zelfevaluaties, en externe evaluaties wordt de kwaliteitsbeheersing eenvoudiger, kan de sturing effectiever plaatsvinden, en wordt de kwaliteitscontrolecyclus op een logischer manier gesloten.

Summary

Introduction

The Ministry of Economic Affairs (EZ), together with other ministries, is responsible for five applied research organisations (TO2 institutes), including TNO. The applied research institutes receive structural government funding to carry out their main statutory tasks. The Ministry of Economic Affairs, as the department responsible for the system, has these institutes evaluated every four years. This is done on the basis of the Protocol for Monitoring and Evaluation of Applied Research Organisations (EMTO Protocol). The main questions are 1) What is the quality of the applied research institute's research in the previous evaluation period? 2) What is the impact of the applied research institute's research over the past evaluation period? What is the vitality of the TO2 institution? How well equipped and positioned is the applied research institute for the future in the light of developments in its sub-environment?

In addition, the central government is obliged to periodically evaluate every budget item. This therefore also applies to the State contribution the applied research institutes receive for carrying out their public tasks. This is done on the basis of the Periodic Review Scheme (RPE). In 2024, the Ministry of Economic Affairs commissioned for the third time the evaluation of all TO2 institutions as well as a synthesis on the functioning of all TO2 institutions as a whole. The following evaluation commission has been appointed by the Minister of Economic Affairs for the evaluation of TNO: Paulien Herder (chairman), Erik Fledderus, Henk van Houten, Huibert Pols, Gerard van der Steenhoven and Lukas Roffel. The Evaluation Commission was assisted by Dialogic, with Pim den Hertog and Adriaan Smeitink (Dialogic) as secretaries of the Commission.

Mission, organisation and strategy

The TNO Act defines TNO's mission as 'the aim of the organisation is to contribute to application-oriented technical and natural scientific research and related social scientific and other application-oriented research being made effectively useful to the public interest and its sub-interests'. TNO's own current mission statement reads as follows: 'Creating impactful innovations for the sustainable well-being and prosperity of society'.

Since 2022, TNO has adopted an organisational model with 6 units (reduced from 9 units), namely Defense Safety and Security (DSS); Energy & Materials Transition (EMT); Healthy Living & Work (HLW); High Tech Industry (HTI); ICT, Strategy & Policy (ISP) and Mobility & Built Environment (MBE). Turnover for 2023 amounted to €687.5m and the workforce increased by more than 21% over the review period to 4010 FTE (4316 employees) in 2023 (turnover and workforce increased further in 2024). In the Strategic Plan 2022-2025 'Connect, change, accelerate', TNO puts four challenges at the heart

of its research and innovation agenda to contribute to the Mission-driven Top Sectors and Innovation Policy (MTIB) and, where possible, link to the earning capacity of the Dutch economy, namely: 1) A safe society; 2) a healthy society; 3) a sustainable society, and; 4) a digital society.

Results: quality, impact and vitality

Based on various sources of information, including annual reports and strategic plans, website, basic quantitative information based on the EMTO protocol, audits and self-evaluation, interviews with the Strategic Advisory Councils and information gained in the site visit, the TNO Evaluation Committee comes to the following assessment:

Score criterion Quality: 3-4 (scale 1-4, score 2021: 4)

Overall, the quality of research is good to very good. This is also evident from the Knowledge Position Audits. TNO's expertise and independence are widely appreciated and this is also reflected in the high customer satisfaction ratings that customers give TNO. TNO's research portfolio has grown strongly and the use of institute funding is actively managed through portfolio management. The ERPs and VPs play an important role in the continuous renewal of the portfolio. The research profile has been sharpened and the organisation in six coherent units is functioning properly. TNO plays a leading role nationally and internationally in research projects, programmes and (increasingly) in large transition programmes and associated consortia, including the management of these. However, the committee also sees potential for improvement. A first improvement option is for TNO to actively manage its entire research portfolio (where the focus is now mainly on deployment of the institute subsidy). This ties in with the ambition expressed by TNO in the self-evaluation to bring more focus to the research portfolio. A second improvement option is that TNO should be guided in its research strategy/research portfolio more than is currently the case by what the current and future clients of TNO are asking for (outside-in perspective) and less by the current in-house knowledge and capabilities of the TNO organisation (inside-out perspective). A third and perhaps most important point is that while the committee is impressed by the system roles that the various TNO units - some more than others - are adopting and have translated into attractive research lines, it encourages TNO to seek out that system role - and emphatically also the associated orchestrating and directing role that this entails in large programmes and broadly composed coalitions - more actively and to steer and develop knowledge internally in a systematic way. This requires that the various TNO research groups know how to cooperate within their units, between the TNO units and with a palette of external knowledge partners. TNO-Vector has played a positive, facilitating role in this so far. The committee thereby challenges TNO not to be primarily evolutionary when formulating system challenges and especially - system solutions, but to proactively also propose and help realise more radical solutions to system issues. The propositions that have been and are being formulated by the units can also be considered in that light. If there is a research organisation in the Netherlands that can take on that role, it is TNO. To do so, it will

also have to invest in relationships with partners in the knowledge chain. More conditionally, the committee is of the opinion that on the HR front, in addition to focusing on consolidation and retention, TNO must strive to become a more active high performance organisation and translate this into its HR policy that must focus (even) more than it does now on getting the best out of its employees at all job levels. Finally, the committee is of the opinion that TNO itself also has a responsibility to break the existing deadlock regarding the financing of research facilities. Although there is more insight into the portfolio of facilities and an internal Investment Board has been set up, the committee is not yet convinced that much progress has been made in strategic thinking about this since the last evaluation of the applied research institutes. The committee is of the opinion that TNO must do more for facility financing than primarily seek support from the ministry. An expert committee with sufficient financial and facilities knowledge may be able to support TNO in this regard.

Score criterion Impact: 3-4 (scale 1-4, score 2021: 3-4)

TNO's research results are used by stakeholders (both public and private). Compared to the previous evaluation, the impact appears to be of a similar level. TNO is more socially engaged in recent years, and has a growing influence on government policy (through departmental-focused work). The impact on companies through direct orders is limited, with a relative share of revenue that has continued to shrink in recent years. This trend needs to be reversed, especially as the committee expects TNO's growth through NGF funding to be unsustainable. The focus on creating spin-outs is encouraged by the committee. An even more systematic approach could be developed in this area to generate more spin-offs from all units. A good start has also been made with the fast track programme to better support SMEs. This programme could be broadened beyond high-tech as its reach towards a wider set of SMEs could still be improved.

TNO also wants to start supporting scale-ups (and 'spin-ins') more often, but the committee observes that during the evaluation period it mainly helped start-ups and to a limited extent scale-ups, and that a clear value proposition and plan of action for this are currently under development. TNO seems to be increasingly focusing on cooperation through PPP constructions. The committee recognises that TNO plays a positive role in bringing parties together in PPPs. It is recommended to focus this approach even more on impact and on industrialisation or the creation of scalable solutions. After all, the next step is to create industry and value chains (in line with the narrative of control points). Furthermore, TNO is well-equipped to facilitate societal transitions via technological (system) innovations together with companies and government institutions, resulting in growing industry in the Netherlands. TNO could increase its social and economic impact by making choices in its portfolio, for instance with a focus on a system of systems approach to societal transitions. Sharper choices could then also be made in the portfolio of projects, capabilities and infrastructure in terms of divesting activities.

In general, TNO could move more to higher TRLs as an innovation partner, especially where new business and breakthrough innovations are concerned. Then new technology options will be able to be developed, with a concrete knowledge transfer strategy right from the start. TNO has suggested to the committee (through reports on curiosity-driven ERPs, counts of scientific publications, and the strong desire to acquire professorships) that in terms of positioning it sometimes seems to lean towards universities, where a more practice-oriented approach is more appropriate, and also necessary to realise the mission. A TNO-wide vision and approach to disruptive technologies like AI seems to be lacking. Each unit is looking at AI, but there does not yet seem to be a clear coordinated approach. TNO could make an extra effort to devise and help realise more disruptive (system) solutions.

Score criterion Vitality: 3 (scale 1-4, score 2021: 3)

TNO's vitality is currently good, but towards the future not entirely without concerns. TNO's organisation seems somewhat stabilised after many successive reorganisations, the (relatively larger) reorganisations of DSS and EMT have been successful and no major reorganisations are foreseen other than - and this is a permanent activity - actively managing the research portfolio while working on distinctive propositions in the market. The strong growth of the past few years is sometimes accompanied by growth spurts and partly still has to be processed by the organisation (for instance by striving even more via HR to become a high performance organisation). Financially, TNO is currently in good shape, but not without concerns in the longer term. The recent strong growth is in the period 2020-2023 mainly due to growth in programme funding and from 2023 mainly due to temporary NGF funds. There is no visibility yet on how the gap created when NGF funding expires will be covered. Moreover, the combination of temporary NGF funds and relatively strong growth in programme funding and programme grants for precompetitive research ensures that the share of State funding increases relatively. Funding from contract research has not grown proportionally. The question is whether TNO is sufficiently prepared to obtain sufficient contract funding from the market in the event of a decrease in the government contribution. Added to the increasingly acute facilities issue - and the strong fragmentation of budgets and distribution mechanisms in Dutch innovation policy that TNO itself also identifies as a legitimate problem - TNO cannot rest on its current financial laurels. In the newly formulated strategy, TNO aspires to a greater role towards scale-ups and possibly spin-ins, but it is not yet clear why this fits into the strategy and how it relates to existing initiatives in the market. The committee notes that TNO's international strategy has for years been strongly focused on successful participation in EU programmes, attracts international customers, and boasts good cooperation with other RTOs in Europe, but is still underdeveloped in terms of content. For the vitality of TNO, it is urgent that TNO formulates its international position and ambition for the Netherlands. Finally, the committee finds that the role TNO plays in addressing transformation failures in addition to market and system failures convincingly legitimises the government contribution. The quest for strategic autonomy that is increasingly used as an argument to legitimise

modern industrial policy, along with the quest for sovereignty are additional legitimations to fund TNO.

Effectiveness and efficiency of state funding

The committee has concluded that the government funding is legitimate, effective and efficient. The State contribution to TNO is legitimate because there are clear forms of market, system and transformation failures that are addressed by TNO. An additional rationale for the state contribution is the argument of strategic autonomy and the desire to acquire sufficient control points in international knowledge and production chains through strategic investments in knowledge and innovation.

According to the committee, TNO clearly contributes to the economic and societal objectives that the government pursues with the government contribution to TNO. However, the committee is of the opinion that TNO can take on a system role more often and actively step forward to provide concrete system solutions. According to the committee, TNO could also gain in effectiveness if, as an innovation partner, it moves more to the higher TRL levels in submarkets where it can support new activity and breakthrough innovation. The committee also believes that sufficient attention must be paid to organisational consolidation in the coming period. The latter precisely also to further improve internal TNO cooperation and alignment - and thus TNO's effectiveness. This is precisely also necessary because the many system challenges require cooperation between TNO units, other knowledge institutions and a host of external stakeholders. The committee has no indication that there are major inefficiencies in the spending of the government contribution.

The committee does draw attention to three issues that touch on the efficiency of the use of the national contribution, namely: 1) the gap that will arise in TNO's funding if funding from NGF research dries up in time; 2) the challenge of finding a cost-effective way to serve innovative SMEs; 3) the funding of research facilities and how it changes with the changing research portfolio.

Recommendations for TNO

The committee recommends that TNO include the following possible actions as a priority in its newly formulated strategy and action plan following this evaluation:

Continue to build on TNO's system role. TNO can still steer much more often and more towards attracting and adopting a system role in which it organises, agendizes, orchestrates etc. systems and subsystems. Numerous complex innovation issues present themselves as complex system issues. TNO is uniquely positioned to address such system issues, provide solutions and also bring parties together for this purpose. Great strides have been made during the review period, and the committee found good examples of this. Now is the time for all TNO units to further internalise this in their way of working and thinking. Here TNO Vector can play a good role. It remains important here

that TNO brings disruptive solutions/out of the box solutions, actively promotes them and goes beyond incremental solutions and further developments or just analyses of the system.

Implement more widely the portfolio management already partly used by TNO as part of the institute strategy and continue to sharpen the research profile where possible and desirable. TNO still focuses its portfolio management mainly on the (public, 'free') institute subsidy. The committee recommends involving the entire (research) portfolio when applying research focus. The committee recommends that TNO adopt an outside-in perspective. Not the internal research capabilities and specialisations (inside-out), but what the market and society demand in terms of solutions must be leading. TNO could also consider shaking up the KPA system. According to the committee, this is currently still set up inside-out, from a low-TRL knowledge position, is applied at too low a level of aggregation and may suit a university better than an applied research organisation like TNO with primarily a societal mission.

Continue to innovate using AI, but develop a TNO-wide strategy on how TNO innovates with AI. Possibly the Unit ISP can support the other units in this.

Take time for organisational consolidation. TNO has gone through a period of successive reorganisations and strong growth. The committee advises TNO to let the organisation settle down and consolidate as much as possible. TNO will obviously have to continue to steer its research focus, but no major organisational rebuilding is needed at present. The committee sees that reducing the number of units has worked out well. Setting up an ExCo gives more balance, can promote the necessary internal connection and be instrumental in retrieving all knowledge from the organisation. The committee recommends not only collecting input from the ExCo, but also actively involving the members in all strategic decisions. Furthermore, the committee recommends that the Science Board should do independent preparatory work for this, with a chairman from outside the Executive Board promoting the independence of this body.

Take action to resolve the issue of research facility funding with the government. TNO has its own responsibility to break the deadlock around research facility financing by coming up with a workable plan. The evaluation committee has provided some building blocks, but perhaps an external committee with sufficient knowledge of financing and operating facilities (including those of other knowledge institutions) should be set up to force a breakthrough.

Steer for retention of talented internationals and steer more actively towards a high performance organisation. TNO has invested to be a modern employer with a lot of attention to training and wellbeing of its employees. Two issues still require extra attention, according to the committee, namely integrating and retaining talented internationals and steering more emphatically towards a high-performance

organisation that brings out the best in its people. This requires a focus on talent management at all levels.

Invest in making the impact generated by TNO visible. At unit level we see many fine examples of impact generated by TNO and also the impact stories are often excellent illustrations of issues where TNO functions as a system orchestrator. TNO could also use the impact stories further (internally) to learn from and thus steer on impact. TNO has recently switched impact models and, as a result, the current model does not yet seem to match TNO's assignment sufficiently well. The committee recommends adopting an operationalised quantitatively appropriate model alongside the rich impact stories and applying it over a longer period of time.

TNO can shape knowledge transfer even more emphatically. TNO has a knowledge transfer responsibility much more than other non applied research institutes. The committee sees several opportunities for this;

- The active IP policy and broader tech transfer policy is a powerful means of shaping knowledge transfer and must be continued and, where possible, expanded. A few domain or technology specialisations should also be considered.
- With the fast track model, TNO has found a suitable model that lends itself to supporting innovative SMEs more broadly than has been the case so far. The committee recommends that this approach be rolled out more broadly and, in addition, that we look to develop models that can support SMEs in an easier-to-scale, more modular way.
- The committee recommends TNO to develop a strategy on how it can move more as an innovation partner to the higher TRL levels in submarkets where it can support new activity and breakthrough innovations. TNO also has the ambition to support scale-ups (and 'spin-ins') but the committee found no evidence for this and advises TNO to first critically investigate and consider this further, also because this might lead to a stacking of different roles (incubator/accelerator, venture builder, investor) that could possibly also be fulfilled by partners.

Prepare the organisation for a future without NGF funds. With increased institutional funding and heavy reliance on temporary NGF funds, TNO's future is vulnerable. TNO can already consider now how, in the future (with fewer resources), it will retain and deploy the created networks as an innovation engine for follow-on projects (where participants in projects also bring in direct funding), how it will (further) cover the gap of the disappearance of NGF resources and how it will prove sufficiently able to attract contract funding as well. This requires a more explicit strategy.

Develop an international strategy, especially focused on European cooperation. On the one hand, TNO operates strongly internationally and serves plenty of international

companies and governments, but on the other hand lacks an international strategy that makes clear how value is added. The committee invites TNO to develop this strategy, building on the European strategy (including Draghi report), but fitting within the role of the Netherlands in Europe.

Recommendations for the government

The committee recommends the following to the government and in particular to the Ministry of Economic Affairs as coordinating ministry:

Put TNO in a position to operate as a system orchestrator more often. The government is ideally placed to engage TNO as a system orchestrator and to operate as both a strategic and also applied knowledge partner of the government. The government can take the lead in involving TNO in system issues of which the government is often the owner or part owner. The government can ask TNO to perform said system role more often and more explicitly on certain system issues.

Reduce fragmentation and dynamics in innovation policy. Knowledge institutions like TNO suffer from fragmentation of agendas and experience insufficient stability in long-term funding. Innovation policy is very densely regulated and there are many parties all trying to realise innovation and knowledge utilisation and entrepreneurship with relatively modest budgets, but this makes the system as a whole difficult to navigate and complex. The committee finds inspiration in other European countries for a more stable innovation policy and funding.

Define what role TNO should have in stimulating and supporting scale-ups. TNO has an ambition in this area, but the question is whether TNO is sufficiently equipped for this, whether this might not lead to too much stacking of roles on TNO's side and whether there might not be other ecosystem partners who already play a more prominent role in some scaling-up phases (think ROMs, Invest NL, venture capitalists and other investors and Techleap).

Together with TNO, resolve the joint issue of financing research facilities. As indicated above, TNO has its own responsibility to break the deadlock around research facility financing, by coming up with a workable plan and possibly by appointing an expert external committee. It is important here that the government also pushes for a solution and actively thinks along with TNO to find a solution.

Support TNO in formulating its European strategy. Although this is primarily a task for TNO, the government can also push for an international (especially Europe-oriented) strategy. The government itself will also have to reflect on the extent to which TNO should internationalise, which customers an institution like TNO should and should not actively serve (e.g. because of knowledge security considerations), to what extent European harmonisation between the tasks (and research facilities) of RTOs within the EU

can be stimulated and how TNO could also contribute to, for instance, establishing bilateral international innovation cooperation.

Check whether the current state aid framework in relation to some TNO activities is not unnecessarily strict. At various times during the site visit, it emerged that TNO can perform its tasks less ambitiously than desirable because of a 'tight state aid framework', in contrast to other European countries. This concerns, for instance, the deployment of research facilities financed from FTO funds for private parties, but also the willingness to invoke Article 346 to carry out research for the benefit of and to build a defence industry.

Reconsider the coherence and sequencing of the requested strategy formation, KPAs and evaluations for the applied research institutes. Establishing a natural sequence in strategy formation, KPAs, (unit) self-evaluations, and external evaluations will simplify quality control, enable more effective steering, and close the quality control cycle in a more logical manner.

1 Inleiding

1.1 Aanleiding en doelstelling van de evaluatie

Het ministerie van Economische Zaken (EZ) is samen met andere ministeries verantwoordelijk voor vijf organisaties voor toegepast onderzoek (TO2-instellingen), waaronder TNO. De TO2-instellingen ontvangen een structurele bekostiging van de Rijksoverheid, de zogenoemde 'Rijksbijdrage', om hun drie wettelijk vastgelegde hoofdtaken uit te voeren:

1. Het ontwikkelen, toepassen en verspreiden van kennis ten behoeve van het oplossen van maatschappelijke vragen en ondersteuning van overheidstaken en -beleid. Een deel van dit onderzoek valt onder wettelijk verplichte taken.
2. Het ontwikkelen, toepassen en verspreiden van kennis voor het versterken van de innovatiekracht en concurrentiepositie van Nederland, in het bijzonder voor de Topsectoren.
3. Het beheren van strategische onderzoeksfaciliteiten, welke soms uniek zijn in Nederland en deels ook internationaal.

Het ministerie van EZ laat – als systeemverantwoordelijk departement¹ – deze instellingen eens per vier jaar evalueren. Ten eerste is met de Tweede Kamer afgesproken dat de doelmatigheid en kwaliteit van de instituten zullen worden bewaakt en vergeleken door deze instituten eens per vier jaar op een vergelijkbare wijze te evalueren (cf. 'Visie op het toegepaste onderzoek', 2013). Dit geschiedt aan de hand van het protocol voor de monitoring en evaluatie van de Toegepast Onderzoeksorganisaties (EMTO-protocol). Ten tweede is het Rijk verplicht iedere begrotingspost periodiek te evalueren. Dit geldt dus ook voor de Rijksbijdrage die de TO2-instellingen ontvangen voor het uitvoeren van hun publieke taken. Dit gebeurt aan de hand van de Regeling Periodiek Evaluatieonderzoek (RPE).

In 2024 heeft het ministerie van EZ voor de derde keer de opdracht gegeven voor de evaluatie van alle TO2-instellingen en ook een overkoepelende evaluatie over het functioneren van alle TO2-instellingen als geheel.

1.2 Doel en de onderzoeksvragen

Het hoofddoel van de TO2-evaluatie is om de kwaliteit, impact en vitaliteit van de organisatie in de periode 2020–2023 te bepalen. Daarnaast moet de evaluatie inzichtelijk

¹ 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.

maken hoe doeltreffend en doelmatig de Rijksbijdrage is voor de uitvoering van de wettelijk vastgestelde hoofdtaken van de TO2-instellingen. Aanvullend dient inzicht verkregen te worden in de doelstellingen die verschillende departementen nastreven in hun (financiële) bijdragen aan de TO2-instellingen en de mate waarin deze doelstellingen zijn bereikt.

De evaluatie is hiermee opgebouwd langs drie lijnen:

1. Reguliere vierjaarlijkse TO2-evaluatie op basis van het EMTO-protocol aan de hand van drie hoofdvragen (voor subvragen zie Bijlage 3):
 - a. Wat is de **kwaliteit** van het onderzoek van de TO2-instelling in de afgelopen evaluatieperiode?
 - b. Wat is de **impact** van het onderzoek van de TO2-instelling in de afgelopen evaluatieperiode?
 - c. 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 haar deelomgeving?
2. Evaluatie van de **doelmatigheid** en **doeltreffendheid** van de Rijksbijdrage conform de richtlijnen van de Regeling Periodiek Evaluatieonderzoek (RPE) van het Ministerie van Financiën.
3. Antwoord op **aanvullende evaluatievragen** die in overleg met betrokkenen zijn geformuleerd.

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 van de commissie

Voor de evaluatie van TNO is door de minister van EZ de volgende evaluatiecommissie benoemd:

- Paulien Herder, hoogleraar en decaan TNW, TU Delft (voorzitter).
- Erik Fledderus, lector Digital Business & Society Windesheim.
- Henk van Houten, vm. Philips CTO en Hoofd Research Philips.
- Huibert Pols, emeritus hoogleraar inwendige geneeskunde en vm. rector magnificus Erasmus Universiteit Rotterdam.
- Gerard van der Steenhoven, buitengewoon adviseur bij het ministerie van Binnenlandse Zaken en Koninkrijksrelaties, voorzitter van de RvB van het Delta

Climate Center en het Klimaatonderzoeksinitiatief NL (KIN) en buitengewoon hoogleraar Universiteit Twente.

- Lukas Roffel, Chief Technical Officer Thales.

De evaluatiecommissie werd ondersteund door Dialogic, met Pim den Hertog (Dialogic) en Adriaan Smeitink (Dialogic) als secretaris en plaatsvervangend secretaris van de evaluatiecommissie TNO.

1.4 Aanpak

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

- Basisinformatie aangeleverd door TNO op basis van het EMTO-protocol, onder meer met cijfers op het gebied van financiën, personeel, samenwerking, faciliteiten en output.
- Een zelfevaluatie-rapport van TNO op basis van het EMTO-protocol.
- De reactie van TNO op enkele aanvullende vragen op basis van de basisinformatie en het zelfevaluatie-rapport.
- Een site-visit waarin de commissie de mogelijkheid heeft gehad om met de verschillende betrokkenen van gedachten te wisselen. De site-visit vond plaats op 2, 3 en 4 december 2024. Het programma van de site-visit staat in Bijlage 2.
- Overige documenten zoals strategische plannen, jaarverslagen en -rekeningen, de onderzoeksagenda per thema, klanttevredenheid- en kennisbenuttingsmetingen.

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

De inhoudelijke reactie van de Raad van Bestuur van TNO op deze evaluatie is te vinden in Bijlage 1.

De commissie wil op deze plek een aantal observaties over het proces delen.

- Een aanzienlijk deel van de input voor de review van elke unit is een verzameling van KPA's, maar gezien de timing van een deel van deze KPA's waren er zorgen over de relevantie van deze input. Omdat een volledige synchronisatie van de KPA-cycli en deze TNO/TO2-evaluatie mogelijk niet te realiseren is, adviseert de commissie om, per unit, met een zelfevaluatie te komen dat het EMTO-protocol op hoofdlijnen volgt. Een goed voorbeeld hiervan is de MBE-unit.
- De TNO-evaluatie kijkt naar de afgelopen periode, maar TNO en de units zijn continu in beweging. De commissie heeft in de stukken een actuele update van de strategie van TNO gemist (met uitzondering van een enkele aanvulling opgenomen in de zelfevaluatie, zie paragraaf 2.2). Zo'n update kan de commissie

een goed beeld geven hoe TNO reflecteert op zaken die verbetering behoeven, en de wijze waarop een overall-TNO-strategie wordt ondersteund door en doorwerkt naar de onderliggende units. In het gesprek van de commissie met de Raad van Bestuur gedurende de site visit begin december 2024 zijn enkele eerste hoofdlijnen geschetst van een strategie die in ontwikkeling is. In dat verband was de commissie verrast door het feit dat de TNO-bestuursvoorzitter in een interview in het Financieel Dagblad dd.12 januari 2025 wel bereid bleek een flinke tip van de sluier van de nieuwe TNO-strategie op te lichten.

- De commissie heeft geworsteld met de verplichte score die het EMTO-protocol dat gebruikt wordt voor de evaluatie van de TO2-instellingen momenteel vereist en bepleit om hier in de toekomst vanaf te zien (zoals inmiddels ook al gebruikelijk in het vergelijkbare SEP-protocol dat wordt gehanteerd bij de evaluatie van onderzoekseenheden van universiteiten, NWO- en KNAW-instituten. TNO is een grote kennisinstelling met daarbinnen de nodige variatie tussen en ook binnen organisatorische eenheden. De commissie is van mening dat een enkel cijfer hier onvoldoende recht (aan) doet en hecht vooral waarde aan het kwalitatieve oordeel dat meer ruimte laat voor nuance.

2 Missie, organisatie en strategie

2.1 Het ontstaan

TNO is in 1932 opgericht en bestaat inmiddels meer dan negentig jaar. 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 hoogleeraar 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.

2.2 Missie en taken

Tijdens de vorige evaluatie (eind 2020, ten tijde van de coronacrisis) was het Strategisch Plan 2018-2021 ‘Vliegwiel voor innovatie in Nederland’ van kracht. Inmiddels is het nieuwe Strategisch Plan 2022-2025 ‘Verbinden, veranderen, versnellen’ in werking getreden.

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 sociaalwetenschappelijk 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: “Impactvolle innovaties creëren voor duurzaam welzijn en welvaart van de samenleving”.

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.

2.3 Organisatie

2.3.1 Governance

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. Tussen 2011 en 2016 had TNO een matrixorganisatie. Mede naar aanleiding van de evaluatie in 2016 is de matrixorganisatie in de periode 2016-2019 afgeschaft en vervangen door een model met negen units, die ieder een afgebakend marktonderzoeksgebied kennen. Elke unit heeft een Strategische Adviesraad (SAR) met vertegenwoordigers uit het bedrijfsleven, de overheid en kennisinstellingen. Ook maatschappelijke belangenorganisaties en NGO's zijn vertegenwoordigd in de Strategische Adviesraden.

Inmiddels is het aantal units teruggebracht naar zes (Figuur 1), per 15 november 2022. Het doel hiervan was om de onbalans in omvang tussen de verschillende units te reduceren, voor een meer evenwichtige organisatie. De volgende units met aanpalende of overlappende werkterreinen zijn samengevoegd:

1. De unit Energy Transition en de unit Circular Economy & Environment zijn samengevoegd tot de unit Energy & Materials Transition (EMT)
2. De unit Buildings, Infrastructure & Maritime en de unit Traffic & Transport zijn samengevoegd tot de unit Mobility & Built Environment (MBE)
3. De unit Information & Communication Technology en de unit Strategic Analysis & Policy zijn samengevoegd tot de unit ICT, Strategy & Policy (ISP). Een deel van deze unit is opnieuw gepositioneerd als 'TNO Vector - Centrum voor Maatschappelijke Innovatie en Strategie'
4. Vanwege de toenemende grootte zijn in 2024 de units Defence, Safety & Security (DSS) en Energy & Materials Transition (EMT) intern gereorganiseerd: er zijn divisies ingevoerd in de units om de span of control van leidinggevenden niet te groot te laten groeien en integrale besluitvorming op een lager niveau mogelijk te maken.

Naast de zes units heeft TNO een centrale Services Organisatie². De Managing Directors van de units en de Services Organisatie rapporteren aan de Raad van Bestuur (RvB)³. De RvB legt verantwoording af aan de Raad van Toezicht (RvT)⁴. Naast de Raad van Bestuur heeft de Raad voor het Defensieonderzoek⁵ (RDO) specifieke, wettelijk vastgelegde bevoegdheden ten aanzien van het defensieonderzoek.⁶ Met het terugbrengen van het aantal units werd ook de oprichting van een Executive Committee gefaciliteerd. In deze commissie overleggen de Raad van Bestuur en de Managing Directors van de units over strategische en unit-overstijgende onderwerpen.



Figuur 1: Overzicht governance structuur TNO 2024. Bron: website en jaarverslagen TNO, bewerking Dialogic

² De Services Organisatie bestaat uit Human Resources (HR); Business Information & Operations Services (BIOS); Marketing & Communications (M&C); Finance, Procurement, Legal (FP&L); Strategy

³ De RvB bestaat momenteel uit drie leden. De TNO-wet schrijft voor dat de RvB bestaat uit een voorzitter/CEO en ten hoogste vier andere leden.

⁴ De TNO Raad van Toezicht bestaat uit zeven leden. De voorzitter en drie leden worden benoemd op voordracht van de Minister Economische Zaken (waarvan één op aanbeveling van de Centrale Ondernemingsraad). Drie leden worden op voordracht van de Minister van Onderwijs Cultuur en Wetenschap benoemd.

⁵ De huidige Raad voor het Defensieonderzoek bestaat uit zeven leden.

⁶ Daarmee is de rol van de unit DSS niet geheel vergelijkbaar met de overige 5 TNO-units.

2.3.2 Financiën

De financiering van TNO is grofweg afkomstig uit drie soorten bronnen: de Rijksbijdrage (instituuts- en programmasubsidie)⁷, contractonderzoek⁸ en in competitie verworven bijdragen⁹ (bijvoorbeeld Horizon Europe projecten).

Tabel 1 geeft een overzicht van de ontwikkeling van de omzet van TNO over de afgelopen jaren.¹⁰ De omzet is in de periode 2020-2023 gestegen van €541,8 mln. naar €687,5 mln. (stijging van 28%). De groei is voornamelijk het gevolg van toenemende programmasubsidie en opdrachten vanuit het Ministerie van Defensie. Daarnaast komt de groei ook uit de programma's van het Nationale Groeifonds (vanaf 2023) en stijgende programmasubsidie vanuit het Ministerie van Justitie & Veiligheid en Infrastructuur & Waterstaat. Daarnaast is de programmasubsidie uit het Klimaatfonds toegenomen, evenals andere financiering voor energieonderzoek. In absolute zin is de omzet uit contractonderzoek van bedrijven licht toegenomen de afgelopen jaren, maar door de toegenomen overheidsfinanciering is contractonderzoek als percentage van de omzet de afgelopen jaren enigszins afgenomen.

Tabel 1: Totale inkomsten TNO (x €1000). Bron: data aangeleverd door TNO in het kader van de evaluatie.

	2020	2021	2022	2023
Rijksbijdrage vanuit EZ¹¹	259.500	271.700	298.700	340.700
<i>Instituutssubsidie</i>	<i>183.100</i>	<i>182.600</i>	<i>189.600</i>	<i>202.400</i>
<i>Programmasubsidie</i>	<i>76.500</i>	<i>88.800</i>	<i>109.100</i>	<i>138.400</i>
Programmasubsidies voor precompetitief onderzoek	53.429	51.139	56.374	90.300
<i>EU</i>	<i>24.068</i>	<i>26.123</i>	<i>23.980</i>	<i>35.300</i>
<i>Nationaal/regionaal en buitenlands (niet-EU)</i>	<i>29.361</i>	<i>25.017</i>	<i>32.394</i>	<i>55.000</i>

⁷ Daarnaast verstrekken diverse departementen ook subsidie voor specifieke onderdelen van de vraaggestuurde programma's voor kennisopbouw.

⁸ Waarbij 100% door de opdrachtgever betaald wordt voor een vooraf afgesproken prestatie. Dit kan een private en publieke opdrachtgever zijn.

⁹ Bijdragen kunnen bijdragen van publieke organisaties (EU, NGF, TKI etc.) en bijdragen van private organisaties – private pps-bijdragen (zoals in Holst Centre, ESI etc.) – betreffen.

¹⁰ Noot: sinds 2023 wordt er door TNO (in overleg met EZ) gerapporteerd op inzet per MTIB-thema (in plaats van Topsectoren) wat betreft financiën.

¹¹ De Rijksbijdrage bestaat uit drie onderdelen: instituutssubsidie, programmasubsidie en infrastructuursubsidie. TNO registreert de infrastructuursubsidie elders waardoor deze hier niet genoemd staat. TNO ontvangt hiervoor geen structurele middelen, maar er zijn aanvullingen op de Rijksbijdrage specifiek voor faciliteiten. De laatste jaren zijn dit vooral aanvullingen vanuit het Klimaatfonds geweest voor Energiefaciliteiten. De totale Rijksbijdrage kan dus afwijken van deze tabel.

	2020	2021	2022	2023
TKI-toeslag	19.567	22.366	19.721	18.800
Bijdrage bedrijven precompetitief onderzoek	27.382	25.555	21.273	23.800
<i>Grootbedrijf</i>	<i>24.644</i>	<i>23.000</i>	<i>19.146</i>	<i>21.420</i>
<i>Mkb</i>	<i>2.738</i>	<i>2.556</i>	<i>2.127</i>	<i>2.380</i>
Contractonderzoek¹²	181.833	190.402	193.501	213.900
Totaal	541.809	561.126	589.545	687.500

Onderstaande tabel toont de omzet per unit en de Early Research Programmes (ERPs). Bij elk van de zes units is de omzet de laatste jaren gestegen. De units DSS en EMT zijn het grootst in termen van omzet. Voor deze units is de omzet de laatste jaren ook het sterkst gestegen.

Tabel 2: Omzet TNO in de evaluatieperiode per unit en Early Research Programmes. Bron: data aangeleverd door TNO in het kader van de evaluatie.

Omzet	2020	2021	2022	2023
TNO	€ 541.752.548	€ 561.008.545	€ 589.544.549	€ 687.523.387
UNITS	€ 516.382.520	€ 533.368.443	€ 560.480.809	€ 658.592.477
Defense, Safety and Security	€ 140.085.655	€ 135.367.494	€ 145.306.756	€ 182.004.694
Energy & Materials Transition	€ 148.447.676	€ 156.761.152	€ 162.513.247	€ 182.069.083
Healthy Living & Work	€ 47.962.275	€ 50.688.826	€ 53.123.898	€ 60.668.394
High Tech Industry	€ 75.873.873	€ 85.020.747	€ 86.763.143	€ 104.312.016
ICT, Strategy & Policy	€ 30.242.046	€ 35.460.780	€ 40.804.618	€ 46.843.493
Mobility & Built Environment	€ 73.770.994	€ 70.069.444	€ 71.969.147	€ 82.694.797
Overig	€ 1.641.784	€ 1.267.638	€ 1.616.176	€ -28.619
Early Research Programmes (ERPs)	€ 23.728.245	€ 26.372.464	€ 27.447.564	€ 28.959.529

¹² De verdeling van omzet naar grootbedrijf, mkb en overheid kon voor deze jaren niet worden aangeleverd door TNO.

Onderstaande tabel toont de verdeling van de omzet van TNO en de inzet van de Rijksbijdrage naar MTIB-thema (in mln. €). Hier is een stijging te zien wat betreft energietransitie en duurzaamheid, sleuteltechnologieën en defensie.

Tabel 3: Verdeling van de omzet van TNO en de inzet van de Rijksbijdrage naar MTIB-thema (in mln. €). Bron: Rijksbijdragerapportage TNO 2023

Thema	2020	2021	2022	2023
Klimaat en Energie	89,8	97,8	103,4	114,1
Circulaire Economie	32,7	35,8	30,9	37,6
Toekomstbestendige Mobiliteit	24,0	17,3	43,8	54,5
Landbouw Water Voedsel	11,5	13,1	4,5	2,7
Gezondheid en Zorg	45,1	46,6	48,8	60,6
Veiligheid	18,5	16,6	18,7	20,7
Sleuteltechnologieën	153,7	175,8	168,2	191,4
Kennisbasis	24,8	26,4	27,4	29,0
Uitvoering Wettelijke Taken en Overig				
Defensie	106,7	98,4	106,4	137,4
GDN	30,2	30,0	33,1	37,4
Mkb	3,1	3,0	2,1	2,6
Overig	1,9	0,5	2,2	-0,3 ¹³
Totaal	541,8	561,1	589,5	687,5

De omzet per medewerker is €159.000 in 2023. Dit is een stijging van 5% ten opzichte van 2020, toen de omzet per medewerker €152.000 bedroeg. Wanneer we de omzet per FTE berekenen, is dit €171.000 in 2023 (€164.000 in 2020). Het operationeel resultaat was €9,5 mln. in 2023, vergeleken met €12,8 mln. in 2020 (zie Tabel 4). Te zien is dat het nettoresultaat in 2020 en 2021 aanzienlijk hoger was. Dit komt door resultaten geboekt uit deelnemingswinsten. In 2020 werd er een incidenteel verkoopresultaat gerealiseerd door de verkoop van enkele bedrijven door het joint venturebedrijf First Dutch Innovations.¹⁴ In 2021 werd dit incidentele resultaat gerealiseerd door een verkoop van het resterende minderheidsaandeel van TNO in First Dutch Innovations.¹⁵

¹³ De negatieve omzet onder het thema 'overig' is te verklaren door interne risicotoeslagprojecten en andere interne projecten.

¹⁴ TNO Jaarverslag 2020.

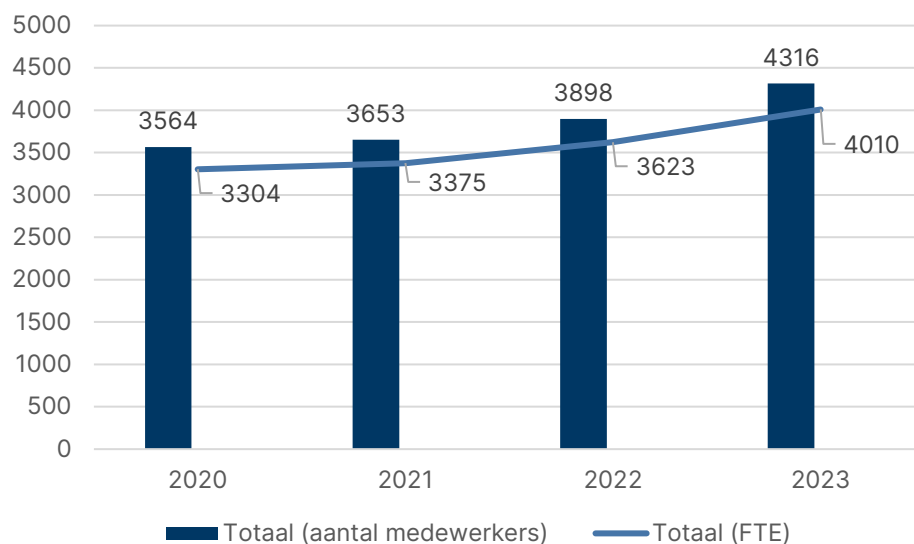
¹⁵ TNO Jaarverslag 2021.

Tabel 4: Resultaat TNO 2020-2023. Bron: jaarverslag 2023 en jaarverslag 2022 TNO

(mln. €)	2020	2021	2022	2023
Bedrijfsopbrengsten	553,5	572,5	608	702,4
Bedrijfslasten	540,7	546,9	610,3	692,9
Operationeel resultaat	12,8	25,6	-2,3	9,5
Incidenteel resultaat	52,8	19,8	2,8	6,9
Netto resultaat	65,6	45,4	0,5	16,4

2.3.3 Personeel

Ook het **aantal fte** is sterk gestegen van 3.304 fte in 2020 naar 4.010 fte in 2023 (zie Figuur 2). Dit is een sterke stijging van meer dan 21%. Het aantal medewerkers is gestegen van 3.564 in 2020 naar 4.316 in 2023 (een stijging van eveneens ongeveer 21%).



Figuur 2: Ontwikkeling personeelsbestand TNO 2020-2023. Bron: TNO

De toename in het aantal FTE is vooral te zien bij de categorie onderzoekers (Tabel 5). Hier zien we een toename van 566 FTE de afgelopen vier jaar.¹⁶ Bij de overige categorieën zien we een lichte stijging van het aantal medewerkers.

¹⁶ Bij de unit DSS is bijvoorbeeld het aantal FTE in de evaluatieperiode gegroeid van 750 naar 900.

Tabel 5: Ontwikkeling aantal FTE per categorie TNO 2020-2023. Bron: TNO

	2020	2021	2022	2023
Onderzoekers	2125	2178	2375	2691
Technici en equivalent personeel	373	377	383	408
Programmaontwikkeling	158	165	173	186
Overig ondersteunend personeel	647	654	692	725
Totaal fte	3304	3375	3623	4010

Het aandeel FTE in **vaste dienst** is gestegen van 83,5% in 2020 naar 92,3% in 2023. Bij elke categorie medewerkers is dit aandeel gestegen (bij medewerkers in de categorie programmaontwikkeling is het aandeel FTE in vaste dienst het minst gestegen). Er is de afgelopen vier jaar een behoorlijke instroom aan nieuw personeel geweest, gemiddeld 13,7% per jaar. Deze instroom is toegenomen: in 2022 en 2023 was het aandeel nieuwe FTE respectievelijk 16,3% en 17,2%, wat aanzienlijk hoger ligt dan in 2020 (10,7%) en 2021 (10,9%). De uitstroom van personeel was gemiddeld 7,9% per jaar.

Het aandeel FTE met een **buitenlandse nationaliteit** is in 2023 het grootst bij de categorie onderzoekers (21,6%), gevolgd door programmaontwikkelaars (10,1%). Bij de categorieën technici en equivalent personeel (4,7%) en overig ondersteunend personeel (2%) is dit aandeel lager.

Wanneer we kijken naar de **leeftijdsopbouw**, blijkt dat de gemiddelde leeftijd van medewerkers bij TNO vrij constant is gebleven: in 2023 is de gemiddelde leeftijd 43,1 jaar, in 2020 was dit 44,4 jaar. Verder zien we dat het aandeel van medewerkers jonger dan 30 jaar is toegenomen (van 11,7% naar 15,9%). Ook bij medewerkers tussen 30-39 jaar is het aandeel licht toegenomen van 25,8% naar 28,1%, terwijl dit in de leeftijdsgroepen 40-49 jaar (van 25,1% naar 22,3%) en 50-59 jaar (van 25,5% naar 21,5%) juist licht is gedaald. Het aantal medewerkers ouder dan 59 jaar is gelijk gebleven (12%).

Er werken bij TNO ongeveer twee keer zoveel mannen als vrouwen. De **man-vrouw-verhouding** is in de periode 2020-2023 gemiddeld 67,7% mannen tegenover 32,3% vrouwen. Het aantal vrouwelijke medewerkers is licht toegenomen van 31,2% in 2020 naar 33,7% in 2023. Wanneer we kijken naar het aantal vrouwen in topmanagement salarisschalen, blijkt er de afgelopen jaren een behoorlijke stijging van 26,1% in 2020 naar 34,5% in 2023.

2.4 Strategie

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 2022-2025 'Verbinden, veranderen, versnellen' stelt TNO zich een aantal ambities. TNO stelt vier uitdagingen centraal in

haar onderzoeks- en innovatieagenda om bij te dragen aan het Missiegedreven top-sectoren- en innovatiebeleid (MTIB) en waar mogelijk de relatie leggen met het verdienvermogen van de Nederlandse economie:

1. Een **veilige samenleving**. Het lange termijn doel van TNO is hierbij: *“TNO draagt aantoonbaar bij aan het behouden, beschermen en ontwikkelen van strategische kennis, technologie en capaciteiten om te beschermen wat ons dierbaar is en te zorgen dat mensen in vrijheid en veiligheid kunnen samenleven”*
2. Een **gezonde samenleving**. Het lange termijn doel van TNO is hierbij: *“TNO wil aantoonbaar bijdragen aan de doelstelling dat alle Nederlanders in 2040 minimaal vijf jaar langer gezond zijn terwijl de gezondheidsverschillen tussen de laagste en hoogste economische groepen met 30% zijn afgenomen”*
3. Een **duurzame samenleving**. Het lange termijn doel van TNO is hierbij: *“TNO draagt aantoonbaar bij aan de doelstelling dat de nationale broeikasgasuitstoot in 2030 is teruggedrongen met 49%, op weg naar 95% emissiereductie in 2050 ten opzichte van 1990.”*
4. Een **digitale samenleving**. Het lange termijn doel van TNO is hierbij: *“TNO draagt aantoonbaar bij aan de ambitie om Nederland digitaal koploper in Europa te maken”*

TNO wil impact realiseren (effectieve oplossingen aandragen voor maatschappelijke uitdagingen), waarbij nauwe samenwerking met het bedrijfsleven in de visie van TNO wordt gezien als cruciaal om de maatschappelijke uitdagingen te realiseren. Als systeemspeler wil TNO systeemoplossingen realiseren door wetenschappelijke disciplines te combineren en te integreren, (internationale) partnerships vorm te geven en relevante publieke en private spelers in nieuwe partnerships en (waarde)ketens te verbinden. Daarbij worden maatschappelijke belangen en verdienvermogen met elkaar verbonden en zijn welzijn en welvaart op elkaar afgestemd.

In de samenvatting van de zelfevaluatie heeft TNO de volgende drie verbeterpunten voor zichzelf opgenomen die de commissie beschouwt als een tussentijdse strategische update van de strategie die feitelijk stamt uit 2021:

1. “De markt- en klantfocus van TNO kan aangescherpt worden. Het streven naar “Customer Excellence” moet centraal staan.”
2. “TNO moet streven naar “innovation leadership”. Dat betekent continu kritisch naar de eigen portfolio kijken en focus aanbrengen. Hoewel TNO een brede RTO zal blijven, kan daarbinnen meer focus aangebracht worden.”
3. “Meer nadruk nog op valorisatie door meer startups richting scale-up te helpen gaan. TNO kan aan het begin van de innovatiefunnel al meer nadenken over de valorisatie en hoe nog sneller naar hoger TRL onderzoek te gaan.”

2.5 Opvolging aanbevelingen en belangrijkste veranderingen sinds de vorige evaluatie

In de vorige TO2-evaluatie van TNO zijn door de commissie een zestal aanbevelingen gedaan aan TNO. Deze aanbevelingen staan in Tabel 6. Per aanbeveling staat ook hoe TNO invulling heeft gegeven aan de opvolging van deze aanbevelingen. Te zien is dat TNO opvolging heeft gegeven aan alle zes de aanbevelingen, zij het in verschillende mate. Een aantal van de aanbevelingen – vooral de financiering van faciliteiten en het stimuleren van systeemdenken en de samenwerking in de kennisketen komen ook terug in deze evaluatie. Voor wat betreft de versterking van de samenwerking in de kennisketen en specifiek de samenwerking met Hogescholen constateert de commissie dat er incidenteel weliswaar sprake is van voortgang, maar dat dit TNO-breed een aandachtspunt blijft en de kansen voor samenwerking beter onderzocht dienen te worden.

Tabel 6: Opvolging van aanbevelingen uit de vorige TNO-evaluatie (op basis van Eindrapport deelevaluatie TNO, 2021, p. 53 en TNO zelfevaluatie, 2024, p. 37-38)

Aanbeveling (evaluatie 2020)		Opvolging (zelfevaluatie 2024)
1.	Problemen met financiering faciliteiten inzichtelijk maken. Maak nog beter inzichtelijk welke problemen er gaan ontstaan met de financiering van faciliteiten. Maak duidelijk wat de investeringsbehoefte is voor (nieuwe) faciliteiten, waarom de huidige instrumenten ontoereikend zijn en hoe dit doorwerkt in de tariefstelling voor TNO. Maak daarbij ook duidelijk wat de (extra) maatschappelijke meerwaarde kan zijn van de faciliteiten als ze structureel gefinancierd worden (ook in termen van betere toegang voor mkb). Neem het internationale perspectief hierin mee.	Intern heeft TNO middels de Investment Board hier actie op ondernomen. Deze aanbeveling is extern samen met de overheid via de Inventarisatie in het proces van de FTO-regeling opgepakt. Het internationale perspectief wordt door TNO, eveneens samen met EZ, opgepakt via EARTO door de noodzaak van Technology Infrastructure in KP10 te benadrukken richting de Europese Commissie. Helaas is de FTO-regeling geen structureel instrument gebleken, terwijl uit de Inventarisatie volgt dat de behoefte aan investeringen niet minder is geworden.
2.	Redeneer vanuit maatschappelijke vraagstukken. Kijk daarbij van buiten naar binnen (van internationaal naar nationaal – het gaat immers doorgaans om grote, mondiale uitdagingen), waarbij aangesloten wordt bij wat er internationaal aan kennis en kunde beschikbaar is om deze maatschappelijke vraagstukken aan te vliegen en hoe TNO hier unieke kennis aan kan toevoegen.	In haar portfoliomanagement legt TNO continu en flexibel de relatie naar de Europese thematiek, en de nationale en regionale inbedding daarvan. Daarbij ziet TNO het creëren van hoogwaardige nieuwe werkgelegenheid en bijdragen aan toekomstig verdienvermogen nadrukkelijk ook als een maatschappelijk vraagstuk. Thematisch heeft TNO het MTIB helpen invoeren, maar constateert inmiddels dat dit aan een vereenvoudiging toe lijkt.
3.	Stimuleer intern het systeemdenken. De huidige maatschappelijke uitdagingen vragen om systeemdenken en TNO heeft de volle breedte (in expertise en toepassingsdomeinen) in huis. Maak systeemdenken onderdeel van de organisatiestructuur door het stimuleren van horizontaal (het leggen van verbanden tussen units) en verticaal	In het kader van het Strategisch Plan 2022-2025 heeft TNO een programma Systeeminnovatie uitgevoerd waarin een methodologie is ontwikkeld om grote maatschappelijke transitie te faciliteren. Verdere integratie in de TNO werkwijze verloopt met hulp vanuit TNO Vector naar de proposities.

Aanbeveling (evaluatie 2020)		Opvolging (zelfevaluatie 2024)
	(het integreren van alfa en gamma disciplines over de gehele organisatie) systeemdenken.	
4.	Overweeg om de unitstructuur verder te optimaliseren. Neem daarbij in overweging dat het goed is sterke merken zoals de Geologische Dienst te behouden. De positionering van de unit Strategic Analysis and Policy kan nog eens tegen het licht worden gehouden, omdat het werk een belangrijke bijdrage kan leveren aan (intern) systeemdenken en een transdisciplinaire aanpak binnen TNO. Ontwikkel kwaliteitseisen (qua omvang en het betrekken van stakeholders) voor de roadmaps.	Inmiddels is de stap naar zes grotere units gemaakt en is SA&P conform de aanbeveling als TNO Vector onderdeel van de unit ISP geworden. De Geologische Dienst Nederland is als extern merk behouden, waarbij de integratie in en synergie met de unit EMT en de rest van TNO is behouden. Dit is bijvoorbeeld van belang voor onderwerpen als Critical Raw Materials wat TNO breed speelt.
5.	Investeer in strategische communicatie. Er is veel waardevolle kennis beschikbaar binnen TNO. Treed ermee naar buiten door te investeren in strategische communicatie, ook met boegbeelden. Diverse betrokkenen zien in TNO een partij met veel potentie voor <i>thought leadership</i> . Benut die ruimte. Gebruik daarbij ook het binnen TNO ontwikkelde programma voor <i>thought leadership</i> .	De strategische communicatie is versterkt door diverse (media) campagnes en de vergroting van de zichtbaarheid in het maatschappelijk debat. Aan thought leadership is gewerkt door het identificeren en trainen van boegbeelden en andere uitvoeringsvormen.
6.	Versterk de samenwerking in de hele kennisketen. Om grote maatschappelijke uitdagingen te adresseren is de hele kennisketen nodig en is samenwerking met universiteiten, hogescholen en andere kennisinstellingen noodzakelijk. De samenwerking met universiteiten is de afgelopen jaren verbeterd, maar er liggen nog kansen om als kennisketen nog sterker gezamenlijk op te trekken. Op dit moment blijft de samenwerking met hogescholen achter, terwijl deze meerwaarde biedt voor de verbinding met regio's en het mkb.	In de Kenniscoalitie bestaat op koepelniveau maar ook op individueel niveau met de universiteiten, NWO (en het onderdeel Regieorgaan SIA), de hogescholen en enkele RKI's een intensieve inhoudelijke samenwerking. Daarbij zou meer wederkerigheid in financiering van de samenwerking door met name OCW gestimuleerd kunnen worden. Voor internationale samenwerking met Europese RTO's geldt eveneens dat er nog kansen onbenut zijn voor Nederland. De samenwerking met financiers als Invest NL en de ROM's zijn in deze periode geïntensiveerd. TNO ziet kansen voor Nederland om de samenwerking met de thematische financiers in Nederland (te weten NWO en RVO) verder te versterken, waarbij TNO mogelijk als inhoudelijk regisseur van programma's kan optreden.

De vorige evaluatie van TNO bevatte daarnaast ook aanbevelingen voor de overheid, te weten: 1) maak een voorziening voor de structurele financiering van faciliteiten; 2) Benut TNO meer als onafhankelijke partij met kennis en vaardigheden voor het oplossen van grote maatschappelijke vraagstukken; 3) Waardeer ook de niet direct meetbare output van TNO; 4) Bezie samen met TNO de mogelijkheden om het mkb beter te bedienen; 5) Bepaal wat de optimale bestuurlijke constructie van TO2 is. De indruk van de commissie is dat op de eerste twee genoemde punten (enige) voortgang is geboekt onder andere met het instellen van de FTO-regeling en een rijksoverheid die

steeds meer in de volle breedte een beroep doet op TNO in de afgelopen periode, juist ook voor grote maatschappelijke vraagstukken. Ook op punt 3 (onder andere de TNO impact stories) en punt 4 (de inspanningen van TNO om te komen tot nieuwe manieren om het mkb te bedienen) ziet de commissie voortgang. Op punt 5 heeft de commissie onvoldoende zicht.

3 Kwaliteit

In dit hoofdstuk beschrijft de commissie de kwaliteit van het onderzoek van TNO. Per paragraaf worden eerst enkele algemene constateringën gedaan, waarna de bevindingen van de commissie worden gepresenteerd.

3.1 Relevantie en doeltreffendheid onderzoeksstrategie

TNO is een grote toegepaste kennisorganisatie met diverse financieringsregimes, werkzaam in specifieke domeinen en geordend in zes units van aanzienlijke omvang. De reputatie van een toegepaste kennisorganisatie staat of valt met de kwaliteit van de opgebouwde kennispositie en het onderhoud daarvan middels continue kennisinvesteringen.

TNO kent een gevarieerd onderzoeksportfolio dat actief wordt gemanaged via 'dynamisch portfoliomanagement' van primair de Rijksbijdrage. TNO is afgestapt van de systematiek van (generieke) roadmaps en werkt sinds 2023 met proposities die door de units worden geïdentificeerd en gedefinieerd en gericht zijn op toepassing en impact. Deze proposities komen samen met de inzet van de Rijksbijdrage aan de orde in zogenaamde Integrale Unit Plannen (IUP) die besproken worden in de Business Reviews die de RvB driemaal per jaar met de units heeft. Daarbij wordt ook gekeken naar de synergie met het totale TNO-portfolio en hoe de proposities zich verhouden tot het aanbod van andere kennisinstellingen.

De kennisstrategie wordt bepaald in het samenspel van de RvB (de Chief Scientific Officer, CSO, is onderdeel van de portefeuille van de CEO), de afdeling Strategy (Science & Technology Office) en de units (via de Directeuren Science & Technology). Daarnaast is een zogenaamde Science Board ingericht waarin de Science Directors van de units, de Chief Scientist, de CSO¹⁷ en het Science and Technology Office zitting hebben. Ook bestaat er een zogenaamde TNO Science Academy waar topkenniswerkers van TNO elkaar ontmoeten, inspireren en aanzetten tot creativiteit.

Het portfoliomanagement ziet in belangrijke mate toe op de instituutssubsidie die door de RvB ook wordt gezien als de belangrijkste financieringsbron om de kennisportfolio actief te managen. Vanuit de instituutssubsidie (€202 mln. in 2023) worden twee typen kennisinvesteringen gefinancierd, te weten de Early Research Programmes (ERPs, €28 mln. in 2023) en de vraaggestuurde programma's (VP's, €174 mln. in 2023).

¹⁷ De commissie is met het oog op scheiding tussen beleidsadvisering en besluitvorming geen voorstander van het model waarbij de voorzitter RvB zich laat adviseren door een Science Board waarin hij als CSO ook zitting heeft.

De ERPs worden gezien als de “kraamkamer van de toekomstige kennisbasis van TNO” en betreft vrij te besteden middelen vanuit de instituutssubsidie. ERPs zijn een belangrijke tool om de onderzoeksportfolio systematisch te vernieuwen en daarbij de samenwerking tussen units op het vlak van kennisontwikkeling te bevorderen. In principe kunnen alle TNO-onderzoekers ideeën aanleveren voor een ERP. Per unit is de Director of Science het verzamelpunt. In een voorselectie door de Science Board, de CEO en het Science & Technology office worden 20 voorstellen geselecteerd. Teams van deze voorstellen wordt gevraagd het ERP-idee verder uit te werken. In een pitch event met Q&A door de Science Board worden uiteindelijk (na ongeveer 5-6 maanden) 10 Seed ERPs gekozen die budget krijgen (200K elk) om de haalbaarheid verder te onderzoeken. Daarbij geven de Science Board en de Executive Committee beide advies en wordt een definitief besluit door de RvB genomen. In een volgende ronde worden uit deze 10 Seed ERPs uiteindelijk 5 full ERPs geselecteerd door dezelfde combinatie van gremia en die ontvangen €1 mln./per jaar. Deze lopen vervolgens 4 jaar. Belangrijk aandachtspunt is dat die ERPs versneld naar hogere TRLs gaan en er aan het einde van jaar 1 of begin van jaar 2 van een ERP wordt gekeken naar tractie en eventueel co-financieringsbereidheid in de markt. Men kiest daarbij naar eigen zeggen voor high risk high reward programma's. Een weergave van de ERP-funnel zoals die begin 2024 bestond is als Figuur 3 opgenomen in Bijlage 4. TNO doet aan actief portfolio management. TNO ontwikkelt ook een toolkit om de ERPs nog meer te begeleiden: collega's opleiden in het denken richting impact.

Het overgrote deel van de instituutssubsidie (174 van de €202 mln. in 2023) wordt ingezet in extern afgestemde vraaggestuurde programma's (VPs). De VPs sluiten aan op de bovengenoemde proposities en worden ingezet als aanvullende financiering in de vorm van competitive funding (PPS) naast contract research. Zo bezien zijn de VPs een belangrijk mechanisme om naast de ERPs de overheid en het bedrijfsleven inhoudelijk (maar ook financieel) te betrekken bij de TNO-portfolio.

In de aanloop naar de nieuwe Strategieperiode maakt TNO begin 2025 nadere keuzes over de focus van de portfolio op basis van: attractiviteit van de markt (schaal potentiële impact) en of TNO objectief gezien frontrunner (blijkend uit samenwerking met grote internationale klanten en retentie, IP-inkomsten, spin-outs) is op betreffende gebied. Dit is een portfoliodiscussie die momenteel intensief speelt tussen RvB en de units.

Op basis van een analyse van de door TNO aangereikte informatie en de site visit komt de commissie tot de volgende bevindingen:

- De commissie is op hoofdlijnen positief (en op onderdelen zeer positief) over de kwaliteit van het uitgevoerde onderzoek en de wijze waarop dat onderzoek wordt gemanaged. Wel doet ze graag een paar suggesties om de relevantie en de doeltreffendheid van de onderzoeksstrategie verder te verbeteren.

- In de eerste plaats is de commissie van mening dat TNO zich als toegepaste kennisorganisatie bij haar onderzoeksstrategie/onderzoeksportfolio sterker dan nu het geval is moet laten leiden door een outside-in perspectief en minder vanuit de eigen capabilities en huidige kennisspecialisaties (en samenwerkingen aangaan met andere partijen daar waar de behoefte niet aansluit op de eigen capabilities en kennisspecialisaties). Wat zijn de thema's, maatschappelijke vraagstukken en technologieën waar de huidige en toekomstige cliënten van TNO behoefte aan hebben en om vragen. Feitelijk betekent dit dat nog meer nadruk op vraagsturing, althans consultatie van de diverse stakeholders aan de vraagkant, wenselijk is. Er moet meer gedacht worden vanuit de missie van TNO voor impact en minder vanuit de eigen expertises en de incrementele ontwikkeling daarvan. De commissie zou ook graag zien dat TNO vanuit een expliciete 'theory of change' het ontstaan van disruptieve proposities stimuleert. Ook dit is wellicht beter mogelijk als TNO vaker kiest om vooral een systeemrol aan te nemen en ambieert systeemveranderingen aan te brengen (waarover meer in paragraaf 3.2). Onder andere de ERPs en ook VPs bieden mogelijkheden om die meer disruptieve inbreng te leveren en een "out of the box-rol" in te vullen.
- In de tweede plaats wil de commissie het TNO-management aanmoedigen niet alleen de directe instituutssubsidie (als mogelijk te herbestemmen middelen) middels portfoliomanagement te managen, maar dit zo goed als mogelijk op al het TNO-onderzoek toe te passen.¹⁸ Zelfs binnen units met een sterke taakfinanciering zoals DSS en de GD binnen EMT moeten keuzes gemaakt waar de investeringsmiddelen op worden ingezet ten behoeve van nader te bepalen vraagstukken (kijk ook naar de onderzoeksportefeuille boven op de wettelijke onderzoekstaak). Alleen door consequent portfolio management met scherpe keuzes (gericht op de lange termijn) gecombineerd met een goede vraagoriëntatie (gericht op aansluiten bij actuele en toekomstige vragen van afnemers) kan TNO voortdurend haar portfolio actueel houden en (op impact gerichte) focus aanbrengen in de portfolio (waarvoor het strategisch keuzeproces tussen RvB en units momenteel loopt).
- In de derde plaats constateert de commissie dat de mate van samenwerking tussen de units binnen TNO per unit en ook tussen TNO-units en de andere partners in de kennisketen verschilt. In de gesprekken met het management van de diverse TNO-units zien we positieve verandering ten opzichte van de vorige evaluatie en bereidheid hier actief uitvoering aan te geven. We zien dat diverse TNO-units zich steeds actiever positioneren in de kennisketen buiten TNO en ook steeds meer andere stakeholders proberen te betrekken bij haar proposities. Zo geeft TNO steeds vaker invulling aan haar systeemrol (waarover

¹⁸ Waarbij opgemerkt dat – als het goed is – zowel contractonderzoek als "in competitie verworven bijdragen" al een element van vraagsturing in zich hebben.

meer in paragraaf 3.2). Ook voor de langere termijn beveelt de commissie TNO aan op die interne en externe samenwerking te blijven sturen.

- Ten vierde maakt de commissie zich zorgen over de wijze waarop nu verspreid binnen TNO gebruik wordt gemaakt van AI. In de vorige evaluatie werd al aangegeven dat op een aantal TNO doorsnijdende onderwerpen als AI en Cyber de kennis onvoldoende wordt gecoördineerd en waar nodig geclusterd. TNO heeft niet te innoveren *in* AI (zoals terecht is aangegeven door de Unit HTI), maar wel *met* AI (toepassingen). De indruk van de Commissie is dat op te veel plekken binnen TNO aan AI gewerkt wordt, maar dat er sprake is van te weinig coördinatie. De commissie suggereert dat ISP daarbij een meer zichtbaar coördinerende rol zou kunnen oppakken en daartoe wordt uitgerust. Gezien de omvang van de datasets waarover TNO-projecten beschikken en de veelheid van variabelen die daarbij in het spel zijn, moet dit urgent worden opgepakt.
- De commissie constateert tot slot dat de advisering over het kennisportfolio van TNO weliswaar breed is belegd, maar dat in veel gevallen de finale besluitvorming – in de nieuwe structuur van units en adviesorganen binnen TNO – bij de CEO ligt. Het is de commissie onvoldoende duidelijk geworden of hier een goede balans is gevonden tussen een heldere hiërarchie enerzijds en anderzijds een optimaal gebruik van onafhankelijk aanwezige kennis in de organisatie.

3.2 Positionering onderzoek

In de vorige evaluatie is onder andere stilgestaan bij de kruisbestuiving tussen verschillende disciplines en toepassingsgebieden en is aangedrongen om het systeemdenken binnen TNO verder te stimuleren. Ook is stilgestaan bij de positionering van TNO in de ruimere kennisketen en aangegeven dat TNO zich moet inspannen om de samenwerking in de hele kennisketen te verbeteren. Daarbij is geconstateerd dat TNO er steeds beter in slaagt zich te verbinden met onderzoeksinstituten en universiteiten (onder andere blijkend uit dubbele affiliaties) en bestuurlijk steeds beter kan schakelen met NWO. Wat betreft de samenwerking met hogescholen is geadviseerd deze te intensiveren.

In de zelfevaluatie van TNO is onder andere naar aanleiding van de suggestie om het systeemdenken binnen TNO te stimuleren aangegeven dat In het kader van het Strategisch Plan 2022-2025 TNO een programma Systeeminnovatie heeft uitgevoerd waarin een methodologie is ontwikkeld om grote maatschappelijke transitie te faciliteren.¹⁹ De verdere integratie in de TNO-werkwijze wordt ondersteund vanuit TNO Vector (onderdeel van de Unit ISP en gericht op onder andere systeemtransities).

Wat betreft de suggestie om de samenwerking in de kennisketen verder te versterken merkt TNO op (in de zelfevaluatie, zie p. 38) dat in de Kenniscoalitie op koepelniveau

¹⁹ Dit is de zogenaamde UNLOCK System Transitions methode waarin systeemdenken centraal staat.

maar ook op individueel niveau met universiteiten, NWO (en het onderdeel Regieorgaan SIA), hogescholen en enkele RKI's een intensieve inhoudelijke samenwerking bestaat. Ook wordt opgemerkt dat de samenwerking met financiers als de ROM's en Invest-NL in de evaluatieperiode is geïntensiveerd. TNO geeft onder andere ook aan dat het kan zien om de samenwerking met financiers NWO en RVO op specifieke thema's verder te versterken. TNO solliciteert daarbij naar de rol van inhoudelijk regisseur van programma's. In de evaluatieperiode is dat door TNO in een aantal gevallen – met name bij Nationaal Groeifondsprogramma's – goed gelukt.

Daar waar het om internationale samenwerking gaat – buiten de inhoudelijke onderzoeksprojecten in vooral EU-verband – participeert TNO actief in EARTO-verband en werkt het intensief samen met het Fraunhofer-Gesellschaft (FhG) en het Franse CEA, met wie ze beide een MoU's hebben en waarmee samenwerkingsprojecten op het gebied van ICT en energie, en daarnaast met het Finse VTT.

Op basis van een analyse van de door TNO aangereikte informatie en de site visit komt de commissie tot de volgende bevindingen:

- De commissie heeft in bevestigingen gedurende de site visit, in haar onderlinge beraadslagingen en gesprekken met alle strategische adviesraden van de TNO-units uitgebreid stilgestaan bij de systeemrol van TNO. De commissie constateert dat Raad van Bestuur en de verschillende units actief reflecteren op, en invulling proberen te geven aan de systeemrol van TNO. In de evaluatieperiode wordt door TNO de gezochte integrale systeembenadering steeds vaker toegepast. De commissie wil TNO daarom aanzetten (inclusief de RvB) deze systeemrol nog actiever en bewuster in te vullen. Uiteraard moet TNO de rol op systeemniveau gegund krijgen en zal het soms eerst op deelsystemen moeten werken aan systeemoplossingen.
- TNO beschikt naar het oordeel van de commissie als een van de weinige kennisinstellingen in Nederland op een aantal deelterreinen over de benodigde deeltkennis om op systeemniveau te kunnen werken aan dringende maatschappelijke vraagstukken of daarbij een regisserende rol aan te nemen. De opzet van TNO Vector – met ook inhoudelijke kennis over systeemveranderingen – draagt daar aan bij. De commissie is onder de indruk van de rollen die TNO vaak speelt in systeemvraagstukken (soms op het overkoepelende systeemniveau, vaak op het niveau van deelsystemen). Er zijn in elke unit – de een meer dan de ander – voorbeelden te vinden van hoe dat systeemdenken in de organisatie is doorgedrongen. Dit varieert van een systeemprogramma gericht op emissieloos bouwen of het programma Veiligheidsnormen en voorspellingsmodellen voor de Nederlandse infrastructuur bij MBE, Programma Lifestyle for Health bij HLW, de coördinatie van het HyTROS-programma, en de systeemrol van de GDN bij inzicht in en beheer van de Nederlandse ondergrond bij de Unit EMT. TNO Vector als onderdeel van ISP lijkt daarbij als het gaat om transitievraagstukken een groeiende rol te hebben voor een aantal andere TNO-units.

- De commissie is van mening dat TNO op twee manieren kan werken aan de versterking van haar systeemrol, te weten: 1) methoden en manieren van denken ontwikkelen over systeemtransities. Hiermee is met het programma UNLOCK een heel goed begin gemaakt. De commissie stimuleert TNO om een gedeeld beeld te ontwikkelen en uit te dragen hoe een systeemrol (en daarin de rol van regisseur) het beste ingevuld kan worden of hoe die rol van systeemregisseur er in de praktijk uitziet. 2) Het actief oppakken van de rol van regisseur/orchestrator en agendasetter bij systeemvraagstukken. Dit kan op eigen initiatief en/of op verzoek van de spelers in een ecosysteem. Hoewel de rol van systeemintegrator sterk geassocieerd wordt met maatschappelijke vraagstukken als de stikstofcrisis, de energietransitie, de vervangingsopgave op het gebied van infrastructuur, preventie in en kosten van de gezondheidszorg of de transitie naar een weerbare samenleving, kan die systeemintegrator-rol ook vormkrijgen in technologiedomeinen als batterijen, lasersat communicatie, verduurzaming van vervoersmodaliteiten of emissieloos bouwen.²⁰
- De commissie wil TNO uitnodigen en uitdagen vaker die systeemrol op zich te nemen en grote systeemprogramma's te initiëren en te regisseren. Een belangrijke voorwaarde daarvoor is dat de diverse kennisgroepen binnen TNO elkaar goed weten te vinden (in plaats van als eilanden binnen grote units te functioneren) en tot samenwerking weten te komen. Daarnaast is ook de samenwerking met andere kennispartijen in de kennisketen alsook andere organisaties die in dergelijke systemen moeten bijdragen aan systeemoplossingen van groot belang. De commissie heeft vastgesteld dat units waar de kennisgroepen elkaar beter weten te vinden ook vaker in staat bleken systeemopgaven voldoende breed en geïntegreerd te benaderen.
- TNO is volgens de commissie soms nog te bescheiden in het oppakken van een orkestrerende rol in systeemtransities, terwijl ze juist daar haar meerwaarde kan vervullen. De commissie nodigt daarbij TNO ook uit om als onderdeel van die systeemtransities vaker disruptieve alternatieven te ontwikkelen naast een evolutionaire aanpak. TNO kan zich daarbij ook nadrukkelijk profileren als neutrale thought leader. Het is overigens geen eenvoudige opgave, want een belangrijke voorwaarde is dat TNO die systeemrol ook gegund krijgt in gebieden waar soms ook andere partijen in Nederland pogen die systeemrol op te pakken. Of zoals verwoord gedurende de site visit in een van de units: "TNO moet een right to play hebben met technologie/kennis om een rol te spelen in het systeem". Dat betekent bijvoorbeeld ook het op het juiste moment aan de juiste tafel zitten, het meeschrijven aan roadmaps of het op het juiste moment

²⁰ De Unit HTI sprak in dit verband over het orkestreren en coördineren van klanten rondom een technologie die interessant is voor meer dan 1 bedrijf en ziet daarbij een belangrijke rol weggelegd voor HTI. Orkestreren om uiteindelijk fabricagesystemen te kunnen bouwen.

publiceren van een agenderende studie.²¹ TNO kan ook bij de selectie van ERPs en VP's voorsorteren op de rol van systeem c.q. mogelijk orkestrerende rol van TNO en dat als selectie criterium gebruiken.

USE case systeemrol: Emissieloos bouwen (MBE)

Op initiatief van de business unit MBE is een consortium gevormd n.a.v. de stikstofproblematiek. Hiertoe is in de afgelopen jaren een groep opgebouwd rondom bio-based bouwen bestaande uit 5-20 medewerkers. Op deze manier is kennis opgebouwd die nog niet aanwezig was. Maatschappelijke partners, bedrijven en kennispartijen zijn bij elkaar gebracht om een urgent maatschappelijk probleem te adresseren. De resultaten zijn in een document vastgelegd dat als basis kan dienen voor bedrijven (en andere belanghebbende) om bouwprojecten te entameren die zowel qua stikstof als qua CO2 vrijwel emissieloos zijn. Hier heeft TNO zich als thought leader en systeemintegrator gepositioneerd. Dit is een goed voorbeeld voor de systeemintegratierol die de Commissie graag vaker opgepakt ziet door TNO. (TNO, Emissieloos Bouwen, 2023)

Met betrekking tot de positionering van TNO in de kennisketen benadrukt de commissie vooral dat samenwerking met universiteiten (inclusief UMC's en in mindere mate hogescholen) gericht moet zijn op het valoriseren en toegepast krijgen van kennis. Publicaties kunnen daarbij een middel zijn, maar zouden voor de toegepaste kennisinstelling TNO niet leidend moeten zijn. Daarbij is kennisuitwisseling tussen universiteiten, hogescholen en TNO uiteraard van belang en zijn deeltijdaanstellingen over en weer een middel om die kennisuitwisseling te bevorderen. TNO-ers met een deeltijdaanstelling als hoogleraar of lector kunnen ook helpen om de kwaliteit van het onderzoek bij TNO te bewaken. De commissie constateert ook dat de principal scientists van TNO hier een belangrijke rol hebben te vervullen. Specifiek over de samenwerking met hogescholen – die zich in een aantal gevallen ook steeds meer profileren middels hun praktijkgericht onderzoek – is de commissie van mening dat TNO de samenwerking meer moet opzoeken en, waar opportuun, uitbouwen. De kansen voor samenwerking dienen beter onderzocht te worden. Juist dergelijke samenwerkingen van TNO, hogescholen en universiteiten kunnen een rol spelen in coalities gericht op systeemtransities.

²¹ TNO heeft daarbij zelf gesuggereerd dat TNO mogelijk ook meer dan tot dusver het geval is een steviger rol kan spelen in de governance wanneer departementen voor omvangrijke systeemtrajecten de middelen kunnen wegzetten via TNO waarbij TNO de regie voert en een deel van het onderzoek zelf uitvoert. De commissie wijst er op dat dat het bij het combineren van de rollen van regisseur, financier en uitvoerder het belangrijk is dat dit transparant gebeurt en voldoende checks and balances worden ingebouwd.

3.3 Randvoorwaarde: Human resources

Een belangrijke randvoorwaarde voor de kwaliteit van het onderzoek bij TNO zijn de aanwezigheid en kwaliteit van personeel en de mate waarin TNO erin slaagt personeel aan te trekken, op te leiden en het beste in hen naar boven te halen. Een goed HR-beleid is daarvoor essentieel.

Zoals al bleek uit hoofdstuk 2 is de TNO-organisatie sterk gegroeid in de evaluatieperiode. Het aantal fte (en medewerkers) is sterk gestegen en de instroom in de evaluatieperiode is verder versneld. Het aandeel jongeren en internationals is – vooral onder de categorie onderzoekers – snel toegenomen²² Engels is op steeds meer plekken binnen TNO de voertaal. Ook de man-vrouw verhouding is verbeterd en het aandeel vrouwen in de hoogste salarisschalen is toegenomen. TNO kent een goed ontwikkeld diversity & inclusion beleid. Aandachtspunten zijn onder andere beleid voor behoud en promotie van internationals, aandeel van vrouwen in topmanagementfuncties en de vraag of er niet meer aandacht moet zijn voor andere vormen van diversiteit.

In haar zelfevaluatie geeft TNO verder aan dat zij er weliswaar in slaagt in een krappe arbeidsmarkt veel talent aan te trekken en dit de werknemerstevredenheid niet negatief lijkt te beïnvloeden. Wel zijn er per starter/junioren minder senioren beschikbaar (wat mogelijk leidt tot minder ruimte voor opleiding en kennisoverdracht) en vooral bij snelgroeiende onderzoeksgroepen meer werkgerelateerde stressklachten en ook gevoelens van onveiligheid. Dit is overigens niet zozeer gerelateerd aan groei, maar aan het aandeel jongere medewerkers die meer stress en onveiligheid ervaren. Behoud van talent is eveneens een aandachtspunt. Vooral het behouden van vrouwen, internationals en TNO'ers met 2-10 jaar werkervaring blijft lastig (hoewel de laatste beschikbare retentiecijfers wel een verbetering laten zien. Zo is het percentage jonge TNO'ers dat overweegt om TNO te verlaten gedaald tot 30% in 2023, blijkt uit de zelfevaluatie (in 2022: 40%). Werknemers vertrekken onder andere vanwege hoge ervaren werkstress, onvoldoende (gepercipieerde) ontwikkelingsmogelijkheden of minder goede verhoudingen met de direct leidinggevende. TNO kent een actief retentiebeleid.

TNO ziet zichzelf (volgens de zelfevaluatie, p. 11) als broedplaats van talent met aandacht voor niet alleen de ontwikkelingslijnen van de grootste groep van medewerkers (onderzoekers), maar ook voor andere ontwikkelingslijnen als projectmanagement, strategische consultancy en research management. Er is naar eigen zeggen veel aandacht voor talentontwikkeling met o.a. een trainee programma, een apart programma

²² Daarbij is de campusstrategie van TNO belangrijk gebleken, waardoor het gemakkelijker in contact komt met internationale studenten en die bijvoorbeeld met afstudeeropdrachten, stages en traineeships aan zich kan binden. Het werven van internationals die niet al in Nederland aanwezig zijn is lastig omdat het moeilijk is om internationals – zeker als ze met een gezin zouden willen komen – huisvesting aan te bieden. In die zin speelt het woningtekort ook een speler als TNO parten.

van starters en een intern coach netwerk. Ook is er ruim aandacht voor diversiteit en inclusiviteit en kent TNO een uitgebreid on-boarding programma.

De commissie komt tot de volgende bevindingen:

- De commissie is positief over de wijze waarop TNO in staat is gebleken in een krappe arbeidsmarkt veel talent aan te trekken en deze sterke groei in personeel vervolgens ook heeft weten te accommoderen. Wel constateert ze dat de aanhoudende groei ook een behoorlijke belasting is voor de organisatie. De commissie is geen voorstander van groei om de groei en beveelt aan te consolideren en de recente groei eerst te verwerken. Dat betekent ook dat de senior-TNO'er voldoende ruimte en tijd geboden moet worden om hun nieuwe collega's in te werken, een goede start te geven binnen TNO en actief te begeleiden.
- De commissie heeft ook geconstateerd dat TNO een moderne werkgever is met een goed ontwikkeld HR-beleid met een uitgebreide set aan voorzieningen en programma's om talent aan te trekken, te ontwikkelen en medewerkers te begeleiden in hun loopbaanontwikkeling. Ze is positief over het feit dat TNO sinds kort ook apart de functie system engineer onderscheidt, wat ze als een indicator / sleutelfunctie ziet voor de systeemrol die TNO in allerlei vraagstukken kan spelen. De commissie beveelt het management en daarvan afgeleid de HR-functie in TNO aan nog nadrukkelijker te reflecteren wat het betekent voor het HR-beleid als de systeemrol van TNO nog belangrijker wordt dan die nu al is. Welke kennis en vaardigheden – niet in de laatste plaats ook alfa- en gamma-disciplines – zijn in TNO benodigd om de grote systeemopgaven van deze tijd in trans-disciplinaire teams op te lossen?
- De commissie is van mening dat de TNO-organisatie voldoende is toegerust (strategisch, organisatorisch en wat betreft HR-systemen) om de recente groei te kunnen verwerken. Wel constateert de commissie dat een pas op de plaats wat betreft de groei de organisatie goed zal doen. De commissie constateert daarnaast dat niet alle medewerkers evenzeer worden uitgedaagd c.q. dat niet over de hele breedte sprake is van het streven naar een high performance organisatie die consequent – ook op unitniveau – medewerkers uitdaagt om het beste uit zichzelf te halen. De commissie bepleit een actiever talent management gericht op het creëren van een high performance organisatie.

3.4 Randvoorwaarde: faciliteiten²³

De faciliteiten zijn een terugkerend aandachtspunt in de TO2-evaluaties en kwam ook in de vorige TO2-evaluatie van TNO uitgebreid aan de orde. In de vorige evaluatie is aanbevolen dat TNO (nog) beter inzichtelijk probeert te maken welke problemen er gaan ontstaan met de financiering van de faciliteiten. Geadviseerd is duidelijk te maken wat de investeringsbehoefte is, waarom de huidige instrumenten ontoereikend zijn en hoe dit doorwerkt in de tariefstelling van TNO. Ook is aangegeven dat duidelijk gemaakt moet worden wat de (extra) maatschappelijke meerwaarde kan zijn van de faciliteiten als ze structureel gefinancierd zouden worden (o.a. ook in termen van betere toegang voor het mkb) en daarbij ook het internationale perspectief hierin mee te nemen.

Intern heeft TNO hier op geacteerd door een betere registratie en vastlegging van de faciliteiten. Op drie niveaus worden in totaal 300 (niveau 1, meest gedetailleerd), 109 (niveau 2) of 45 (niveau 3, meest geaggregeerd)) onderzoeksfaciliteiten onderscheiden.²⁴ Ook is een investment board ingesteld onder voorzitterschap van de Chief Operating Officer (en met inbreng vanuit kennis-, markt- en operationeel perspectief) waarin de besluitvorming over onderzoeksfaciliteiten boven een drempelbedrag wordt voorbereid ten behoeve van de RvB. Er is een investeringsagenda opgesteld en er is een werkwijze ontwikkeld hoe met het delen van TNO-onderzoeksfaciliteiten en –apparatuur kan worden omgegaan.²⁵ Extern heeft TNO haar inventarisatie voor de Strategische Agenda Toegepaste onderzoeksfaciliteiten die is opgesteld ten behoeve van de FTO-regeling (totaal budget €475 mln.) kunnen aanleveren. De FTO-regeling is specifiek ingesteld om een impuls te geven aan de technologische infrastructuur van de TO2 en Rijkskennisinstellingen op aanbeveling vanuit de vorige TO2-evaluatie. De FTO-regeling betreft een incidentele impulsfinanciering, maar is niet structureel. TNO heeft 12 voorstellen ingediend voor de eerste ronde van de FTO-regeling en 3 voorstellen voor faciliteiten ter waarde van €45 mln. gehonoreerd gekregen. TNO ontvangt ook subsidie voor het FTO-DIGILAB en FTO-Duurzaamheid. In de zelfevaluatie geeft TNO aan dat uit “incidentele bronnen” zelf een aantal kleinere faciliteiten heeft kunnen faciliteren. De investering in nieuwe cleanroom faciliteiten in Delft (samen met TUD, werktitel Qurius) ter vervanging van de bestaande VLL ten behoeve van het

²³ Belangrijke randvoorwaarden voor kwalitatief goed onderzoek door in dit geval TNO zijn volgens het EMTO-protocol de ontwikkeling van de financiering van, voldoende human resources en ruimer een goede HR-functie en tenslotte faciliteiten. Alle drie de randvoorwaarden hebben ook direct een relatie met vitaliteit (zie hoofdstuk 5). De twee eerstgenoemde randvoorwaarden komen in hoofdstuk 5 aan de orde. De faciliteiten en de financiering ervan komen in dit hoofdstuk aan de orde, maar hebben ook hun weerslag op de vitaliteit van TNO.

²⁴ Hierin zijn ook digitale faciliteiten en modellen opgenomen die een significante economische waarde vertegenwoordigen.

²⁵ Zo is er een website en systeem ontwikkeld waar alle faciliteiten van TNO op staan, om het delen van de faciliteiten te bevorderen.

ecosysteem aldaar met een omvang van ongeveer €150 mln. is te groot bevonden voor de FTO-regeling en hangt momenteel boven de markt.²⁶ In de zelfevaluatie is daarnaast aangegeven dat daar waar het gaat om de opvolging van de aanbevelingen uit de vorige evaluatie het internationale perspectief samen met EZ is opgepakt. Via de EARTO is de noodzaak bepleit om ook beter rekening te houden met de Technology Infrastructure in KP10.

Wat betreft de huidige wijze van verrekening in de integrale kostprijs van TNO heeft TNO aangegeven dat in de kostprijsmethodiek zoals overeengekomen tussen EZ en TNO staat dat alle bedrijfslasten worden gedekt door de Integrale Kost Prijs (IKP). Hieruit vloeit voort dat ook alle kosten met betrekking tot de faciliteiten moeten worden opgenomen in de IKP van TNO. De betrokken faciliteitskosten betreft de kosten gerelateerd aan de aanschaf (jaarlijkse afschrijving) en exploitatie (onderhoud, schoonmaak, veiligheid, elektra, huisvesting). Alle kosten voor onderzoeksfaciliteiten worden meegenomen in het tarief: niet alleen afschrijvingskosten, maar ook vervangingskosten.²⁷ Onderdeel van de IKP-methodiek is dat de kosten van de units inclusief de kosten van de faciliteiten van de unit binnen de IKP van de unit worden gedragen. Soms wordt er met verschillende tariefsegmenten binnen een unit gewerkt. Dit onderscheid hangt mede samen met de aanwezigheid van faciliteiten. De uitwerking naar de afnemers van de diensten van TNO is als volgt:

- Indien mogelijk worden faciliteiten separaat gefactureerd op basis van gebruik in projecten. De verwachte opbrengsten (outillage) wordt in mindering gebracht op de IKP.
- De faciliteitskosten maken deel uit van de IKP in de unit of deel van een unit waar deze kosten worden gemaakt en dus gerelateerd zijn aan de kennisbasis van de unit of deel van een unit.
- Alle klanten die diensten afnemen van een unit of een deel van de unit betalen dus mee aan de faciliteitskosten die in de IKP zitten van dat onderdeel.

Op het moment dat een faciliteit wordt gefinancierd met subsidie (bijvoorbeeld recent vanuit de FTO-subsidie) zullen de gerelateerde kosten niet belanden in de IKP. Boven genoemde werkwijze draagt in belangrijke mate bij aan de hoge TNO-uurtarieven.

²⁶ HTI geeft aan dat de faciliteiten van TNO een belangrijke USP van TNO zijn en dat een GoCo-constructie waarbij de overheid Quirius financiert en TNO het operationeel beheer doet te overwegen is.

²⁷ Men probeert nu ook de OPEX mee te nemen in de integrale kostprijs (energie, mensen) en daarmee zijn de integrale kostprijs dus ook daadwerkelijk een integraal tarief. Daarbij wijst TNO er op dat in het buitenland veel toegepaste kennisinstellingen hun faciliteiten gesubsidieerd krijgen en niet hoeven te verrekenen in hun integrale kostprijs waarmee een ongelijk speelveld ontstaat.

De Commissie constateert dat TNO op operationeel niveau een verbeterslag heeft gemaakt waar het de faciliteiten betreft. Men weet over welke faciliteiten men beschikt (verspreid over een zeer groot aantal locaties!²⁸), heeft een investeringsagenda opgesteld en weet wat de faciliteiten kosten en hoe ze verwerkt moeten worden in de kostprijs. De commissie constateert ook dat er in Nederland weinig wordt gecoördineerd als het gaat om onderzoeksfaciliteiten bij kennisinstellingen. De FTO is weliswaar een eerste aanzet, maar is beperkt van omvang en slechts eenmalig. Dit lost het structurele probleem niet op.

De commissie stelt echter ook vast dat TNO dit vraagstuk – ondanks de progressie – nog weinig strategisch heeft aangepakt, en in dit opzicht niet veel verder is dan gedurende de vorige evaluatie. Het vraagstuk van de faciliteiten wordt met andere woorden wel operationeel, maar nog niet voldoende strategisch gemanaged. Hoewel de exploitatie van faciliteiten wel aan de orde komt in het kader van de jaarlijkse begrotingsbesprekingen tussen Raad van Bestuur en de units, proefde de Commissie weinig sense of urgency om de verzameling faciliteiten te rationaliseren.²⁹ Ook van een afstemming in Europees verband blijkt niet of nauwelijks sprake, deels ingegeven door het gebrek aan behoefte hieraan bij Europese collega's. TNO probeert om elk van haar vooral grotere faciliteiten met tijdelijke impulsmiddelen gefinancierd te krijgen. De commissie is van mening dat TNO meer proactief actie moet ondernemen om tot een meer structurele oplossing van de faciliteitenproblematiek te komen. Ze vindt het opmerkelijk dat het faciliteiten vraagstuk in de vorige evaluatie uitgebreid als probleempunt is benoemd en er nu nog geen andere oplossing wordt genoemd dan het van overheidswege subsidiëren van alle faciliteiten. Er lijkt in de evaluatieperiode door TNO onvoldoende creatief te zijn nagedacht over andere mogelijke oplossingsrichtingen. Dit probleem kan niet uitsluitend op het bord van EZ worden gelegd. De commissie constateert dat de noodzaak om keuzes te maken in een aantal units wel lijkt te worden gevoeld, maar TNO-breed en op RvB niveau wordt dit nog onvoldoende onderkend.

Bovendien constateert de commissie dat de faciliteiten-problematiek groter lijkt te worden. De faciliteiten worden steeds omvangrijker en duurder, deels ook gekoppeld aan de groei die TNO doormaakt. Verder heeft TNO de ambitie om niet enkel aan technologieontwikkeling te doen, maar bijvoorbeeld in deelmarkten ook eerste series te produceren. Zo zou TNO bijvoorbeeld ook op beperkte schaal zonnepanelen met dunne wafers willen kunnen produceren. Ook het voorziene Qurius lab zou start- en

²⁸ De commissie is van mening dat TNO naast de faciliteiten ook kritisch moet kijken naar het aantal locaties waar TNO actief is. Er zijn weliswaar enkele grote locaties vaak nabij universiteiten, maar daarnaast beschikt TNO over tientallen kleinere locaties. Dit draagt er ook aan bij dat TNO een dure organisatie is. De commissie is van mening dat ook hier efficiencywinsten zijn te behalen.

²⁹ Dit lijkt te suggereren dat TNO over voldoende middelen beschikt om nieuwe faciliteiten op te zetten zonder daarbij noodzakelijk bestaande faciliteiten af te stoten of anderszins daadwerkelijk keuzes te maken.

scale-ups in de regio moeten kunnen ondersteunen bij het produceren van kleine series.

De commissie adviseert TNO het faciliteitenvraagstuk op een andere manier aan te pakken, en geeft daartoe een aantal elementen ter overweging mee. Er lijkt in de eerste plaats binnen TNO en vooral op TNO Corporate niveau bijna niet gesproken te worden over het stoppen met sommige faciliteiten. In een onderzoeksorganisatie met een onderzoeksportfolio die continue wijzigt zou dit wel het geval moeten zijn. Ook is de commissie van mening dat er veel creatiever nagedacht kan worden over het financieren van nieuwe faciliteiten. De commissie heeft daar in de site visit op diverse plekken over gesproken en suggesties voor gedaan³⁰. Diverse opties moeten worden verkend en eventueel deels gecombineerd om binnen afzienbare tijd – maar ruim voor de volgende evaluatie – te komen tot een meer definitieve oplossing van het faciliteitenvraagstuk binnen TNO. Mogelijk kan een expertcommissie met substantiële financiële en facilitaire kennis TNO hierbij ondersteunen.

3.5 Kwaliteit van output

Voor de meting van de kwaliteit van de output van TNO zijn de Kennis Positie Audits een belangrijke graadmeter. Te meer daar ze opgesteld worden door onafhankelijke externe experts. Hoewel voor EMT de beschikbare KPA weinig recent (2020) waren en voor de helft van de unit DSS een KPA beschikbaar was en er daarnaast sprake is van variatie tussen de KPA's en dus units – blijkt uit de KPA's dat TNO systematisch hoog scoort op de kwaliteit van de output. Ook wordt TNO gezien als een aantrekkelijke partner in de Europese programma's, wat wijst op de kwaliteit van de onderzoeksoutput van TNO (zie ook Tabel 13 in Bijlage 4).

³⁰ Vragen en suggesties die op diverse plekken genoemd of besproken werden zijn onder andere: Waar is rationalisatie mogelijk? Van welke faciliteiten moet afscheid genomen worden (of kan samengewerkt worden met andere kennisinstellingen). Waar zijn eventueel nieuwe faciliteiten nodig, of kan gebruik worden gemaakt van vergelijkbare faciliteiten elders in NL of Europa? Waar is een ander kostprijsmodel of financieringsmodel mogelijk? Wat kan gefinancierd worden uit het eigen vermogen van TNO? Welke bijdrage van bedrijven is redelijk? Hoe kan voorkomen worden dat marktpartijen via het uurtarief meebetalen aan faciliteiten die niet worden ingezet bij de uitvoering van hun opdrachten? Zijn vouchersystematieken (met een overheidsbijdrage) opportuun voor mkb-bedrijven? Hoe kunnen faciliteiten met Europese zusterorganisaties worden gedeeld of investeringen in faciliteiten beter op elkaar worden afgestemd? Waar is een bijdrage vanuit de overheid haalbaar? In hoeverre is een GoCo-constructie – wat onder andere een rol van de overheid suggereert – zoals dat onder andere in de VS en Duitsland wordt ingezet mogelijk? Voor welke faciliteiten zou een dergelijke constructie wenselijk zijn en in hoeverre zou dit de markt voor onderzoeksdiensten eventueel kunnen verstoren? Hoe kan beter worden omgegaan met de staatsteunproblematiek rond economisch gebruik van faciliteiten die bijvoorbeeld zijn gefinancierd uit subsidieregelingen zoals de FTO-regeling (en waarbij maximaal 20% van de faciliteit mag worden ingezet voor economisch gebruik door TNO: bij overschrijding hiervan worden er afspraken gemaakt over terugbetaling, in het kader van de FTO subsidies is afgesproken dat na de realisatie van faciliteiten er vijf jaar wordt gemonitord welke activiteiten er plaatsvinden met het oog op deze grens van 20%)?

TNO houdt ook haar publicaties en patenten bij. Zoals onder andere blijkt uit overzichten met verschillende typen publicaties in de evaluatieperiode die TNO ten behoeve van deze evaluatie heeft opgesteld (zie Tabel 9 in Bijlage 4) publiceert TNO als toegepaste wetenschapsorganisatie veel en gevarieerd (maar lijkt de impactscore gecorrigeerd voor betreffende wetenschapsdomein iets af te nemen). In de zelfevaluatie wordt benoemd dat daar ook op wordt gestuurd door de units (via de Businessreviews) en de Science directeuren. De vraag is wel of dit ook na 2023 – een periode van sterke groei van TNO – evenredig zal blijven toenemen (te meer daar bijvoorbeeld in de Unit DSS publiceren niet altijd wenselijk of mogelijk is). Tegelijkertijd relateert TNO in de zelfevaluatie ook enigszins het belang van publicaties en geeft ze aan dat voor TNO de outcome van projecten en de toepassing van bij TNO ontwikkelde kennis cruciaal is (zie ook hoofdstuk 4).

Het beeld wat betreft patenten, patentaanvragen en aantal nieuw verstrekte en lopende licenties (zie Tabel 10 in Bijlage 4) is ook tamelijk stabiel. In haar zelfevaluatie geeft TNO aan dat het gebruik door derden van patenten en licentie inkomsten voor TNO in deze evaluatie-periode ongeveer gelijk is gebleven.

Voor een inhoudelijk oordeel over de kwaliteit van het onderzoek moet de commissie in belangrijke mate varen op de KPA's die niet altijd actueel en voor de unit DSS niet volledig waren. De KPA's laten zien dat het merendeel van de kennis die door TNO wordt ontwikkeld en toegepast goed tot zeer goed is. Echter, de commissie heeft wel een bezwaar tegen de KPA's en bepleit tenminste een modernisering van de systematiek van KPA's. De huidige KPA's en systematiek van KPA's opstellen sluit vooral aan bij een organisatie die diepe kennis heeft op specialistische kennisgebieden, maar lijkt minder geschikt om te kunnen beoordelen in hoeverre TNO voldoende kennis in huis heeft en in staat is om samenhangende proposities met een systeemkarakter aan te bieden (zie paragraaf 3.2). De KPA's lijken eerder aan te sluiten bij de systematiek voor kennis-evaluaties van universitaire groepen, daar waar TNO een wezenlijk andere rol heeft in het kennis- en innovatiesysteem.³¹

De commissie hecht minder aan publicaties als ultieme graadmeter voor de kwaliteit van de output van een toegepaste kennisorganisatie als TNO. Vanwege de wezenlijk andere rol in de kennisketen van TNO, moet het instituut niet primair worden afgerekend op de wetenschappelijke output, maar vooral op de resultaten die TNO met haar onderzoek in het veld weet te bewerkstelligen. In dat kader is het belangrijk om vast te stellen dat TNO een belangrijke rol speelt in een aantal gehonoreerde NGF voorstellen, die merendeels gericht zijn op maatschappelijke transitie. Tegelijkertijd heeft TNO een aanzienlijke patent- en licentieportfolio die zich tamelijk stabiel ontwikkelt over de

³¹ Binnen DSS is recent de organisatiestructuur omgebouwd naar vijf divisies en worden (meer integrale) KPAs uitgevoerd op het niveau van divisies.

jaren. Met betrekking tot dat laatste vindt de commissie het patentportfolio bescheiden voor een (sterk) groeiende kennisorganisatie als TNO.

3.6 Waardering kwaliteit van onderzoek

Het aantal klanten/relaties waarmee TNO een relatie onderhoudt, de vernieuwing daarin (of het complement de retentie) en ook het aandeel internationale klanten kan een indicatie zijn voor de waardering voor de kwaliteit van het onderzoek. In Tabel 11 opgenomen in Bijlage 4 is aangegeven hoe de relaties die TNO onderhoudt met klanten (en ruimer gebruikers) zijn verdeeld over grootbedrijf, mkb en overheid (overige not-for-profit wordt niet apart onderscheiden) en de mate waarin de populatie zich vernieuwt. Ook het percentage internationale partners is aangegeven. Het meest opvallende is het aantal internationale klanten/relaties – zowel binnen bedrijfsleven als ook binnen de overheid. Daarbij valt ook op dat binnen het bedrijfsleven de relatie van TNO met het grootbedrijf stabiel is dan met het mkb (waar ook veel meer spelers zijn). Het aantal relaties met het mkb loopt in de evaluatieperiode fors terug. Verder valt op dat de vernieuwingsgraad bij de overheid in de evaluatieperiode oploopt.³²

De commissie constateert – en ze ziet dit ook bevestigd in Tabel 1 in hoofdstuk 2 over de financiering van TNO – dat TNO een steeds sterker overheidsgefinancierde onderzoeksorganisatie aan het worden is. Dit is ook terug te zien in de sterk groeiende rijksbijdrage in de evaluatieperiode 2020-2023 (van €260 mln. naar €341 mln.) en de eveneens sterk toenemende publieke bijdragen voor pre-competitief onderzoek (van €53 mln. in 2020 naar €90 mln. in 2023). De bijdrage van bedrijven aan pre-competitief onderzoek vertoont eerder een dalende trend (van €27 mln. in 2020 naar afgerond €24 mln. in 2023) en het contractonderzoek – dat overigens zowel voor overheid als bedrijven kan worden uitgevoerd – groeit eveneens, maar minder snel (van €161 mln. om 2020 naar €213 mln. in 2023). De commissie heeft vooral geconstateerd dat TNO relatief gesproken steeds meer afhankelijk wordt van Rijksbijdrage en dat de private bestedingen daarmee geen gelijke tred houden. De commissie constateert dat dat ook consequenties kan hebben voor de impact van TNO richting bedrijfsleven en in het bijzonder het mkb. Daar wordt in hoofdstuk 4 nader bij stilgestaan als impact aan de orde komt.

³² TNO heeft daarnaast ook voorlopige klantretentiecijfers aangeleverd voor de periode 2022–september 2024 (niet apart weergegeven). Hieruit blijkt dat het totaal aantal betalende klanten dat TNO bedient (op gezette tijdstippen) terugloopt van bijna 2250 begin 2022 naar bijna 1400 eind september 2024. Dit kan een gevolg zijn van keuzes in het onderzoeksportfolio, maar mogelijk ook samenhangen met een verschuiving richting institutionele opdrachtgevers of de toenemende moeite die het TNO kost om met name het mkb te bedienen. Als gekeken wordt naar het percentage klanten dat binnen 5 jaar een tweede (of meer projecten) bij TNO afneemt – de zogenaamde returning customer ratio – dan is deze stabiel en bedraagt deze tussen de 15-18% van alle cliënten over de eerdergenoemde periode.

Een andere belangrijk indicator voor de waardering van het door TNO uitgevoerde onderzoek volgt uit een enquête onder opdrachtgevers. TNO laat dit al sinds 2015 op een gestandaardiseerde wijze onderzoeken op basis van een bevraging van opdrachtgevers (steekproef van ca 500 afgeronde opdrachten per jaar). Daarbij wordt gekeken naar twee projectsoorten, te weten: 1) opdrachten voor een of meer opdrachtgevers; 2) gemengd gefinancierde samenwerkingsprojecten. Enige observaties daaruit: 95% van de klanten is (erg) tevreden; 98% van de respondenten geeft aan de projectresultaten als (zeer) nuttig te ervaren; 55% van de respondenten geeft aan dat de projectresultaten binnen 2 jaar resulteren in een nieuw of vernieuwd product of proces; 15% van de projecten resulteerde niet in een vernieuwd product, proces of beleidsvorming. Van deze laatste categorie is vastgesteld dat dit zeker niet een negatief resultaat behoeft te impliceren, de kennis wordt bijvoorbeeld aangewend voor een strategisch besluit, om te voldoen aan een wettelijke verplichting of wordt toegevoegd aan de basiskennis.

De commissie heeft op basis van deze analyse, de door TNO aangeleverde achtergrondstukken, de site visit en de aangeleverde indicatoren geen redenen om te twijfelen aan de hoge kwaliteit van het TNO-onderzoek zoals die ook door de onafhankelijk KPA-commissies is gerapporteerd.

3.7 Conclusie: score voor kwaliteit

De evaluatiecommissie drukt aan de hand van het EMTO-protocol de kwaliteit, impact en vitaliteit van TNO uit in een score (inclusief een tekstuele toelichting). Het protocol schrijft een vierpuntsschaal voor met de volgende scores: zeer goed (4), goed (3), voldoende (2), onvoldoende (1).

Criteria	Score 1-4	Uitleg
Kwaliteit	3-4	De kwaliteit van het onderzoek is over de breedte genomen goed tot zeer goed. Dit blijkt ook uit de Kennis Positie Audits. De deskundigheid en onafhankelijkheid van TNO wordt breed gewaardeerd en dit blijkt ook uit de hoge klanttevredenheidcijfers die klanten TNO geven. De onderzoeksportefeuille van TNO is sterk gegroeid en de inzet van de instituutssubsidie wordt actief gemanaged via portfoliomanagement. De ERPs en VP's spelen een belangrijke rol bij de continue vernieuwing van de het portfolio. Het onderzoeksprofiel is aangescherpt en de organisatie in zes samenhangende units functioneert naar behoren. TNO speelt nationaal en internationaal een vooraanstaande rol in onderzoeksprojecten, programma's en (in toenemende mate) in grote transitieprogramma's en bijbehorende consortia, inclusief de aansturing hiervan. De

Criteria	Score 1-4	Uitleg
		commissie ziet echter ook verbeterpotentieel. Een eerste verbeteroptie is dat TNO haar hele onderzoeksportfolio actief managet en niet alleen het onderzoek dat valt onder de instuutssubsidie. Dit sluit aan bij de ambitie die TNO in de zelfevaluatie heeft verwoord om meer focus aan te brengen in het onderzoeksportfolio. Een tweede verbeteroptie is dat TNO zich in haar onderzoeksstrategie/onderzoeksportfolio meer dan nu het geval is moet laten leiden door de vraag waar de huidige en toekomstige cliënten van TNO om vragen (outside in perspectief) en minder door de huidige eigen kennis en capabilities van de TNO-organisatie (inside-out perspectief). Een derde en wellicht belangrijkste punt is dat de commissie weliswaar onder de indruk is van de systeemrollen die de diverse TNO-units – de een wat meer dan de ander – aannemen en hebben vertaald in aantrekkelijke onderzoekslijnen, maar moedigt TNO aan die systeemrol – en nadrukkelijk ook de bijbehorende orkestrerende en regisserende rol die dit met zich meebrengt in grote programma's en breed samengestelde coalities – actiever op te zoeken en daar intern systematische op te sturen en kennis te ontwikkelen. Dat vergt dat de diverse TNO-onderzoeksgroepen binnen hun units, tussen de TNO-units en met een palet aan externe kennispartners weten samen te werken. TNO-Vector heeft daarbij tot dusver een positieve, faciliterende rol gespeeld. De commissie daagt TNO daarbij uit om bij het formuleren van de systeemopgaven en vooral – systeemoplossingen niet primair evolutionair te werken, maar proactief ook radicaler oplossingen voor systeemvraagstukken aan te dragen en te helpen realiseren. De proposities die door de units zijn en worden geformuleerd kunnen ook in dat licht worden beschouwd. Als er een onderzoeksorganisatie in Nederland is die die rol op zich kan nemen dan is het TNO. Daarvoor zal het ook moeten investeren in de relaties met de partners in de kennisketen. Meer randvoorwaardelijk is de commissie van mening dat op HR-vlak naast aandacht voor consolidatie en retentie TNO een actiever high performance organisatie nastreeft en dit ook vertaalt in haar HR-beleid dat (nog) meer dan nu het geval is gericht moet zijn op het beste uit haar medewerkers naar boven halen op alle functieniveaus. Tot slot is de commissie van mening dat TNO ook zelf een verantwoordelijkheid heeft om – samen met de overheid – de bestaande impasse m.b.t.de financiering van

Criteria	Score 1-4	Uitleg
		onderzoeksfaciliteiten - te doorbreken. Ze is verbaasd over de geringe voortgang in het denken hierover sinds de laatste TO2-evaluatie. De commissie is van mening dat TNO voor de financiering van de faciliteiten meer moet doen dan alleen de steun van het ministerie te zoeken. Mogelijk kan een expert-commissie met voldoende financiële en facilitaire kennis TNO hierbij ondersteunen.

4 Impact

In dit hoofdstuk komt de impact van TNO aan de orde. Per paragraaf worden eerst enkele algemene constatering en gedaan, waarna de bevindingen van de commissie worden gepresenteerd.

4.1 Relevantie en doeltreffendheid van de gevolgde aanpak om impact te realiseren

TNO is actief bezig met het beter meten en rapporteren van impact. Tot en met 2022 heeft TNO een methodiek gebruikt voor een interne impactrapportage, ontwikkeld door bureau Scienceworks. Deze methodiek gaf echter vooral inzicht in de output en outcomes en minder in de uiteindelijke impact. Daarom ontwikkelde TNO in 2023 het Waardecreatiemodel om de impact in kaart te brengen. Dit model richt zich op inzicht in hoe 'Input' leidt tot 'Activiteiten' tot 'Output' en zo verder van 'Outcome' tot 'Impact'. Vooral de stap van outcome naar impact blijkt lastig om te bepalen, en het model wordt dan ook nog niet breed door de units gebruikt.

TNO onderneemt diverse activiteiten om inzicht in haar impact te vergroten. Zo heeft TNO het Business Intelligence Competence Centre (BICC) opgericht om data-gedreven beslissingen te nemen op basis van rapportages, inzichten en andere dataproducten. Daarnaast is TNO bezig om de gehele populatie van bedrijven die met TNO samenwerken in onderzoek inzichtelijk te maken. Ook heeft TNO voor elk van de units een begin gemaakt met het formuleren van impact stories: een kwalitatieve beschrijving (van input tot impact) over hoe een bepaalde technologie die TNO (mede) heeft ontwikkeld tot impact heeft geleid in de economie en maatschappij. Verder is TNO voorzitter (en trekker) van de werkgroep voor impact van de EARTO (European Association of Research and Technology Organisations) en werkt TNO samen met andere organisaties aan het mogelijk maken van het rapporteren en vergelijken van de impact van RTO's in Europa.

Voor de interne sturing hanteert TNO een Company Score Card, waarin per kwartaal een beeld van de organisatie wordt gegeven en waar de RvB waar mogelijk op bijstuurt. Het doel is ook om met sturing op deze (output) indicatoren de kans op impact van TNO verder te vergroten. Door middel van klanttevredenheidsrapportages informeert TNO of klanten/opdrachtgevers de resultaten van projecten als nuttig hebben ervaren en welk gebruik er binnen twee jaar wordt verwacht. Van de bevraagde klanten vindt 86% de projectresultaten nuttig en verwacht 85% dat de resultaten zullen uitmonden in een nieuw of vernieuwd product of proces dan wel in beleidsonderbouwing of beleidsvorming (zie Tabel 12 en Tabel 13 in Bijlage 4).

Op basis van een analyse van de door TNO aangereikte informatie en de site visit komt de commissie tot een aantal bevindingen. In de eerste plaats heeft de commissie

geconstateerd dat TNO actief bezig is met het beter meten en rapporteren van impact. De commissie ziet bijvoorbeeld de impact stories van de units als van toegevoegde waarde om de impact van TNO in kaart te brengen. Het verdient aanbeveling dit meer systematisch uit te rollen.³³

Wel lijkt TNO naar het oordeel van de commissie nog te worstelen met de operationalisatie van het Waardecreatiemodel dat in 2023 werd ingevoerd. De vraag is of hier voldoende concrete indicatoren in worden meegenomen om de impact systematisch in kaart te brengen. Daarnaast is onduidelijk hoe de Company Score Card zich verhoudt tot het Waardecreatiemodel, te meer omdat de Company Score Card overwegend outputindicatoren bevat. Ook lijkt het denken over impact nog enigszins te verschillen tussen de units (bijvoorbeeld in hoeverre de nadruk wordt gelegd op maatschappelijke impact of economische impact). Ook heeft de commissie in verschillende documenten (waaronder de TNO zelfevaluatie) gezien dat financiële indicatoren (omzet verkregen vanuit verschillende bronnen) soms als proxy genomen worden voor impact, hetgeen naar het oordeel van de commissie verwarrend werkt.

TNO heeft verder bij de commissie de suggestie gewekt (door rapportages over nieuwsgierigheidsgedreven ERP's, tellingen van wetenschappelijke publicaties, en de sterke wens om hoogleraarposities te verwerven) dat ze qua positionering soms richting universiteiten lijkt te neigen, daar waar een meer praktijkgerichte aanpak beter passend is, en ook nodig om de missie te realiseren om bij te dragen aan de industrie en de maatschappij via innovaties.

Voor de benchmarking lijkt TNO zich veelal bewust te vergelijken met groepen of divisies met soortgelijke (vaak beperkte) omvang in het buitenland. Dit draagt volgens de commissie het gevaar in zich van het missen van een vergelijking met instituties die werkelijk van wereldniveau zijn maar die een veel grotere omvang hebben (zoals bij voorbeeld in een aantal gevallen Fraunhofer of MIT Medialab).

Ook zou TNO volgens de commissie meer outside-in kunnen denken als het gaat om het genereren van impact voor de toekomst. Het gaat hierbij om het anticiperen van nieuwe ontwikkelingen, en proactief daarvoor het opbouwen van nieuwe capabilities en applicatiedomeinen. Een impact indicator (of story) rondom het vroegtijdig inspelen op disruptieve ontwikkelingen, zodat we in Nederland de boot niet missen, zou op zijn plaats zijn. In plaats daarvan constateert de commissie dat de units vaak uitgaan van bestaande capabilities bij het bepalen van hun strategie, in plaats van naar de opkomende behoefte van de markt en disruptieve ontwikkelingen in de techniek te kijken.

³³ Zaak is de lengte van de impact stories enigszins beknopt te houden (bijvoorbeeld twee A4'tjes). De commissie beveelt aan tot een goede mix van kwalitatieve (impact stories) en kwantitatieve indicatoren te komen.

Tot slot verdient het volgens de commissie aanbeveling om bij het meten en rapporteren van impact meer expliciet in te gaan en te differentiëren qua aanpak op de verschillende soorten stakeholders (overheidsdepartementen, grote industrie, mkb, startups), en het verschillende soort doelstellingen (bij bedrijven bij voorbeeld kijken naar nieuw gelanceerde producten en diensten met TNO bijdrage, bij departementen naar overgenomen beleid of concreet gerealiseerde maatschappelijke innovaties).

4.2 Maatschappelijke impact

De missie van TNO is het creëren van impactvolle innovaties voor duurzaam welzijn en welvaart van de samenleving. Impact is dus een belangrijk aspect voor TNO. Dit blijkt bijvoorbeeld uit de strategie (2022-2025) van TNO. Deze richt zich expliciet op het adresseren van maatschappelijke uitdagingen (veilige, gezonde, duurzame, digitale samenleving, en een versterkte economie). Ook de Early Research Programmes (ERPs) worden vanaf een vroeg stadium al geselecteerd en gestuurd met behulp van de impact pathways. Hierbij ligt de focus op zowel economische als maatschappelijke impact.³⁴

Verder heeft TNO met alle departementen in Nederland een inhoudelijke programmatiesche relatie. De programmasubsidie vanuit departementen is toegenomen de laatste jaren. Sinds de vorige evaluatie is er bijvoorbeeld ook een inhoudelijke relatie ontstaan met het ministerie van Financiën (AI voor de Belastingdienst) en Buitenlandse Zaken (Critical Raw Materials). Bij een aantal programma's speelt TNO ook de rol van *orchestrator*, waarbij TNO op verzoek van departementen ook de rol van inhoudelijk regisseur speelt van de inbreng van derden. Daarnaast is TNO zich ook nadrukkelijker in maatschappelijke discussies gaan positioneren, bijvoorbeeld via Novel Points of View (NPOV). Ook streeft TNO ernaar om bedrijven te betrekken in PPS'en vanuit de maatschappelijke missies en beleidsagenda's van departementen. Tot slot zijn ook de Strategische Adviesraden van de verschillende TNO-unit een belangrijk middel om voldoende oog te houden voor (economische en) maatschappelijke impact. Impact wordt veelvuldig besproken in deze raden. In alle adviesraden hebben naast bedrijfsleven, universiteiten en overheid ook maatschappelijke organisaties een plek.³⁵

TNO brengt daarnaast met brede wisselwerking tussen verschillende onderzoeksgebieden het *dual use* begrip in de praktijk. TNO kan – als rubriceringen het toelaten en de RDO instemt – vanuit het defensiedomein kennis laten doorvloeien naar andere domeinen en vice-versa. Zo wordt bijvoorbeeld kennis van de energietransitie gebruikt

³⁴ De commissie merkt hierbij op dat ERPs ook patenten genereren, maar dat dit onevenwichtig is verdeeld over de units (helpt uit een project, en bijna alles uit ERPs op het gebied van High Tech Systems).

³⁵ De commissie constateert dat impact niet standaard besproken wordt in de Strategische Adviesraden van de verschillende units. Ook stelt ze vast dat deze adviesraden weliswaar breed zijn samengesteld, maar hogescholen en mkb minder vaak deel hiervan uitmaken.

voor kennisopbouw in het militair energieonafhankelijk optreden in diverse (extreme) weersomstandigheden.

TNO fungeert tot slot ook als mede vormgever en ontwikkelaar van het innovatiebeleid in Nederland. Daarbij brengt TNO niet alleen praktijkervaring in, maar baseert haar inbreng ook op wetenschappelijk onderzoek. Zo heeft TNO de afgelopen jaren een rol gespeeld in de realisatie van vier van de vijf Kennis- en Innovatieagenda's (KIA's) op de thema's van het MTIB. TNO heeft ook bijgedragen aan het opstellen van de Nationale Technologie Strategie (NTS) voor EZ, met een specifieke programmasubsidie van EZ voor deze ondersteunende rol.

Voorbeeld 1 best practice systeemrol: programma Coalitie Leefstijl in de Zorg

In opdracht van het ministerie van VWS voert TNO het programma Leefstijl Coalitie uit. Op dit thema heeft TNO een kennisbasis opgebouwd, o.a. als initiatiefnemer (samen met LUMC) van het Nederlands Innovatiecentrum voor Leefstijlgeneeskunde. In deze Coalitie werken zorgprofessionals, kennisinstellingen en patiëntvertegenwoordigers samen voor de implementatie van een gezonde leefstijl. TNO coördineert dit samen met VWS en is het boegbeeld van de coalitie. Inhoudelijk wordt de coalitie georganiseerd samen met Patiëntenfederatie Nederland, NFU en Vereniging Arts & Leefstijl.

Wat betreft maatschappelijke impact komt de commissie tot de volgende set van bevindingen.

De commissie onderschrijft in de eerste plaats dat maatschappelijke impact vaak lastig is te meten. Impact kan op verschillende manieren worden bereikt. De commissie is van mening dat kennisverspreiding alleen via publicaties en patenten geen goede indicatoren zijn voor maatschappelijke impact. Wel door bijvoorbeeld beleid te beïnvloeden door werkbare oplossingen aan te dragen, zoals bijvoorbeeld ontwikkeling van een meetmethode voor fijnstof uitstoot voor de industrie. Ook de bijdrage van TNO aan maatschappelijk discussies draagt duidelijk bij aan haar maatschappelijke impact (bijvoorbeeld door Novel Points of View (NPOV)).

Op de tweede plaats stelt de commissie vast dat het TNO-beleid in het algemeen zich meer en meer op opdrachten vanuit de ministeries/departementen lijkt te gaan richten. Dit werd versterkt door het NGF dat tot meer indirecte financiering door het bedrijfsleven heeft geleid (zie verder paragraaf 5.1). De komende jaren zal de groeiende vraag vanuit Defensie en in mindere mate J&V dit nog verder versterken terwijl er nog

onvoldoende visie lijkt te zijn ontwikkeld hoe het gat van de aflopende NGF-financiering te dichten.³⁶

Ten derde zouden volgens de commissie de ERPs al bij de start sterker de nadruk kunnen liggen op maatschappelijke en economische impact. Er zou meer gekeken kunnen worden naar de marktvraag en maatschappijvraag, in plaats van de neiging tot te grote focus op vroege fase technologie- en kennisontwikkeling op basis van bottom-up ideeën uit de units. ERPs zouden tegelijkertijd moeten werken aan het valideren van de waardepropositie en aanpak om impact te bereiken (welke partners zijn daarvoor nodig) naast technologieontwikkeling.

Ten vierde constateert de commissie dat TNO ernaar streeft om bedrijven te betrekken in PPS'en vanuit de maatschappelijke missies en beleidsagenda's van departementen. Dit is een goede zaak, maar de commissie beveelt aan om niet alleen de omvang van dergelijke activiteiten te meten, maar ook de daadwerkelijke impact verkregen door het succesvol co-creëren van innovaties met bedrijven, of succesvolle introductie van oplossingen samen met (regionale) ecosystemen.³⁷ Dat kan ook een versterking van de banden met bijvoorbeeld ROM's en (regionaal verankerde) hogescholen vragen.

Ten vijfde is de commissie van mening dat TNO nog meer zou kunnen nadenken over hoe de maatschappelijke transitie via technologische en systeem-innovaties gefaciliteerd kunnen worden samen met bedrijven en overheidsinstellingen, resulterend in een groeiende bedrijvigheid in Nederland. Er zou kunnen worden nagedacht over een 'deltaplan aanpak' waarbij de overheid bijvoorbeeld een rol kan spelen als launching customer. Een voorbeeld zijn de thema's Energie & Duurzaamheid. TNO had een grote invloed bij de definitie van Sleuteltechnologieën, maar had een nog veel grotere rol kunnen hebben, bijvoorbeeld door invloed uit te oefenen op de topsectoren en de (regionale) transitie ontwikkelingen (bijvoorbeeld plastics, industrie/haven Amsterdam, bestemming ondergrond). Daarvoor is multidisciplinair systeemdenken de basis. TNO ziet systeemdenken nu te vaak puur technisch, en zou ook "alfa" en "gamma" naast bèta's hiervoor beschikbaar moeten stellen. Er ligt echt een kans voor TNO om een leiderschapsrol op te bouwen rond de grote maatschappelijke transitie.

TNO zou daarnaast volgens de commissie de maatschappelijke (en economische impact) kunnen vergroten door scherpere keuzes te maken in het portfolio van activiteiten (en dus ook in het portfolio van capability groepen in de units). Portfolio keuzes zouden ook kunnen helpen om het aantal benodigde kostbare infrastructurele

³⁶ Dit brengt het risico met zich mee dat TNO zich minder focust op haar ambitie om innovatie te co-creëren. Het aandeel directe financiering door bedrijven is de laatste jaren verder gekrompen. Het werk voor mkb beperkt zich tot veel (zeer) kleine opdrachten (zie verder paragraaf 4.3).

³⁷ Op een vergelijkbare manier levert TNO ook een bijdrage aan de relevante kennis- en innovatie agenda's. Echter, de organisatie daarvan lijkt versnipperd (bijvoorbeeld op het thema van de energietransitie waarbij meerdere units activiteiten ontplooiën zonder duidelijk gemeenschappelijk plan).

investerings te beheersen. Er is ook een sterke asymmetrie: voor sommige units is een fors hogere investering gepland voor faciliteiten dan voor andere units. De TNO RvB werkt momenteel al aan een nieuwe strategie waarin naar meer focus gestreefd wordt. De commissie steunt deze inzet van harte en beveelt aan dit doortastend aan te pakken, met het vergroten van impact, kritische massa ook in Europese context, en vitaliteit (klaar zijn voor de toekomst) als belangrijke richtlijnen. Het moet hierbij niet alleen gaan over de instituutssubsidie door de overheid, maar over het integrale portfolio van activiteiten. De commissie ziet met name een unieke kans voor TNO om te focussen op onderwerpen die vragen om een systeem (system of systems) aanpak van de maatschappelijke transities, de digitale transformatie, AI etc. In de portfolio zouden ook scherpere keuzes kunnen worden gemaakt wat betreft het afstoten van activiteiten, vooral daar waar overlap is of ontstaat op de heel lage of juist heel hoge TRL-niveaus. En voorts beter te doordenken wat via samenwerking met bedrijven en andere actoren daadwerkelijk gerealiseerd kan worden (impact gedreven, in plaats van missie geïnspireerd).

Tot slot geeft TNO aan graag een grote impact te willen hebben via het orkestreren van regionale en nationale ecosystemen. Echter lijkt de organisatie langs technologieën en units de *go-to-market* van TNO te belemmeren. De Product-Markt combinatie aanpak is volgens de commissie voor verbetering vatbaar. Het is aan te bevelen om de units een veel duidelijkere gezamenlijke aanpak te geven voor de *go-to-market* (het engagement model) en om belemmeringen weg te nemen die de samenwerking tussen units in de weg staan (financieel, performance management).

4.3 Economische impact

TNO beoogt om bedrijven te helpen groeien door de perspectieven en de kans op slagen van een innovatieproces te vergroten. In PPS'en en contractonderzoek wordt door TNO samengewerkt met bedrijven, zowel met Nederlandse als internationale bedrijven. Zoals weergegeven in Tabel 1 (paragraaf 2.3), is in absolute zin de omzet uit contractonderzoek enigszins toegenomen van 2020 tot 2023. Relatief gezien aan de gehele omzet is het aandeel van de omzet uit contractonderzoek afgenomen.

Tabel 14 in Bijlage 4 toont de top 20 private klanten voor TNO wat betreft omzet in de periode 2020-2023 en het aandeel contractonderzoek van die omzet in 2023 (de overige omzet is competitive funding). De grootste private klant is ASML (met in het kielzog op positie nummer 3 Carl Zeiss als belangrijke toeleverancier van ASML). Andere grote private klanten uit Nederland zijn onder andere KPN, Daf Trucks, Thales Nederland en Airbus Nederland, naast diverse buitenlandse ondernemingen. Van het onderzoek in EU-projecten waaraan TNO deelneemt in de periode 2014-2021, wordt 50% uitgevoerd door bedrijven (TNO Zelfevaluatie, p. 19).

Door het NGF zijn er de laatste jaren nieuwe verbindingen met het bedrijfsleven tot stand gekomen (waarvan de impact deels nog niet zichtbaar is in de cijfers). TNO heeft als doel om de NGF-samenwerking om te zetten naar structurele samenwerkingen met de private sector, ook na afloop van het NGF.

TNO haalt een paar procent van de omzet uit opdrachten van het mkb, en is onlangs begonnen met een meer systematische aanpak om het mkb beter te bereiken onder andere middels het fast track programma voor het innovatieve mkb. TNO probeert hiermee de drempel voor het brede mkb te verlagen: het tarief van TNO kan immers een knelpunt zijn voor de deelnemers, maar TNO komt bedrijven hierin tegemoet met een gereduceerd tarief voor de eerste uren.

Het beeld wat betreft patenten, patentaanvragen en aantal nieuw verstrekte en lopende licenties is – al toegelicht in paragraaf 3.5. – is ook tamelijk stabiel. In haar zelfevaluatie geeft TNO aan dat het gebruik door derden van patenten en licentie inkomsten voor TNO in deze evaluatie-periode ongeveer gelijk is gebleven.

Tot slot draagt ook het Tech-Transfer-programma, gestart in 2017 (mede door de verkoop van TNO Bedrijven), bij aan de economische impact van TNO. Men scout proactief naar het genereren van mogelijke spin-offs uit het eigen portfolio van activiteiten. In Figuur 4 in Bijlage 4 is de TNO spin-off funnel per augustus 2024 weergegeven en de mate waarin ze in staat blijken om in diverse stadia van ontwikkeling venture capital aan te trekken. Wel zijn er nog beperkt exits voortgekomen uit het programma (dit kan de komende jaren nog komen), en is het aantal gegenereerde spin-offs lager dan voorheen. .

Impact story: Nearfield Instruments

De grootste spin-off van TNO is Nearfield Instruments. Dit bedrijf heeft een financieringsronde van €135 mln. opgehaald en is veelvuldig in het nieuws geweest. Het bedrijf heeft een metrologiemachine ontwikkeld die op nanoschaal werkt en de kritische structuren van microchips tijdens het productieproces kan meten, om het rendement van chipproductie te verbeteren. Deze spin-off werd in 2016 opgericht. TNO is naast aandeelhouder ook kennispartner van het bedrijf. (TNO, Impact story Nearfield)

Op basis van een analyse van de door TNO aangereikte informatie (inclusief zelfevaluatie) en de site visit komt de commissie tot de volgende bevindingen.

De commissie heeft geconstateerd dat TNO er vooralsnog niet in slaagt de trend te keren wat betreft de steeds lagere fractie directe inkomsten uit contractonderzoek van bedrijven. De inkomsten uit privaat contractonderzoek met bedrijven bedragen 16% van de TNO-omzet (ca. €694 mln.) in 2023. Ongeveer de helft is afkomstig uit een beperkt aantal grote (deels buitenlandse) bedrijven. TNO is er daarnaast in de evaluatieperiode (nog) niet in geslaagd om het brede mkb op een effectieve manier te bereiken. Weliswaar zijn ongeveer 900 mkb-bedrijven klant van TNO, maar dit betreft meestal kleine opdrachten qua omzet (3% van de totale TNO omzet, typisch gemiddeld opdrachten van €25k per mkb-bedrijf). De hoge tarieven van TNO lijken hierbij een rol te spelen. Deze tarieven zijn voor een gemiddelde mkb'er te hoog.

Zoals hierboven genoemd is TNO wel onlangs begonnen met een meer systematische aanpak om het mkb beter te bereiken en de commissie ziet dit als een positieve ontwikkeling.³⁸ Met het fast track programma gericht op het innovatieve mkb probeert TNO de drempel voor het brede mkb te verlagen. TNO speelt met dit programma een belangrijke rol voor deze bedrijven, ook door bedrijven waar relevant door te verwijzen naar andere partijen in het innovatielandschap. Daarnaast hebben sommige units een creatieve aanpak waarbij een groot aantal mkb-bedrijven via een gezamenlijke propositie kunnen worden geholpen (bijvoorbeeld Monitoring and Control digital twin tool set). Verder heeft de commissie verschillende best practices gezien met betrekking tot het versterken van de band met het bedrijfsleven, die breder uitgerold zouden kunnen worden (bijvoorbeeld engagement model van ESI binnen ISP werd ook bij de laatste KPA van ISP als best practice gezien en aanbevolen om dit breder te trekken binnen ISP). Deels zal dit ook unit overschrijdend moeten gebeuren waar het gaat om bredere systeem oplossingen of disruptieve innovaties (bijvoorbeeld betere samenwerking ISP en HTS).

De commissie wil TNO ook aanmoedigen een grotere rol te spelen bij disruptieve innovatie en het creëren van nieuwe industrieën en merkt daarbij het volgende op:

- Een TNO-brede visie en aanpak op disruptieve technologieën zoals AI lijkt te ontbreken. Dit komt aan bod in de verschillende units, maar er lijkt geen gecoördineerde aanpak te zijn. Er lijkt ook geen speciale aandacht voor het creëren van startups op dit gebied, of voor de impact die AI zal gaan hebben voor het op engineering gebaseerde innovatieproces zelf (een uitzondering is ESI binnen ISP).

³⁸ In het buitenland zijn bijvoorbeeld VTT en Fraunhofer succesvoller in het bereiken van het mkb. Het verdient aanbeveling te onderzoeken waarom dit zo is (in sommige TNO zelf-evaluaties werd verwezen naar het andere financiële model van Fraunhofer als het gaat om overheidsfinanciering).

- Voor meer disruptieve innovatie is het vaak nodig om ook nieuwe industrie te creëren. TNO is actief geworden op het gebied van het creëren van spin-offs. Dit is een positieve ontwikkeling. Het Tech Transfer programma zou zich nog meer kunnen richten op het voortbrengen van spin-offs vanuit de gehele TNO organisatie (het aantal spin-offs is in 2023 afgenomen, en er komt een relatief groot aantal uit de unit HTI waarbij ook het Holst model een belangrijke rol speelt). Een analyse van deze afname lijkt verstandig om daarmee een systematische TNO-brede aanpak vanuit het Tech Transfer office te ontwikkelen. Een gerichte industrialisatie aanpak is daarnaast nodig voor gebieden zoals defensie en veiligheid. TNO signaleert hier weliswaar kansen, maar de commissie is van mening dat dit naast mogelijke beleidsadviserende activiteiten en kennisopbouw voor ministeries, juist ook moet leiden tot meer innovatie en industriële activiteit op deze gebieden.
- Ook bij de ERPs is de inhoud vaak aansprekend, missiegedreven, maar het vroegtijdig doordenken van het pad naar de markt kan beter. Bij een moderne aanpak van meer disruptieve innovatie moet het uitgangspunt het goed begrijpen van een probleem van een eindklant zijn en van de industriële waardeketen (niet technologische ontwikkeling als beginpunt). Vervolgens dient een waardepropositie inclusief een go-to-market strategie te worden ontwikkeld. Er lijken bij TNO soms nieuwe technologische opties te worden ontwikkeld, zonder concrete valorisatiestrategie vanaf het begin.

Ten aanzien van specifiek startups merkt de commissie op dat TNO zichzelf ziet als “brug over de valley of death” tussen universiteiten en industrie. Er zijn echter ook vele startups die zonder hulp van TNO uit universiteiten afkomstig zijn, en daarnaast zijn er vele startups die helemaal onafhankelijk van universiteiten ontstaan. Het beleid van TNO daarvoor is de commissie niet helder. TNO heeft daarnaast ook de ambitie scale-ups te gaan ondersteunen (en “spin-ins”)³⁹ maar de commissie heeft hiervoor geen evidentie aangetroffen en adviseert TNO dit eerst nader te onderzoeken. Een duidelijke waardepropositie van TNO voor het ondersteunen van scale-ups heeft verschillende dimensies. Het eerste betreft het voorhanden zijn van de juiste kennis, capabilities, en (gecertificeerde manufacturing bijvoorbeeld cleanroom) infrastructuur, om bedrijven met het hoogste TRL-niveau te kunnen bedienen. Het tweede is de kennis en ervaring op gebieden relevant voor geografische expansie, betrouwbare supply chains, quality & regulatory, etc. Het derde is een attractieve waardepropositie (tarifiering, investering in equity, toegang tot kostbare infrastructuur, toegang tot het juiste ecosysteem). Het verdient aanbeveling te onderzoeken hoe andere organisaties hiermee omgaan, bijvoorbeeld IMEC XPand, en in overleg te gaan met investeringsfondsen om te onderzoeken of partnering een optie is. TNO zou zich volgens de commissie in het algemeen als innovatiepartner wel meer naar hogere TRLs (inclusief industrialisatie en

³⁹ Dit is een activiteit die verder gaat dan vroege fase startups nog iets ondersteunen in hun ontwikkeling.

maaktechnologie) kunnen bewegen, met name waar het gaat om nieuwe bedrijvigheid en doorbraak innovaties, zodat geen kostbare sequentiële investeringen in soortgelijke kostbare infrastructuur nodig is (bijvoorbeeld universiteit → TNO → startup) en de tijd naar de markt kan worden verkort.⁴⁰ Hierbij speelt het spanningsveld dat TNO als gesubsidieerde onderzoeksinstituut met een maatschappelijke opdracht niet zou moeten concurreren met het bedrijfsleven. TNO is zich bewust van haar positie in de keten en dit mogelijke spanningsveld: TNO wil zich richten op mid-range TRLs zonder hierbij het werk van het bedrijfsleven over te nemen.

De patentontwikkeling van TNO beoordeelt de commissie als zeer wisselend over de units heen. Ook neemt het aantal ingediende nieuwe octrooiaanvragen de laatste jaren af (van 91 in 2020 tot 67 in 2023, zie Tabel 10 in Bijlage 4). Een algemeen beleid lijkt te ontbreken. Vergeleken met innovatieve industriële R&D is het aantal octrooien per medewerker aan de lage kant. Voorts valt het specifiek bij de ERPs op dat de patentontwikkeling uit slechts enkele van de programma's komt.

De commissie is positief over de rol die TNO heeft gespeeld bij het opzetten van vele NGF-programma's (een mooie (zij het tijdelijke) impact indicator). Maar TNO zou volgens de commissie een veel grotere rol kunnen spelen bij het opzetten of vormgeven van (regionale of landelijke) innovatie ecosystemen, ook los van een dergelijke financieringsvorm. Ook de Europese dimensie is hierbij van belang. Denk bijvoorbeeld aan de noodzaak van het opbouwen van een defensie-industrie in Europa. Hier kan TNO een actief participerende rol spelen.

De commissie is ook positief over de rol van TNO om bedrijven en kennisinstellingen bij elkaar te brengen. Wel is dit nog vooral op het gebied van onderzoek. De volgende stap is het creëren van industriële ecosystemen en waardeketens (aansluitend o.a. bij het narratief van control points dat door de unit HTI is ontwikkeld). Hierbij kan ook gedacht worden aan de doorontwikkeling van de NGF-consortia na afloop van de subsidieperiode.

Tot slot lijkt TNO zich wat betreft het meten van impact te richten op omzet en groei. De commissie is van mening dat meer financiering van een publieke kennisinstelling niet gelijk staat aan meer impact. Meer omzet heeft alleen impact als de hele waardeketen aanwezig is en als men het vliegwiel sneller kan laten draaien. De evaluatiecommissie is van mening dat TNO zich zou moeten richten op het vergroten van de (economische en maatschappelijk) impact op een aantoonbare manier.

⁴⁰ Het is interessant op te merken in deze context dat bijvoorbeeld Fontys hogescholen in hun praktijkgericht onderzoek niet stopt bij een bepaald TRL-niveau.

4.4 Samenwerking

TNO streeft naar grootschalige publiek-private samenwerkingen (waarbij PPS'en geen structureel of institutioneel karakter hoeven te verkrijgen). Het bouwen van consortia en het ontwikkelen van samenwerking is een belangrijke rol van TNO, niet alleen publiek maar ook privaat. Publieke en private partijen worden door TNO bij elkaar gebracht, waarbij langdurige samenwerkingen ontstaan. De praktische insteek van TNO is hierbij belangrijk. Een goede illustratie is de rol die TNO heeft gespeeld bij de diverse NGF-voorstellen in de afgelopen jaren. Zo was TNO bij de derde ronde van het NGF betrokken bij dertien van de achttien goedgekeurde voorstellen. Dit zal de komende jaren leiden tot een extra impuls van ongeveer €279 mln. voor TNO-onderzoek.

Met andere TO2-instellingen wordt steeds meer samengewerkt, bijvoorbeeld met NLR (via de unit DSS) en Deltares. Ook wordt er met MARIN samengewerkt vanuit bijvoorbeeld de unit MBE en DSS.

Er wordt ook samengewerkt met buitenlandse organisaties wat betreft faciliteiten. Nederland is soms te klein om eenmalige investeringen te doen, waardoor het noodzakelijk is om met industriële partijen samen te werken. Europese samenwerking wordt echter ook bemoeilijkt door regelgeving (dit is bijvoorbeeld ook een discussiepunt in het nieuwe Horizon programma).

De commissie herkent dat TNO zich steeds meer richt op samenwerking via PPS-constructen (bijvoorbeeld via het Groeifonds en EU-projecten) en een positieve rol speelt in het bij elkaar brengen van partijen in PPS'en. Echter lijkt deze aanpak meer gericht op omzet (groei van overheidssubsidie en opdrachten) dan op impact. Het verkrijgen van subsidie lijkt daardoor een steeds grotere prioriteit te worden. Dit werd ook al in de vorige evaluatie gesignaleerd. De commissie adviseert (en TNO constateert dit zelf ook) om – in dit licht – een beleid te ontwikkelen met betrekking tot de toekomst van de NGF-consortia, dat er op gericht moet zijn om ook na de subsidieperiode zowel economische als maatschappelijke impact te realiseren.

Voorts constateert de commissie dat TNO zich qua samenwerking vooral richt op universiteiten (en grote bedrijven). De commissie is van mening dat TNO de samenwerking met hogescholen kan intensiveren, zeker gezien het feit dat hogescholen een grotere rol innemen dan voorheen in praktijkgerichte innovatie (ook voor hogere TRLs en ook voor onderwerpen zoals systeeminnovatie, en de toepassing van AI). Dit is een aandachtspunt dat ook al door de vorige TNO TO2-evaliecommissie is benoemd.

Tot slot is de commissie van mening dat het aannemen van een systeemrol op een systeemvraagstuk betekent dat TNO meer nog dan nu het geval is samenwerkt en afstemt met andere kennisinstellingen waaronder andere TO2-instellingen.

4.5 Positionering binnen (inter)nationale kennis- en innovatie-ecosystemen

TNO is actief in diverse regionale samenwerkingen en innovatie-ecosystemen en brengt regionaal, nationaal en Europees beleid en financiering met elkaar in verbinding. TNO is lid van de RTO koepel EARTO en Neth-ER en heeft twee bilaterale MoU's gerealiseerd met het Duitse FhG (2021) en het Franse CEA (2023). Daarnaast is TNO actief in het European Defence Fund en het Digital Europe programma.

Verder legt TNO ook de verbinding naar Europese onderzoeksthema's in Horizon Europe en speelt TNO in op relevante calls. Horizon Europe is een belangrijk instrument om samenwerkingsverbanden op EU-niveau aan te gaan. In 2023 zijn 56 Horizon Europe projecten gestart, waarbij de geschatte waarde van het TNO-aandeel meer dan €30 mln. is. TNO heeft geconsolideerde voorstellen in Europese consortia ingebracht, zoals de deelname aan de Green Deal. Uit een RVO evaluatie over de eerste jaren van Horizon Europe blijkt dat TNO succesvol is wat betreft goedgekeurde projecten, zowel als deelnemer en als coördinerende partij (zie Tabel 15 in Bijlage 4). In de betreffende periode was TNO betrokken bij 318 ingediende projectvoorstellen (w.v. 37 als coördinator) en resulteerde dit in 102 toegekende projecten waaraan TNO deelnam (w.v. 13 als projectcoördinator). Dit is een internationaal vergelijk zeer goede score. In totaal heeft TNO daarmee €56,6 mln. aan financiering verworven. In deze projecten wordt samengewerkt met het Europees bedrijfsleven: 50% van het onderzoek in de EU projecten waaraan TNO deelneemt wordt uitgevoerd door bedrijven. Naast de projecten zelf heeft TNO bijgedragen aan meerdere consultaties over bijvoorbeeld de Mid-Term evaluatie van Horizon, de financiering van dual-use en kritische materialen.

Wat betreft bovenstaande heeft de commissie de volgende bevindingen:

- In een vol innovatielandschap is de vraag of TNO niet een duidelijke stap moet zetten richting industrialisatie, hogere TRL-niveaus, en het orkestreren van op daadwerkelijke impact gerichte samenwerkingsverbanden (realisatie van concrete – soms ook op het systeem gerichte – oplossingen versus op onderzoek en wetenschap gerichte samenwerking). Een unit overschrijdende aanpak is hierbij veelal noodzakelijk.
- Het innovatielandschap in Nederland is complex, en TNO heeft niet altijd de rol van orchestrator gepakt of kunnen pakken (financiering, de rol moet ook gegund worden). Anderen springen dan in het gat, zoals bij voorbeeld bij een onderwerp als AI of digitalisering. Coalities, top-sectoren, groeifondsstichtingen en ROM's hebben veelal elk hun eigen beleid. Het verdient volgens de commissie aanbeveling dat TNO in de strategie een duidelijke ambitie neerlegt over waar het die orkestrerende / systeemrol wil en kan spelen, en waar het een participant is.
- Sommige units of onderzoeksgroepen hebben een sterk engagement model met het kennis en innovatie-ecosysteem. Een voorbeeld is ESI binnen ISP. De

vorige evaluatiecommissie adviseerde dan ook dit model breder te trekken over de units, of zelfs nog breder. Dit lijkt te zijn opgevolgd met de oprichting van TNO-Vector binnen ISP. De Commissie begrijpt deze stap omdat eerdere benaderingen weinig duidelijke impact leken te hebben. De commissie heeft nu eerste signalen opgevangen dat TNO –Vector er wel in lijkt te slagen de samenwerking tussen units meer effectief te faciliteren. Dit moet volgens de commissie verder versterkt worden.

- De internationale en Europese dimensie gaat de komende jaren alleen maar belangrijker worden, gezien de geopolitieke ontwikkelingen. Denk bij voorbeeld aan het Draghi rapport, en Europese initiatieven rond de Chips Act, en DARPA achtige organisaties voor onderzoek en industrieontwikkeling. TNO zou volgens de commissie dan ook in haar strategie voor de komende jaren een krachtig en gefocusseerd plan moeten ontwikkelen om voor Nederland binnen Europa de juiste speerpunten voor economische en maatschappelijke impact te kunnen helpen creëren. Ook kan TNO bijvoorbeeld samen met EARTO-partners verder invulling geven aan strategische autonomie op Europees niveau.
- De commissie constateert verder dat TNO goed is aangesloten in Europa daar waar het gaat om publiek-private samenwerkingsprojecten. Bij het ontwikkelen van een antwoord op de huidige ontwikkelingen zou het echter niet in eerste instantie moeten gaan om het binnenhalen van subsidies, maar om het ontwikkelen van een effectieve Nederlandse aanpak in de context van het nieuwe EU beleid. Denk hierbij aan het opbouwen van de daarvoor benodigde industrie en het veiligstellen van de nodige waardeketens. Het denken van TNO met betrekking tot “control points” (HTI) zou daar een positieve rol in kunnen spelen. Ook hier is 'de next step': orkestreren van PPP's, waarbij TNO een sleutelrol kan spelen.

4.6 Conclusie: score voor impact

Criteria	Score 1-4	Uitleg
Impact	3-4	De onderzoeksresultaten van TNO worden gebruikt door stakeholders (zowel publiek als privaat). Ten opzichte van de vorige evaluatie lijkt de impact van een vergelijkbaar niveau. TNO is meer maatschappelijk betrokken de laatste jaren, en heeft een groeiende invloed op het overheidsbeleid (via op de departementen gericht werk). De impact op bedrijven via directe opdrachten is beperkt, met een relatief aandeel in de omzet dat de laatste jaren verder gekrompen is. Deze trend moet worden gekeerd, te meer daar het te verwachten is dat de groei van TNO door NGF-financiering niet duurzaam is. De aandacht voor het creëren van spin-outs wordt door de commissie aangemoedigd. Er zou een nog meer systematische aanpak ontwikkeld kunnen worden op

Criteria	Score 1-4	Uitleg
		dit gebied om meer spin-offs voort te brengen uit alle units. Ook is er een goede start gemaakt met het fast track programma voor het beter benaderen van het mkb. Dit programma zou nog breder kunnen worden getrokken dan alleen high tech want het bereik bij het mkb is nog steeds voor verbetering vatbaar. TNO wil ook scale-ups gaan ondersteunen (en “spin-ins”), maar de commissie ziet dat er tot nu toe vooral startups worden geholpen en nog geen scale-ups, en dat een duidelijke waardepropositie en plan van aanpak ontbreken. TNO lijkt zich steeds meer te richten op samenwerking via PPS-constructies. De commissie herkent dat TNO een positieve rol speelt in het bij elkaar brengen van partijen in PPS'en. Het zou tot de aanbeveling strekken om deze aanpak nog meer op impact en op industrialisatie of het creëren van schaalbare oplossingen te richten. De volgende stap is immers het creëren van industrie en waardeketens (aansluitend bij het narratief van control points). Verder is TNO prima geëquipeerd om de maatschappelijke transitie via technologische (systeem) innovaties te faciliteren samen met bedrijven en overheidsinstellingen, resulterend in een groeiende bedrijvigheid in Nederland. TNO zou de maatschappelijke en economische impact kunnen vergroten door keuzes te maken in de portfolio, bijvoorbeeld met focus op een systeem (system of systems) aanpak van de maatschappelijke transitie. In het portfolio van projecten, capabilities en infrastructuur zouden dan ook scherpere keuzes kunnen worden gemaakt wat betreft het afstoten van activiteiten. TNO zou zich in het algemeen als innovatiepartner meer naar hogere TRLs kunnen bewegen, met name waar het gaat om nieuwe bedrijvigheid en doorbraak innovaties. Dan zullen nieuwe technologische opties kunnen worden ontwikkeld, met direct een concrete valorisatiestrategie vanaf het begin. TNO lijkt qua positionering soms richting universiteiten te neigen, daar waar een meer praktijkgerichte aanpak beter passend is, en ook nodig om de missie te realiseren. Een TNO-brede visie en aanpak op disruptieve technologieën zoals AI lijkt te ontbreken. Elke unit kijkt wel naar AI, maar er lijkt nog geen heldere gecoördineerde aanpak te zijn. TNO zou zich extra kunnen inspannen om meer disruptieve (systeem)oplossingen te bedenken en helpen realiseren.

5 Vitaliteit

In dit hoofdstuk komt de vitaliteit van TNO aan de orde. Per paragraaf worden na enkele meer algemene constatering en de bevindingen van de commissie gepresenteerd.

5.1 Financiële positie

In hoofdstuk 2 stonden we al stil bij de sterk toegenomen omzet die in de evaluatieperiode met bijna 27% is gestegen tot €687,5 mln. in 2023 (en aanhoudende groei in 2024) en de positieve nettoresultaten.⁴¹ Hierbij moet worden opgemerkt dat het contractonderzoek voor bedrijven en de ontwikkeling van de bijdrage van bedrijven aan precompetitief onderzoek geen gelijk tred houdt met de ontwikkeling van de institutionele financiering. Per saldo wordt een steeds groter aandeel van het TNO-onderzoek gefinancierd door de overheid.

Uit de zelfevaluatie blijkt ook (zie TNO Zelfevaluatie, p. 10) dat – met uitzondering van de financiering uit PPS-toeslag en de financiering vanuit private contractfinanciering de meeste vormen van financiering van TNO over de evaluatieperiode fors zijn toegenomen (zie Figuur 5 in Bijlage 4). Vooral de sterk toegenomen programmasubsidie en ook nationale subsidies vallen op. Beide nemen in een periode van 4 jaar met respectievelijk 81% en 87% toe. De opvallende toename van de programmasubsidie wordt geduid “als een versterking van de strategische relatie van TNO met diverse vakdepartementen”. De toename van de nationale subsidies komt vooral omdat vanaf 2023 de eerste inkomsten uit de (eerste) NGF-projecten zichtbaar worden in de TNO omzet. Dat zal over 2024 en komende paar jaar verder toenemen is de verwachting (zie ook

Tabel 16 in Bijlage 4 die het belang van middelen uit NGF-consortia weergeeft). Uitgesplitst naar thema vanuit het MTIB blijkt dat TNO vooral een sterke positie heeft op de thema’s energietransitie en duurzaamheid, sleuteltechnologieën en bij de uitvoering van wettelijke taken en overig.

In de zelfevaluatie kwalificeert TNO de vitaliteit zelf op dit moment als uitstekend. Tegelijkertijd geeft ze aan dat er richting toekomst die vitaliteit wel onder druk komt te staan omdat over enige jaren de NGF-budgetten – die vanaf 2023 geleidelijk aan de omzet van TNO stuwen – aflopen en het tegelijkertijd de ambitie heeft de opgebouwde kennisbasis en – expertise te handhaven. TNO verwacht over 2024 een omzet van ongeveer €760 mln. te realiseren en verwacht dat die groei langzaam afvlakt tot een niveau ruim boven de €800 mln. in 2027 (zie TNO zelfevaluatie, p. 31). Een belangrijke vraag is hoe TNO het financiële gat gaat vullen dat na het aflopen van de NGF-

⁴¹ Operationeel, maar zeker met inachtneming van incidentele resultaten die vooral in 2020 en 2021 aanzienlijk waren.

financiering ontstaat. Mogelijk dat een aantal van de NGF-partnerships – of de relaties en netwerken die daar tot stand komen – kunnen leiden tot nieuwe financiering of dat de wegvallende financiering bijvoorbeeld kan worden gerealiseerd via nieuwe proposities, ontwikkeling van internationale markten en nieuwe business modellen. Er zijn echter nog geen concrete strategieën aangetroffen die sturen op een scenario waarin deze financieringsklif wordt afgewend.

Box: TNO en het Vaardig met Vaardigheden project

In haar zelfevaluatie (TNO Zelfevaluatie, p. 21) illustreert TNO niet alleen het belang van NGF-projecten voor TNO, maar tegelijkertijd de springplank die het TNO geboden heeft om op een aantal maatschappelijke vraagstukken ook een systeemrol te vervullen. In de Kennispijler van het NGF heeft onder andere TNO het Vaardig met Vaardigheden programma toegewezen gekregen. Binnen dit programma werkt TNO met verschillende partners (UWV, SBB, CBS) aan de ontwikkeling van CompetentNL: een landelijke standaard voor het beschrijven van skills. Doel is om matching van vraag en aanbod in een snel veranderende arbeidsmarkt te verbeteren en op basis van skills arbeidsmarkt en onderwijs aan elkaar te verbinden. TNO combineert daarbij haar kennis van de skills-gebaseerde arbeidsmarkt met hybride AI-expertise om tot een standaard te komen die continu actueel gehouden wordt in de dynamiek van de arbeidsmarkt. Dit wordt gezien als belangrijke vernieuwing in de wereld van publieke skills-ontologieën. TNO is in het programma ook de linking pin naar de partijen (publiek en privaat) die skills-toepassingen ontwikkelen en skills-gebaseerd willen werken, en heeft daarmee een belangrijke rol in brede adoptie van CompetentNL.

De commissie beoordeelt de vitaliteit van TNO momenteel als goed. De organisatie lijkt na vele opeenvolgende reorganisaties enigszins stabiel, de reorganisaties van de DSS en EMT zijn succesvol en er zijn geen grote reorganisaties voorzien. Wel is er de permanente activiteit van het actief managen van het onderzoeksportfolio en daarbij werken aan onderscheidende proposities in de markt. Dit kan leiden tot kleinere verschuivingen en rationalisaties op de werkvloer.

De sterke groei van de afgelopen paar jaar gaat soms gepaard met groeistuipen en moet deels nog door de organisatie verwerkt worden. De Commissie bepleit dan ook om de organisatie te consolideren en voorlopig geen majeure reorganisaties door te voeren (ook om het proces dat TNO'ers elkaar binnen en tussen de units steeds beter weten te vinden niet onnodig te verstoren).

Het is naar het oordeel van de commissie belangrijk de enorme groei van de afgelopen jaren wat te temperen en nu eerst voldoende aandacht te geven aan de kwaliteit van de onderzoeksportfolio en TNO-producten, de in hoofdstuk 3 bepleitte omslag naar het vaker vervullen van de rol van systeemorchestrateur c.q. (sub)systeemregisseur, het verwerken van de groei en het aanpassen van de managementmodellen waar nodig. Ook het meer definitief oplossen van de problematiek van de onderzoeksfaciliteiten rekent de commissie tot een noodzakelijke consolidatie- en rationalisatiefase.

De commissie constateert dat TNO niet op haar financiële lauweren kan rusten. Wat betreft de financiële positie van TNO zijn er een aantal opgaven die naar het oordeel van de commissie de komende jaren nadrukkelijk aandacht verdienen in relatie tot de toekomstige vitaliteit van TNO.

In de eerste plaats is de commissie – met TNO – bezorgd hoe het financiële gat dat het aflopen van de forse, maar ook tijdelijke financieringsimpuls van het NGF gaat worden afgedekt. Immers, deze omzet is tijdelijk, maar TNO neemt personeel voornamelijk aan op vaste contracten. De Commissie heeft nog geen strategie aangetroffen hiertoe. Kan TNO een aantal van de consortia gebruiken als springplank om vaker de systeemrollen te krijgen die het nu in een aantal van de NGF-consortia heeft toebedeeld gekregen of geclaimd om daarmee het sterk in aantal toegenomen personeel ook in de jaren na het NGF aan het werk te houden? Welke markten moet TNO dan vooral bedienen c.q. welke proposities moet TNO nu ontwikkelen om op termijn dit financiële gat te kunnen compenseren? Of moet TNO juist een strategie ontwikkelen die koerst op een krimp naar de pre-NGF omvang? Vraag die daarbij actueel is, is in welke mate additionele omzet mogelijk internationaal moet worden verworven en wat de rationale is om internationale cliënten wel of niet te willen bedienen (zie hierover ook paragraaf 5.3). In elk geval is het vraagstuk hoogst actueel en de TNO Units, de ExCo en de RvB van TNO zullen hier op niet al te lange termijn een strategie voor moeten formuleren.

In de tweede plaats is de commissie bezorgd dat de huidige, veelal tijdelijke, extra financiering voor toegepast onderzoek vooral afkomstig is vanuit de overheid. TNO wordt daarmee in toenemende mate een institutioneel gefinancierde organisatie. Een aantal TNO-units constateerde naar het idee van de commissie terecht dat die Rijksbijdrage kan leiden tot minder ruimte voor contractfinanciering van vooral bedrijfsleven, bij gelijkblijvende capaciteit. Er is simpelweg minder ruimte om contractonderzoek voor het bedrijfsleven te verwerven en uit te voeren. De commissie adviseert dat TNO tijdig een extra inspanning levert om dit been op tijd bij te kunnen trekken.

Ten derde, en hier is de NGF-financiering een uiting van, is de commissie met TNO bezorgd over de versnippering in het Nederlandse innovatiebeleid (en in mindere mate het wetenschapsbeleid en ruimer het bedrijvenbeleid). Veel budgetten zijn sterk versnipperd en de verdeelmechanismen waaieren eveneens steeds breder uit (denk bijvoorbeeld aan Topsectoren, TKI's, bureaus van NGF-projecten, NWA). Naast RVO en NWO/ZonMw ontstaat daarmee een groot aantal verschillende loketten. Ook voor een grote organisatie als TNO blijkt het steeds lastiger te opereren in dit versnipperde landschap. De commissie ziet een rol voor TNO weggelegd om de overheid te helpen dit innovatiebeleid te rationaliseren, en stimuleert TNO dit voortvarend op te pakken.

5.2 Strategie ten aanzien van internationalisering

Zoals aangegeven in paragraaf 4.5 positioneert TNO zich actief in Europese onderzoeksnetwerken in diverse rollen, is een graag geziene partner voor andere Europese

onderzoeksorganisaties, werkt uitgebreid en met succes samen met het Europese bedrijfsleven. Het Europese onderzoek is ook belangrijke financier van TNO-onderzoek. Ook neemt TNO actief deel aan het European Defence fund.

TNO noemt zodra het over internationale samenwerking gaat haar actieve deelname aan EARTO en Neth-ER en ook meer recent de samenwerking met onder andere het Duitse Fraunhofer-Gesellschaft, het Franse CEA alsook andere Europese RTOs. Binnen EARTO is TNO volgens haar eigen zelfevaluatie ook zeer actief in de verschillende werkgroepen. Twee daarvan zijn op het gebied van Defensie (EDRIN) en Space (EASTRO) zijn vanwege succes uit EARTO verdergegaan als aparte organisaties om zo hun specifieke invloed en zichtbaarheid in Brussel te vergroten. TNO is ook de initiatiefnemer van EECARO, de European Export Control Association for Research Organisations en geeft daarmee mede vorm aan een aspect van kennisveiligheid.

De commissie komt tot de volgende bevindingen:

- De commissie heeft niet uitgebreid stil kunnen staan bij de internationale strategie van TNO. De commissie constateert wel dat in de opeenvolgende evaluaties - en de zelfevaluaties die daarvoor worden opgesteld - de paragraaf internationale strategie nauwelijks verandert. TNO is weliswaar een marktpartij die deelneemt aan uiteenlopende vooral Europese gremia en ook in internationale consortia samen met andere kennisinstellingen Europese grootbedrijf en mkb onderzoek uitvoert, maar het is aan te bevelen meer werk te maken van een expliciete internationale TNO-strategie.
- Met de modernisering van het Europese industriebeleid (zie ook het rapport Draghi) lijkt het de commissie dan ook urgent dat TNO een internationale strategie formuleert waarin zij aangeeft op welke kennisgebieden of sectoren TNO een positie kan ontwikkelen die meerwaarde voor de Nederlandse positie in Europa heeft, en in hoeverre de TNO-inzet voor internationale opdrachtgevers daarbij past. Daarbij moet naar de mening van de commissie het vraagstuk van strategische autonomie en mogelijkheden en overwegingen om onderzoekscapaciteiten actief juist wel of juist niet te delen (balans tussen soevereiniteit en Europese samenwerking) worden meegenomen. Ook zijn er wellicht technologieën of maatschappelijke vraagstukken die per definitie een internationale aanpak vereisen of prioriteitsgebieden waar TNO een rol kan spelen om internationaal beschikbare kennis actief aan te boren en de Nederlandse kennis- en innovatie ecosystemen hierop actief aan te sluiten.

5.3 Strategische keuzes voor de toekomst

Het strategisch plan dat ten grondslag ligt aan de activiteiten van TNO in de evaluatieperiode is in 2020/2021 opgesteld en inmiddels ruimschoots ingehaald door zaken als een doorleefde Corona-crisis, een oorlog aan de grens van Europa en bijvoorbeeld discussies over een nieuw industriebeleid. Intussen stapelen de transitie- of

systeemvraagstukken in vele domeinen zich op, staat de financiering van kennis en wetenschap onder druk en is het NGF-programma vroegtijdig stopgezet. De context waarin TNO opereert en de vragen die aan TNO worden gesteld zijn sinds 2021 dus grondig veranderd wat de strategie uit 2021 (noodgedwongen) achterhaald maakt. TNO zelf is ook belangrijk veranderd in organisatie, financiering en in grootte. De Commissie heeft daarom de indruk dat de vigerende strategie urgente bijstelling behoeft en heeft TNO gedurende de site visit gevraagd naar de strategische lijnen voor de komende jaren, wetende dat de nieuwe strategie in ontwikkeling is.

TNO heeft in haar zelfevaluatie slechts een tipje van de (nieuwe) strategische sluier opgelicht en drie verbeterpunten voor zichzelf benoemd, te weten (zie samenvatting in TNO Zelfevaluatie 2020-2023): “1. De markt- en klantfocus van TNO kan aangescherpt worden. Het streven naar “Customer Excellence” moet centraal staan. 2. TNO moet streven naar “innovation leadership”. Dat betekent continu kritisch naar de eigen portfolio kijken en focus aanbrengen. Hoewel TNO een brede RTO zal blijven, kan daarbinnen meer focus aangebracht worden. 3. Meer nadruk nog op valorisatie door meer startups richting scale-up te helpen gaan. TNO kan aan het begin van de innovatiefunnel al meer nadenken over de valorisatie en hoe nog sneller naar hoger TRL onderzoek te gaan.”

Meer specifiek ten aanzien van vitaliteit benoemt TNO eveneens in de zelfevaluatie verschillende punten waar verbetering volgens haar noodzakelijk is. TNO noemt hier onder andere de hiervoor reeds besproken vraagstukken van de (op termijn) aflopende financiering vanuit NGF-middelen, het ontbreken van een thematisch instrument om in te spelen op ontwikkelingen rond het Europese industriebeleid, de financiering van de toegepaste onderzoeksfaciliteiten, diverse aandachtspunten in het HR-beleid en de behoefte aan ruimte om een “eigen beleid voor herinvestering van incidentele middelen te ontwikkelen en zo valorisatie te belonen en verder te ontwikkelen” (p. 36).

Op basis van een analyse van de door TNO aangereikte informatie en de site visit komt de commissie tot de volgende bevindingen:

- De commissie onderschrijft de aandacht voor markt- en klantfocus, de aandacht voor meer focus in de onderzoeksportfolio en valorisatie en herkent ook een aantal van de verbeterpunten. De commissie observeert dat op een aantal zaken ambitie en eigenaarschap mist en vindt dat het TNO-management op een aantal vraagstukken haar strategische lijn (beter) moet bepalen. Deze zijn grotendeels al benoemd in voorgaande twee hoofdstukken.
- Een belangrijke punt waar de commissie aandringt op meer strategische keuzes en leiderschap is op het vlak van de orkestrerende en regisserende rol op (sub)systeemniveau, aangezien dit een rol is die TNO in Nederland bij uitstek moet en kan oppakken met een groot aantal systeemtransities voor de deur. Er zijn tal van voorbeelden waar TNO die rol al is gegund of gepakt heeft en naar het idee van de commissie zou TNO daar verder op kunnen sturen en daar waar

nodig ook de eigen organisatie qua kennis en vaardigheden op kunnen versterken.

- TNO heeft door de toegenomen omvang van publieke fondsen, de private financieringsopties zien afnemen. Het is belangrijk dat deze (relatief) achterblijvende private contractfinanciering en de betekenis van TNO voor de private sector voortvarend wordt opgepakt zodat de financiering van TNO weer meer in balans komt, passend bij de rol die ze zichzelf toeschrijft als brug tussen onderzoek en impact/bedrijvigheid.
- De commissie waardeert de impact stories. Dit onderstreept de behoefte bij de commissie – zoals in het voorgaande hoofdstuk betoogt – aan een uitgewerkte TNO-valorisatiestrategie inclusief bijpassende impactmeting. Hierbij hoort ook een strategie die het mkb nog beter weet te betrekken bij TNO.
- De commissie juicht de rol die TNO wil spelen in het naar de markt brengen van technologie via spin-offs toe en heeft daar goede voorbeelden van gezien. De commissie heeft minder concreet voor ogen gekregen hoe TNO de nieuwe rol die TNO ambieert te spelen voor scale-ups en spin-ins daadwerkelijk gaat vormgeven en waarom dit verstandig is. Daarbij speelt ook de vraag in hoeverre TNO niet te veel rollen op zich gaat nemen (bijvoorbeeld ook die van financier, investeerder en venture builder naast de vele rollen die TNO al heeft) en of zij daarvoor de gewenste kennis en vaardigheden in huis heeft.
- Gezien de snelle ontwikkelingen in het Defensieonderzoek, beveelt de commissie aan om snel een handelingsperspectief te ontwikkelen als het gaat om de bijdrage (of regie voor) gerichte versterking van de Nederlandse defensie-industrie of verbetering van de weerbaarheid maatschappijbreed. TNO is hiervoor bij uitstek geëquipeerd.
- Het vraagstuk van de onderzoeksfaciliteiten is, zoals betoogd in hoofdstuk 3, een belangrijk onderwerp die de vitaliteit van TNO voor de toekomst bepaalt. Zowel qua portfolio als duurzame financiering is het belangrijk dat TNO hier proactief een oplossing voor gaat zoeken, en voor die oplossing niet alleen naar de overheid kijkt maar ook de eigen portfolio kritisch beziet.⁴²

⁴² Een ogenschijnlijk detail dat geen detail is, is de wijze waarop omgegaan wordt met staatssteun en staatssteunkaders. Gedurende de site visit is diverse malen opgemerkt dat allerhande zaken niet mogelijk waren in verband met staatssteunkaders. Zo is een van de subsidievoorwaarden van FTO dat maximaal 20% van de faciliteit mag worden ingezet voor economisch gebruik door TNO: bij overschrijding hiervan worden er afspraken gemaakt over terugbetaling, in het kader van de FTO subsidies is afgesproken dat na de realisatie van faciliteiten er vijf jaar wordt gemonitord welke activiteiten er plaatsvinden met het oog op deze grens van 20%. In de praktijk betekent dit dat moderne, dure faciliteiten een deel van de tijd onbenut blijven. TNO kan op dit soort dossiers actiever bepleiten voor een minder strikte interpretatie van staatssteunregels. De commissie adviseert TNO hierover met o.a. EZ en Defensie in gesprek te gaan en te zoeken naar oplossingen en bijvoorbeeld na te gaan in hoeverre vaker gebruik kan worden gemaakt van Artikel 346. Hierbij moet wel de kanttekening worden geplaatst dat Artikel 346 alleen ingeroepen kan worden in het kader van veiligheid en defensie. Een andere mogelijkheid is een investeringssubsidie voor 50% met andere voorwaarden.

5.4 Legitimatie Rijksbijdrage

De Rijksbijdrage aan TNO is legitiem omdat er duidelijke vormen van markt-, systeem- en transformatiefalen zijn die worden geadresseerd door TNO. Wat betreft marktfalen gaat dit om onderinvesteringen in onderzoek en innovatie door kennisspillovers en het ontwikkelen van kennis voor (quasi)publieke goederen. Transformatiefalen bestaat uit onderinvesteringen in kennis voor maatschappelijke uitdagingen en systeemfalen betreft een gebrek aan samenwerking en coördinatie bij de ontwikkeling van kennis en innovatie. Met name op het vlak van (het bestrijden van) systeem- en transformatiefalen heeft TNO verder stappen weten te maken. Een rijksbijdrage kan een speler als TNO in staat stellen die rol juist op te pakken. Zoals betoogd in onder andere hoofdstuk 3 ziet de commissie dat TNO die rol van systeemorchestrator en regisseur op een aantal deelterreinen goed heeft opgepakt. Sterker nog, steeds meer maatschappelijke vraagstukken manifesteren zich als systeemvraagstukken. Daarom neemt de nood aan een partij die hierbij een gidsende en coördineerde rol kan spelen (mits gegund) eerder toe dan af.

In onder andere de recente Groeimarkten studie voor Nederland⁴³ is naast de genoemde “drie families” van falen die mogelijk overheidsingrijpen zoals financiering van een toegepast onderzoeksinstituut als TNO rechtvaardigen ook nog een additioneel en vrij recent “frame” genoemd dat innovatiebeleid en dus ook een bijdrage aan TNO vanuit overheidswege rechtvaardigt, namelijk technologische autonomie. Op sommige technologieën en vraagstukken kan een maatschappij het zich niet permitteren om in zijn geheel overgeleverd te zijn aan vreemde mogendheden en is er noodzaak zelf te kunnen sturen middels strategische investeringen in kennis en innovatie. Niet om op alle vlakken autonoom te zijn, maar wel om voldoende control points in internationale kennis- en productieketen te hebben om op zijn minst een onderhandelingspositie te hebben. Dit is een argument dat – gegeven de politieke spanningen en machtsrelaties – bij uitstek van toepassing is op investeringen in bijvoorbeeld de TNO Defensieorganisatie, maar zeker ook in andere TNO-units (bijvoorbeeld energietechnologie, chips, AI).

De commissie vindt de rijksbijdrage aan TNO legitiem. De argumenten die dit rechtvaardigen nemen in de komende jaren in belang eerder toe dan af.

⁴³ Zie Dialogic / SEO (2023), Groeimarkten voor Nederland, onderzoek in opdracht van het ministerie van EZK, Utrecht.

5.5 Conclusie: score voor vitaliteit

Criteria	Score 1-4	Uitleg
Vitaliteit	3	De vitaliteit van TNO is momenteel goed, maar naar de toekomst toe niet zonder zorgen. De organisatie van TNO lijkt na vele opeenvolgende reorganisaties enigszins gestabiliseerd, de (relatief grotere) reorganisaties van DSS en EMT zijn succesvol en er zijn geen grote reorganisaties voorzien anders dan het – en dat is een permanente activiteit – actief managen van het onderzoeksportfolio en daarbij werken aan onderscheidende proposities in de markt. De sterke groei van de afgelopen paar jaar gaat soms gepaard met groeistuipten en moet deels nog door de organisatie verwerkt worden (bijvoorbeeld door via HR nog meer te streven naar een high performance organisatie). Financieel is TNO momenteel in goeden doen, maar op de langere termijn niet geheel zonder zorgen. De recente sterke groei is vooral te danken aan tijdelijke NGF-fondsen, maar er is nog geen zicht hoe het gat dat bij het aflopen van de NGF-financiering ontstaat, afgedekt gaat worden. Bovendien zorgt de combinatie van tijdelijke NGF-middelen en relatief sterke groei van programmasubsidie en programmasubsidies voor precompetitief onderzoek dat de institutionele financiering toeneemt en dat gaat deels ten koste van financiering uit contractonderzoek dat niet evenredig is gegroeid. Het is de vraag of TNO voldoende is voorbereid om bij een afname van institutionele financiering voldoende contractfinanciering uit de markt te halen. Gevoegd bij de steeds acuter wordende faciliteitenproblematiek – en de sterke versnippering van vooral de budgetten en verdeelmechanismen in het Nederlandse innovatiebeleid dat TNO ook zelf als terecht probleem signaleert – maakt dat TNO niet op haar huidige financiële lauweren kan rusten. TNO ambieert een grotere rol richting scale-ups en eventueel spin-ins, maar het is onduidelijk waarom dit in de strategie past en hoe dat tot bestaande initiatieven in de markt verhoudt. De commissie constateert dat de internationale strategie van TNO al jarenlang sterk gericht is op succesvolle deelname in EU-programma's, internationale klanten trekt, en kan bogen op goede samenwerking met andere RTOs in Europa, maar inhoudelijk nog onderontwikkeld is. Voor de vitaliteit van TNO is het urgent dat TNO haar internationale positie en ambitie

Criteria	Score 1-4	Uitleg
		voor Nederland formuleert. Tot slot vindt de commissie dat transformatiefalen in aanvulling op markt- en systeemfalen de Rijksbijdrage overtuigend legitimeert. Het streven naar strategische autonomie dat steeds vaker wordt aangewend als argument ter legitimering van modern industriebeleid, met daarbij het streven naar soevereiniteit zijn extra legitimaties om TNO te financieren.

6 Doelmatigheid en doeltreffendheid van de Rijksbijdrage

De vraag die hier centraal staat is of door de inzet van de Rijksbijdrage de beoogde (maatschappelijke en economische) doelen worden behaald (doeltreffendheid), en wat hierbij de toegevoegde waarde van TNO is (doelmatigheid). Het Rijk zal de aanbevelingen van de commissie gebruiken om zijn beleid op dit punt (waar nodig) te verbeteren, opdat de realisatie van de maatschappelijke en economische doelen waarvoor de TO2-instellingen subsidie krijgen optimaal vorm krijgt. Dit hoofdstuk levert daarmee ook inbreng voor de overkoepelende TO2-evaluatie.

6.1 Doeltreffendheid

De Rijksbijdrage aan TNO bedraagt in 2023 €341 mln. en bestaat uit de instituutssubsidie (€202 mln.) en de programmasubsidie (€138 mln.). In de evaluatieperiode is de eerste met 11% en de tweede met 81% toegenomen (2023 ten opzichte van 2020). De commissie is op basis van de gevoerde gesprekken en het beschikbare materiaal tot een analyse en oordeel gekomen over kwaliteit (hoofdstuk 3) en impact (hoofdstuk 4) van het door TNO uitgevoerde onderzoek alsmede de vitaliteit van de TNO-organisatie (hoofdstuk 5) en concludeert op basis hiervan dat de TNO de Rijksbijdrage op een doeltreffende wijze aanwendt voor de uitvoering van haar drie wettelijk vastgelegde hoofdtaken (zie paragraaf 1.1).

De commissie beoordeelt daarnaast – zoals betoogd in paragraaf 5.4 – de Rijksbijdrage aan TNO als legitiem omdat er duidelijke vormen van markt-, systeem- en transformatiefalen zijn die worden geadresseerd door TNO (zie ook paragraaf 5.4). Een bijkomende rationale voor de Rijksbijdrage is het argument van strategische autonomie en het streven om door strategische investeringen in kennis en innovatie voldoende control points in internationale kennis- en productieketen te verwerven.

TNO draagt volgens de commissie duidelijk bij aan de economische en maatschappelijke doelstellingen die de overheid met de Rijksbijdrage aan TNO nastreeft. Het toegepast onderzoek dat TNO uitvoert en de kennis die zij daarmee opbouwt en verspreidt, ondersteunt zowel het (onderbouwen van het) overheidsbeleid als het tegemoetkomen aan maatschappelijke uitdagingen in vele domeinen. Meer nog dan in voorgaande evaluatieperiode is TNO er in de periode 2020-2023 in geslaagd de Rijks-overheid in de volle breedte te ondersteunen middels toegepast onderzoek. Het werk van TNO levert daarnaast een belangrijke bijdrage aan de innovatiekracht en de concurrentiepositie van Nederland en het Nederlandse bedrijfsleven. De commissie heeft veel goede voorbeelden aangetroffen van de impact die TNO met haar onderzoek genereert en daarmee bijdraagt aan de doeltreffendheid van de Rijksbijdrage. Ook beheert TNO strategische onderzoeksfaciliteiten. Zoals in voorgaande hoofdstukken is

aangegeven is de commissie van mening dat TNO vaker een systeemrol aan kan nemen en actief naar voren treedt om concrete systeemoplossingen aan te dragen. Voorts is de commissie van mening dat TNO ook nog kan winnen aan doeltreffendheid wanneer het zich als innovatiepartner meer naar de hogere TRL-niveaus beweegt op deelmarkten waar het nieuwe bedrijvigheid en doorbraakinnovatie kan ondersteunen (het succesvolle door TNO gevoerde tech transferbeleid kan daartoe verder worden uitgebreid). Ook is de commissie van mening dat naast een actief portfoliomanagement dat inherent is aan een kennisorganisatie als TNO er in de komende periode voldoende aandacht moet zijn voor een organisatorische consolidatieslag. Dit laatste juist ook om de interne TNO-samenwerking en afstemming – en daarmee de doeltreffendheid van TNO – verder te verbeteren. Dit is juist ook nodig omdat de vele systeemopgaven samenwerking tussen TNO-units, andere kennisinstellingen en een keur aan externe stakeholders vereist.

6.2 Doelmatigheid

De commissie is op basis van de gevoerde gesprekken en het beschikbare materiaal en een analyse daarvan tot een oordeel gekomen over kwaliteit (hoofdstuk 3) en impact (hoofdstuk 4) van het door TNO uitgevoerde onderzoek alsmede de vitaliteit van de TNO-organisatie (hoofdstuk 5). Op basis van de in deze hoofdstukken gepresenteerde analyses concludeert de commissie dat de Rijksbijdrage doelmatig is ingezet. De commissie heeft geen indicatie dat er grote ondoelmatigheden zijn in de besteding van de Rijksbijdrage. Er is een duidelijke toegevoegde waarde. TNO opereert als hoogwaardig toegepast kennisinstituut op een brede range aan maatschappelijke domeinen en wetenschappelijke disciplines en opereert daarbij tussen private kennisaanbieders en meer fundamenteel georiënteerde kennisinstellingen. De positionering ten opzichte van private kennisaanbieders is over het algemeen helder en onderscheidend. Wat betreft de positionering ten opzichte van universiteiten vindt de commissie het belangrijk dat vooral het toepassings- en oplossingsgerichte karakter van TNO goed tot zijn recht komt en dat bijvoorbeeld publicaties hieraan ondergeschikt zijn. TNO heeft naar het oordeel van de commissie een prestatie van formaat neergezet door binnen een kort tijdsbestek zo sterk te groeien, niet in de laatste plaats om de toenemende vraag naar haar diensten vanuit de overheid te accommoderen. De bovengenoemde organisatorische consolidatieslag is volgens de commissie ook wenselijk om de organisatie niet te overvragen.

De commissie vraagt wel aandacht voor drie zaken die raken aan de doelmatigheid van de inzet van de Rijksbijdrage (ook omdat dit communicerende vaten zijn met andere financieringsbronnen van TNO). In de eerste plaats betreft dit het gat dat in de financiering van TNO gaat ontstaan als de financiering vanuit NGF-onderzoek op termijn opdroogt. Hoe dit gat op termijn af te dekken vergt tijdige actie van TNO. Op de tweede plaats betreft dit de uitdaging van het vinden van een kosteneffectieve manier om het innovatieve mkb te bedienen. Hiervoor zijn al goede eerste ervaringen opgedaan met het fast track programma en de commissie wil TNO aanmoedigen meer van

deze ook doelmatige wijzen om het mkb te ondersteunen te verkennen en het programma breder uit te rollen. Tot slot vraagt ook de financiering van de onderzoeksfaciliteiten (wederom) om actie. TNO kent een groot aantal en zeer diverse onderzoeksfaciliteiten die in belangrijke mate moeten mee veranderen met de zich wijzigende onderzoeksportfolio. De FTO-regeling is geen structurele oplossing gebleken en TNO heeft volgens de commissie ook nadrukkelijk een eigen verantwoordelijkheid om de impasse rond de financiering van onderzoeksfaciliteiten te doorbreken en zo bij te dragen aan een doelmatige financiering van de onderzoeksfaciliteiten van TNO.

7 Aanbevelingen

TNO is een grote speler in het Nederlandse innovatie landschap. De commissie constateert dat TNO zich in de afgelopen evaluatieperiode heeft laten zien als onmisbare en cruciale onderzoeksorganisatie. TNO is sterk in omvang gegroeid, heeft de organisatie aangepast, is een graag geziene innovatiepartner en is financieel gezond. De commissie is positief over de kwaliteit van het TNO-onderzoek en de impact en de vitaliteit van TNO-organisatie. In dit hoofdstuk benoemt de commissie samenvattend een aantal specifieke aanbevelingen voor TNO en voor de Nederlandse overheid die gebaseerd zijn op of logisch voortvloeien uit de evaluatie uitkomsten zoals gepresenteerd in voorgaande hoofdstukken. Boven alles adviseert de commissie dat TNO haar succesvolle rol als (systeem)orchestrator verder uitbouwt en zichtbaar maakt, haar onderzoeksportfolio waar nodig aanscherpt, systematisch de gewenste impact als startpunt neemt van haar toegepaste onderzoek en de financiële lange-termijn zorgen tijdig aanpakt.

7.1 Voor TNO

De commissie beveelt aan dat TNO de volgende mogelijke acties met prioriteit opneemt in haar nieuw te formuleren strategie en plan van aanpak naar aanleiding van deze evaluatie:

- **Ga door met het uitbouwen van de systeemrol van TNO.** TNO kan nog veel vaker en meer sturen op het aantrekken en aannemen van een systeemrol waarin het systemen en subsystemen organiseert, agendeert, orkestreert etc. Tal van complexe innovatievraagstukken dienen zich aan als complexe systeemvraagstukken. TNO heeft een unieke positie dergelijke systeemvraagstukken aan te pakken, oplossingen aan te dragen en partijen daartoe ook bij elkaar te brengen. Er zijn grote stappen gemaakt in de evaluatieperiode, en de commissie heeft goede voorbeelden hiervan aangetroffen. Nu is de tijd rijp dat alle TNO-units dit verder internaliseren in hun manier van werken en denken. Hierbij kan TNO Vector een goede rol spelen. Het blijft daarbij belangrijk dat TNO disruptieve oplossingen/out of the box oplossingen brengt, deze actief uitdraagt en verder gaat dan incrementele oplossingen en doorontwikkelingen of enkel analyses van het systeem.
- **Voer het deels door TNO al gehanteerde portfoliomanagement als onderdeel van de instituuksstrategie breder door en blijf het onderzoeksprofiel aanscherpen waar mogelijk en wenselijk.** TNO richt haar portfoliomanagement nu nog vooral op de (publieke, “vrije”) instituutssubsidie. De commissie beveelt aan om bij het aanbrengen van de research focus het hele (onderzoeks)portfolio te betrekken. De commissie beveelt TNO aan daarbij een outside-in perspectief te hanteren. Niet de interne research capabilities en specialisaties (inside-out), maar wat de markt en samenleving vraagt aan oplossingen moet leidend zijn.

TNO kan daarbij ook overwegen de KPA-systematiek op de schop te nemen. Deze is volgens de commissie nu nog inside-out opgezet, vanuit een laag-TRL kennispositie, wordt toegepast op een te laag aggregatieniveau en past mogelijk beter bij een universiteit dan een toegepaste researchorganisatie als TNO met primair een maatschappelijke opdracht.

- **Blijf innoveren met gebruik van AI, maar ontwikkel een TNO-brede strategie hoe TNO innoveert met AI.** Mogelijk kan de Unit ISP de andere units hierbij ondersteunen.
- **Neem de tijd voor organisatorische consolidatie.** TNO heeft een periode met opeenvolgende reorganisaties en sterke groei doorgemaakt. De commissie adviseert TNO om de organisatie zo veel mogelijk tot rust te laten komen en te consolideren. TNO zal vanzelfsprekend blijvend moeten sturen op haar onderzoeksfocus, maar momenteel zijn geen majeure organisatorische verbouwingen nodig. De commissie ziet dat het verminderen van het aantal units goed heeft uitgepakt. Het instellen van een ExCo geeft meer balans, kan de noodzakelijke interne verbinding bevorderen en instrumenteel zijn bij het ophalen van alle kennis uit de organisatie. De commissie adviseert om niet alleen input op te halen bij de ExCo, maar om de leden ook actief te betrekken bij alle strategische beslissingen. Verder geeft de commissie als aanbeveling mee om de Science Board hiervoor onafhankelijk voorbereidend werk te laten doen, waarbij een voorzitter van buiten de RvB de onafhankelijkheid zou bevorderen van dit orgaan.
- **Onderneem actie om het vraagstuk van de financiering van onderzoeksfaciliteiten samen met de overheid op te lossen.** TNO heeft een eigen verantwoordelijkheid om de impasse rond de financiering van onderzoeksfaciliteiten te doorbreken, door met een werkbaar plan te komen. De evaluatiecommissie heeft enkele bouwstenen aangedragen, maar wellicht moet een externe commissie met voldoende kennis van financiering en exploitatie van faciliteiten (ook van andere kennisinstellingen) worden ingesteld die een doorbraak kan forceren.
- **Stuur op behoud talentvolle internationals en stuur actiever op een high performance organisatie.** TNO heeft geïnvesteerd om een moderne werkgever te zijn met veel aandacht voor opleiding en welbevinden van haar medewerkers. Twee zaken vergen volgens de commissie nog extra aandacht, te weten het integreren en behouden van talentvolle internationals en het nadrukkelijker sturen op een high performance organisatie die het beste in haar mensen naar boven haalt. Dit vergt een focus op talent-management op alle niveaus.
- **Investeer in het zichtbaar maken van de impact die TNO genereert.** Op unit-niveau zien we vele mooie voorbeelden van impact die TNO genereert en ook de impact stories zijn vaak uitstekende illustraties van vraagstukken waarbij TNO als systeemorchestrator functioneert. TNO zou de impact stories ook verder (intern) kunnen gebruiken om van te leren en zo op impact te sturen. TNO is recent van impactmodel geswitched en daardoor lijkt het huidige model nog

onvoldoende precies aan te sluiten bij de opdracht die TNO heeft. De commissie adviseert om naast de rijke impact stories een geoperationaliseerd kwantitatief passend model vast te stellen en dat gedurende langere tijd toe te passen.

- **TNO kan nog nadrukkelijker vormgeven aan valorisatie.** TNO heeft veel meer dan andere niet TO2-kennisinstellingen een valorisatieverantwoordelijkheid. De commissie ziet diverse mogelijkheden daartoe;
 - Het actieve IE-beleid en ruimer tech transfer beleid is een krachtig middel om valorisatie vorm te geven en moet worden voortgezet en waar mogelijk worden uitgebreid. Daarbij is ook te overwegen een paar domein- of technologiespecialisaties te ontwikkelen.
 - TNO heeft met het fast track model een passend model gevonden dat zich leent om breder dan tot dusver het geval is geweest het innovatief mkb te ondersteunen. De commissie geeft in overweging deze aanpak ruimer uit te rollen en daarnaast op zoek te gaan naar het ontwikkelen van modellen die het mkb op een makkelijker te schalen, meer modulaire manier kan ondersteunen.
 - De commissie beveelt TNO aan een strategie te ontwikkelen hoe het zich als innovatiepartner meer naar de hogere TRL-niveaus kan bewegen op deelmarkten waar het nieuwe bedrijvigheid en doorbraakinnovaties kan ondersteunen. TNO heeft daarnaast ook de ambitie scale-ups te gaan ondersteunen (en “spin-ins”)⁴⁴ maar de commissie heeft hiervoor geen evidentie aangetroffen en adviseert TNO dit eerst nader kritisch te onderzoeken en overwegen, ook omdat dit mogelijk leidt tot een stapeling van verschillende rollen (incubator/accelerator, venture builder, investeerder) en mogelijk verdringing van partners die hierin ook een rol kunnen vervullen-.
- **Bereid de organisatie voor op een toekomst zonder NGF-middelen.** Door de toegenomen institutionele financiering en sterke afhankelijkheid van **tijdelijke NGF-middelen** is de toekomst van TNO kwetsbaar. TNO kan zich nu al beraden hoe zij in de toekomst (met minder middelen) de ontstane netwerken behoudt en inzet als innovatiemotor voor vervolgoopdrachten (waarbij deelnemers in projecten ook directe financiering inbrengen), hoe zij (verder) het gat van het wegvallen van de NGF-middelen dekt en hoe zij voldoende in staat blijkt ook contractfinanciering aan te trekken. Hiervoor is een explicietere strategie noodzakelijk.
- **Ontwikkel een internationale strategie, met name gericht op Europese samenwerking.** TNO opereert enerzijds sterk internationaal en bedient volop internationale bedrijven en overheden, maar ontbeert anderzijds een internationale strategie die duidelijk maakt hoe waarde wordt toegevoegd. De commissie nodigt TNO uit deze strategie te ontwikkelen, voortbouwend op de Europese

⁴⁴ Dit is een activiteit die verder gaat dan vroege fase startups nog iets ondersteunen in hun ontwikkeling.

strategie (inclusief Draghi-rapport), maar passend binnen de rol van Nederland in Europa.

7.2 Voor de overheid

De commissie beveelt aan de overheid en in het bijzonder aan het Ministerie van Economische Zaken als coördinerend ministerie het volgende aan:

- **Breng TNO vaker in positie om als systeemorchestrator te opereren.** De overheid is bij uitstek in de positie om TNO te betrekken als systeemorchestrator en zowel als strategische als ook toegepaste kennispartner van de overheid te opereren. De overheid kan het voortouw nemen om TNO te betrekken bij systeemvraagstukken waarvan de overheid vaak eigenaar of deeleigenaar is.⁴⁵ De overheid kan TNO vaker en explicieter vragen op bepaalde systeemvraagstukken genoemde systeemrol te vervullen.
- **Reduceer de versnippering en dynamiek in het innovatiebeleid.** Kennisinstituten als TNO hebben last van versnippering van agenda's en ervaren onvoldoende stabiliteit in lange-termijn financiering. Het innovatiebeleid is erg dichtgeregeld en er zijn veel partijen die allemaal met relatief bescheiden budgetten innovatie en kennisbenutting en ondernemerschap proberen te realiseren, maar het systeem als geheel is daardoor moeilijk navigeerbaar en complex.⁴⁶ De commissie vindt in andere Europese landen inspiratie voor een stabiel innovatiebeleid en –financiering.
- **Definieer welke rol TNO moet krijgen bij het stimuleren en ondersteunen van scale-ups.** TNO heeft een ambitie op dit vlak, maar het is de vraag of TNO hier voldoende voor is geëquipeerd, of dit mogelijk niet zou kunnen leiden tot een te grote stapeling van rollen aan de kant van TNO en of er wellicht geen andere ecosysteempartners zijn die bij sommige opschalingsfasen al een prominentere rol spelen (denk bijvoorbeeld aan ROM's, Invest NL, venture capitalists en andere investeerders en Techleap).
- **Los samen met TNO het vraagstuk van de financiering van de onderzoeksfaciliteiten op.** Zoals hierboven aangegeven heeft TNO een eigen verantwoordelijkheid om de impasse rond de financiering van onderzoeksfaciliteiten te doorbreken, door met een werkbaar plan te komen en mogelijk door

⁴⁵ In het defensiedomein en daarmee in relatie tot het Ministerie van Defensie is de vraag actueel in hoeverre de overheid TNO DSS in positie kan brengen en de ruimte kan geven om de acute systeemopgaven op veiligheidsgebied (bijvoorbeeld weerbaarheid van de Nederlandse samenleving in den brede, opbouw van een specialistische Nederlandse defensie-industrie) ook daadwerkelijk als systeemregisseur mede vorm te geven.

⁴⁶ TNO noemt dit ook zelf in haar zelfevaluatie waarin ze pleit voor een verbetering van de “strategische samenhang tussen verschillende thematische instrumenten”, zeker nu het NGF wordt uitgefaseerd. Ook bepleit ze een vereenvoudiging van het MTIB, een vernieuwing van een programmatische werkwijze op het gebied van innovatie en een versterking van de programmatische relatie met NWO en RVO.

een deskundige externe commissie aan te stellen. Het is daarbij belangrijk dat ook de overheid op een oplossing aanstuurt en actief met TNO meedenkt om tot een oplossing te komen.

- **Ondersteun TNO bij het formuleren van haar Europese strategie.**⁴⁷ Hoewel dit primair een opgave is voor TNO kan ook de overheid aandringen op een internationale (met name op Europa gerichte) strategie. Ook zal de overheid zelf moeten reflecteren in welke mate TNO moet internationaliseren, welke klanten een instelling als TNO wel en ook actief niet zou moeten bedienen⁴⁸ (bijvoorbeeld vanwege kennisveiligheid overwegingen⁴⁹), in hoeverre een Europese afstemming tussen de taken (en onderzoeksfaciliteiten) van RTOs binnen de EU kan worden gestimuleerd en hoe TNO ook zou kunnen bijdragen aan het tot stand brengen van bijvoorbeeld bilaterale internationale innovatiesamenwerking.
- **Ga na of het huidige staatsteunkader in relatie tot een aantal TNO-activiteiten niet onnodig strikt wordt gehanteerd.** Op verschillende momenten gedurende de site visit is naar voren gekomen dat TNO minder ambitieus haar taken kan uitvoeren dan wenselijk is vanwege een “klemmend staatssteunkader”, dit in tegenstelling tot andere Europese landen. Het gaat bijvoorbeeld om de inzet van onderzoeksfaciliteiten gefinancierd uit FTO-middelen voor private partijen, maar ook om de bereidheid artikel 346 aan te roepen voor het uitvoeren van onderzoek ten behoeve van en het uitbouwen van een defensie-industrie.
- **Heroverweeg de samenhang en volgorde van de gevraagde strategievorming, KPA's en evaluaties voor de TO2 instituten.** Door een natuurlijke volgorde aan te brengen in strategievorming, KPA's, (unit) zelfevaluaties, en externe evaluaties wordt de kwaliteitsbeheersing eenvoudiger, kan de sturing effectiever plaatsvinden, en wordt de kwaliteitscontrolecyclus op een logischer manier gesloten.

⁴⁷ Opmerkelijk genoeg vraagt TNO omgekeerd in haar zelfevaluatie de overheid meer te gebruiken bij de invulling van haar inhoudelijke ambities op internationale samenwerking. Er lijkt kortom vanuit beide kanten noodzakelijk om de dialoog hierover aan te gaan.

⁴⁸ TNO reflecteert hier ook zelf op middels de afdeling Export Control. Deze afdeling richt zich onder andere op legal, compliance en IP kwesties.

⁴⁹ TNO is al langere tijd alert op kennisveiligheid, zie bijvoorbeeld het recente Commissiedebat over kennisveiligheid op 30 januari 2025: [\[tweedekamer.nl\]](https://tweedekamer.nl)

Bijlage 1. Reactie TNO

Postbus 96800, 2509 JE Den Haag

Dialogic
T.a.v. Mevrouw P. Herder, voorzitter TNO Evaluatiecommissie
Hooghiemstraplein 33
3514 AX UTRECHT

Anna van Buerenplein 1
2595 DA Den Haag
+31 88 866 00 00

www.tno.nl
tjark.tjin-a-tsoi@tno.nl

Datum
19 maart 2025

Onze referentie
2025 S 030

Onderwerp Bestuurlijke reactie Raad van Bestuur op TNO evaluatie

Geachte mevrouw Herder en de overige leden van de commissie,

Wij danken u en uw medecommissieleden voor het *Eindrapport deevaluatie TNO* van 24 februari 2025, opgesteld in het kader van de vierjaarlijkse Evaluatie van de TO2-instellingen. De evaluatie biedt een heldere analyse van de stand van zaken binnen TNO en bevat aanbevelingen die relevant zijn voor onze verdere ontwikkeling en die goed aansluiten bij de richting die TNO is ingeslagen.

Uw inzet bij de site visits en de gesprekken met collega's in de zes units van TNO wordt door ons en de betrokken medewerkers op prijs gesteld. De aanpak en interesse tijdens de bezoeken hebben bijgedragen aan een open en constructieve evaluatie. Wij herkennen ons in de belangrijkste constatering en nemen de aanbevelingen mee in de verdere aanscherping van ons beleid.

Hieronder gaan wij in op enkele van de voornaamste aanbevelingen.

1. Versterking van de systeemrol van TNO

De commissie constateert dat TNO goed gepositioneerd is als orchestrator van systeemtransities. Wij onderschrijven dit beeld en zien ruimte om deze rol verder uit te bouwen, mits hier vanuit overheid en marktpartijen steun voor is.

2. Verdere aanscherping van portfoliomanagement en onderzoeksprofiel

TNO werkt al enige tijd aan een verdere verfijning van het portfoliomanagement, met name bij integrale proposities. Dit blijft een aandachtspunt en zal de komende jaren verder worden aangescherpt. Het wordt tevens meegenomen in de doorontwikkeling van de KPA-systematiek. De koppeling met het evaluatieprotocol van TO2 zal in overleg met EZ worden uitgewerkt.

Op opdrachten aan TNO zijn de Algemene Voorwaarden voor Opdrachten aan TNO, zoals gedeponeerd 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. Op verzoek zenden wij u deze toe.

3. Ontwikkeling van een organisatiebrede AI-strategie

TNO zet in op verdere ontwikkeling van AI als technologie en als instrument binnen verschillende onderzoeksgebieden. De uitrol van een overkoepelende AI-strategie is in gang gezet, met een sterke betrokkenheid vanuit de ISP-unit.

4. Organisatorische consolidatie en bestuurlijke versterking

De commissie merkt op dat de externe herkenbaarheid van de zes units is toegenomen. Dit sluit aan bij de ingezette koers. Waar nodig zullen de rollen van de ExCo en de Science Board verder worden aangescherpt.

5. Financiering van onderzoeksfaciliteiten

De commissie wijst in haar rapport terecht op de aanhoudende problematiek rond de financiering van onderzoeksfaciliteiten, een kwestie die ook bij de vorige evaluatie van TNO nadrukkelijk naar voren kwam. Dat dit vraagstuk nog steeds actueel is, onderstreept niet alleen de complexiteit ervan, maar ook de structurele aard van de behoefte. Onderzoeksfaciliteiten vormen een essentieel onderdeel van de kennisinfrastructuur en zijn van fundamenteel belang voor het functioneren van de innovatieketen in Nederland. Tegelijkertijd zijn de kosten die gepaard gaan met de instandhouding, modernisering en uitbreiding van deze faciliteiten aanzienlijk en doorgaans niet volledig te dekken vanuit projectfinanciering of reguliere institutionele middelen. Hierdoor ontstaat er door de jaren heen een cumulatieve achterstand die een bottleneck in de innovatieketen veroorzaakt.

Wij onderschrijven dan ook de aanbeveling van de commissie dat een duurzame oplossing alleen in samenwerking met de overheid tot stand kan komen, waarbij ook wordt gekeken hoe overheden in andere landen dit aanpakken. Dit vraagt niet alleen om financiële afspraken op de korte termijn, maar vooral om een structurele herbezinning op de wijze waarop de financiering van faciliteiten binnen de bredere kennisinfrastructuur wordt vormgegeven. Daarbij is een actieve betrokkenheid van de overheid noodzakelijk, zowel in de rol van beleidsmaker als in de hoedanigheid van hoeder van de innovatieketen als geheel.

TNO zal dit onderwerp de komende periode in nauwe afstemming met EZ verder oppakken, waarbij wij zoeken naar werkbare oplossingsrichtingen die recht doen aan zowel de behoefte aan hoogwaardige onderzoeksfaciliteiten als de financiële randvoorwaarden waaronder deze geëxploiteerd kunnen worden. De suggestie om een bredere commissie in te stellen die zich richt op de financiering van onderzoeksfaciliteiten is primair aan de overheid gericht. TNO zal hier, waar relevant, graag een bijdrage aan leveren.

6. Talentbehoud en organisatieontwikkeling

TNO blijft zich richten op het aantrekken en behouden van talent, waaronder internationaal talent. Dit krijgt in de komende periode verdere aandacht binnen het bredere talentmanagementbeleid.

7. Zichtbaarheid van impact

Binnen het Europese netwerk van RTO's heeft TNO een actieve rol in de ontwikkeling van methodieken om impact zichtbaar te maken. Wij blijven hierop inzetten en werken aan een verdere operationalisering van impactmeting.

8. Verdere ontwikkeling van valorisatie

TNO werkt aan versterking van valorisatie met impact, onder meer door bredere toepassing van het *Fast Track to Innovation*-model richting het MKB. Daarnaast wordt onderzocht hoe TNO start-ups met kennisbehoefte, maar beperkte financiële middelen, kan ondersteunen, bijvoorbeeld door gedeeltelijke vergoeding in de vorm van aandelen. Het doel daarbij is niet om belangen in bedrijven te verwerven, maar om de drempel om met TNO samen te werken voor die bedrijven te verlagen. Als vaste partner van startups en scaleups krijgt TNO tevens meer 'skin-in-the-game' om de valorisatie van kennis te bevorderen. De aankondiging van dit nieuwe beleid heeft tot groot enthousiasme geleid binnen de startup en scaleup gemeenschap.

9. Voorbereiding op een toekomst zonder NGF-middelen

De tijdelijke aard van NGF-financiering vraagt om tijdige maatregelen. TNO bereidt zich hierop in de nieuwe strategie inderdaad voor door het versterken van contractonderzoek en het verder uitbouwen van langdurige samenwerkingen met bedrijven en publieke partners. Met de uitvoering van deze strategie is TNO reeds gestart.

10. Ontwikkeling van een internationale strategie

TNO neemt de aanbeveling over om de internationale strategie verder uit te werken, met een sterke focus op Europese samenwerking. Dit zal worden opgepakt in samenspraak met EARTO en andere Europese RTO's.

Afsluiting

De aanbevelingen uit het rapport worden verwerkt in het Strategisch Plan 2026-2029, dat in het voorjaar van 2025 wordt afgerond. Dit vormt het kader voor de verdere ontwikkeling van TNO in de komende jaren.

Wij danken u en de overige commissieleden voor uw tijd en inspanningen.

Hoogachtend,

Digitaal ondertekend door Tjark Tjin-A-Tsoi
op 2025-03-19 09:07:32

T.B.P.M. (Tjark) Tjin-A-Tsoi
Voorzitter Raad van Bestuur en CEO

Bijlage 2. Programma site-visit en gesprekken adviesraden

Tabel 7: Programma site-visit TNO

Datum	Locatie	Tijd	Programmaonderdeel
2 december 2024	Den Haag	09:00 - 10:15	RvB
		10:15-10:30	Koffie/thee
		10:30 - 12:30	Unit ISP / Faciliteit
		12:30 – 13:00	Lunch
		13:00 – 13:30	Science Office
		13:30-13:45	Koffie/thee
		13:45 - 14:15	HR
		14:15-14:30	Koffie/thee
		14:30 - 15:00	Young Scientists
		15:00-15:30	Koffie/thee
		15:30-16:30	Investment Board / Faciliteiten
		16:30-17:00	Intern overleg commissie
		18:00-21:00	Walking dinner met stakeholders
3 december 2024	Leiden	09:00-11:00	Unit HLW
		11:00-11:45	Koffie/thee en reistijd
	Ypenburg	11:45-14:15	Unit DSS
		14:15-14:30	Koffie/thee
		14:30-15:00	Reistijd
	Rijswijk	15:00-17:30	Unit EMT
		17:30-21:30	Intern diner commissie en reistijd
4 december 2024	Helmond	09:00-11:00	Unit MBE
	Eindhoven	11:00-11:45	Koffie/thee en reistijd
		11:45-13:45	Tech Transfer, mkb en Spin-offs
		13:45-14:00	Koffie/thee
		14:00-16:00	Unit HTI
		16:00-17:00	Intern overleg commissie
		17:00-17:30	Bespreking voorlopige bevindingen met RvB

Daarnaast is er gesproken met alle Strategische Adviesraden van TNO. Elke unit kent een adviesraad, waarvan de deelnemers afkomstig zijn van belangrijke opdrachtgevers en belanghebbenden van TNO.

Tabel 8: Gesprekken Strategische Adviesraden

Datum	Strategische Adviesraad
26 november 2024	Energy & Materials Transition
27 november 2024	Mobility & Built Environment
28 november 2024	High Tech Industry
28 november 2024	Defence, Safety & Security
9 december 2024	Healthy Living & Work
11 december 2024	ICT, Strategy & Policy
12 december 2024	Defence, Safety & Security
16 december 2024	Healthy Living & Work
19 december 2024	Defence, Safety & Security
6 januari 2025	Mobility & Built Environment

Bijlage 3. Onderzoeksvragen

Onderzoeksvragen Lijn 1: EMTO-protocol

1. Wat is de **kwaliteit** van het onderzoek van de TO2-instelling in afgelopen evaluatieperiode?
2. Wat is de **impact** van het onderzoek van de TO2-instelling in afgelopen periode?
3. Wat is de **vitaliteit** van de TO2-instelling? Hoe goed is de interne omgeving van de TO2-instelling toegerust en gepositioneerd voor de toekomst in het licht van externe ontwikkelingen in hun deelomgevingen?

In het EMTO-protocol zijn voor de criteria kwaliteit, impact en vitaliteit aanvullende indicatoren en evaluatievragen geformuleerd die gebruikt zijn om tot een overkoepelend oordeel over de criteria kwaliteit, impact en vitaliteit te komen.

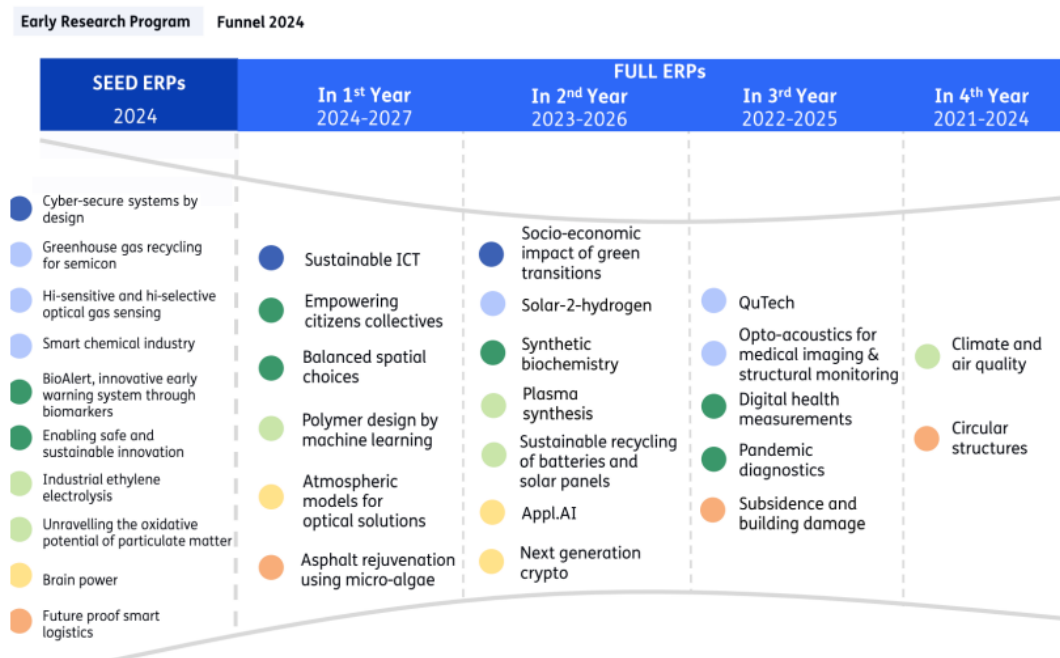
Onderzoeksvragen Lijn 2: aanvullende vragen

1. Welke bouwstenen zijn nodig om per TO2-instelling te komen tot een strategische agenda en positionering van de faciliteiten?
2. Hoe ziet het totaalbeeld aan faciliteiten eruit, wat is hun relevantie en zijn ze nog voldoende up-to-date? Hoe internationaal onderscheidend zijn de faciliteiten?
3. Hoe financieren TO2's onderhoud en vervanging van onderzoeksfaciliteiten? (Niet zijnde de extra beschikbaar gekomen middelen voor faciliteiten toegepast onderzoek in coalitieakkoord 2022)
4. Hoe dragen TO2-instellingen bij aan R&D bij het mkb?
5. Welke hobbels worden ervaren bij samenwerkingen op onderzoek en faciliteiten?
6. Is de verhouding kennisbasis en vraaggestuurd onderzoek nog in balans?
7. Wat betekent de toename van thematisch projectfinanciering voor de breedte van kennis en onderzoek binnen de instellingen?
8. Hoe zorgen de instellingen voor de capaciteit en het aantrekken van talent dat nodig is voor de toename van activiteiten, en welke uitdagingen ervaren zij daarbij?
9. Hoe is de verhouding van publieke en private financiering veranderd sinds 2020?
10. Welke ontwikkelingen hebben de TO2-instellingen op het gebied van valorisatie gehad, en wat zijn de aanbevelingen voor de toekomst hierover?
11. Welke dilemma's worden ervaren bij het openbaar maken van resultaten en data van publiek-gefinancierd onderzoek in relatie tot kennisveiligheid?

Onderzoeksvragen Lijn 3: RPE

1. In welke mate zijn - met de inzet van de rijksbijdrage - de beoogde doelen behaald, wat betreft: Economische doelen (meer innovatie bij bedrijven en betere economische prestaties van bedrijven, bijdragen aan Nederlands verdienvermogen)?
2. In welke mate zijn - met de inzet van de rijksbijdrage - de beoogde doelen behaald, wat betreft: Maatschappelijke doelen bijdragen aan een duurzame, gezonde en veilige toekomst, aan brede welvaart en strategische autonomie)?
3. Op welke wijzen hebben de TO2-instituten een rol gespeeld bij het realiseren van de doelen van de rijksbijdrage?
4. Hoe staan de bereikte effecten/baten van de rijksbijdrage in relatie tot ingezette middelen/kosten?
5. In hoeverre hadden de effecten/baten tegen lagere kosten voor de rijksoverheid bereikt kunnen worden met een andere vormgeving van het beleid?
6. In hoeverre zijn deze effecten blijvend van aard?

Bijlage 4. Documentatie TNO



Figuur 3: De TNO Early Research Programme funnel per begin 2025. Bron: (TNO zelfevaluatie 2020-2023, p. 7.)

Tabel 9: Output van onderzoek in de vorm van diverse soorten publicaties in de evaluatieperiode (Bron: Data aangeleverd door TNO in het kader van de evaluatie)

	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
Publiek									
Teksten	2473	2472	2188	2055	2618	2917	3353	3231	3353
Waaronder rapporten	1232	1164	859	886	1264	1648	1985	1918	1921
Wetenschappelijk publiek									
Artikelen in peer-reviewed tijdschriften	612	579	536	495	626	627	729	674	615
Artikelen in niet peer-revie-wed tijdschriften	195	101	113	97	114	357	395	396	371
Artikelen in peer-reviewed conference proceedings	29	38	38	32	27	69	88	63	75
Artikelen in niet peer-re-viewed conference proceedings	224	340	327	323	370	213	216	301	216

	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
Wetenschappelijke boeken bij gerenommeerde uitgevers, of significante bijdragen daaraan	27	11	7	13	21	21	31	26	22
Hoofdstukken peer-reviewed	10	17	1	7	2	5	3	8	9
Hoofdstuk niet peer-reviewed	42	24	25	33	33	25	26	30	42
Proefschriften	10	9	7	4	7	7	3	6	5
Brochures, presentaties	61	80	151	136	242	254	264	263	197
Professioneel publiek									
Artikelen voor vaktijdschriften	820	708	974	591	709	984	1146	1080	999
Overig publiek									
Artikelen voor een breed publiek	195	101	113	97	126	357	395	396	371
Andere tekstuele output	61	80	161	162	242	254	264	263	197

Tabel 10: Patenten en licenties van TNO in de evaluatieperiode (Bron: Data aangeleverd door TNO in het kader van de evaluatie)

	2020	2021	2022	2023
Aantal patenten aangevraagd tussen 1 jan. en 31 dec.	91	58	55	67
Aantal patenten in bezit per 31 dec.	880	868	876	937
Aantal licenties verleend tussen 1 jan. en 31 dec.	36	49	33	36
<i>Waarvan verleend aan gevestigde bedrijven (ook universiteiten)</i>	<i>25</i>	<i>45</i>	<i>29</i>	<i>33</i>
<i>Waarvan verleend aan startende bedrijven</i>	<i>9</i>	<i>4</i>	<i>4</i>	<i>3</i>
Aantal licenties lopend per 31 dec.	275	280	300	309
Aantal overgedragen patenten tussen 1 jan. en 31 dec.	43	15	8	0

Tabel 11: Relaties met klanten & gebruikers in de evaluatieperiode (Bron: Data aangeleverd door TNO in het kader van de evaluatie) 50

	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
Totaal	2663	2649	2405	2364	2425	2266	2209	2087	1971
Grootbedrijf	1.515	1.432	1.512	1328	1471	1602	1566	1520	1530
waarvan internationaal (%)	63%	58%	58%	62%	59%	53%	53%	56%	42%
waarvan nieuw (%)	31%	32%	29%	34%	35%	30%	32%	28%	33%
Mkb	912	1.024	903	836	768	530	505	428	303
waarvan internationaal (%)	1%	1%	1%	5%	6%	-	-	-	-
waarvan nieuw (%)	26%	31%	28%	38%	22%	43%	42%	38%	24%
Overheid	236	187	177	209	190	134	138	139	138
waarvan internationaal (%)	15%	27%	31%	36%	37%	27%	22%	23%	23%
waarvan nieuw (%)	17%	19%	18%	27%	19%	16%	25%	22%	25%

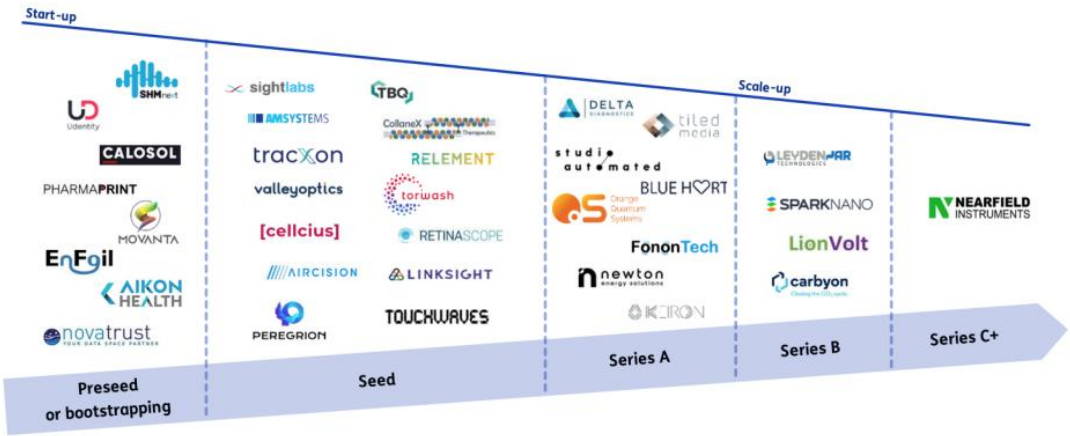
Tabel 12: Beoordeling van de projectresultaten (Bron: data aangeleverd door TNO in het kader van de evaluatie, KTA en Kennisbenutting 2023).

	Opdrachten		Mixed funding	
	N	%	N	%
Nuttig, zoals beoogd	380	86%	37	64%
Nuttig, maar minder dan beoogd	51	12%	18	31%
Niet nuttig	4	1%	0	0%
Weet (nog) niet	6	1%	3	5%
Totaal	441	100%	58	100%

⁵⁰ In de tabel zijn alleen de klanten geteld waarbij sprake is van externe financiering in het jaar (positieve en negatieve omzet). Mkb wordt niet volledig geregistreerd, waardoor alleen data over Nederlands (nationaal) mkb beschikbaar is. Het grootbedrijf wordt berekend door de projecten van de overheid en het mkb van het totaal af te halen. Waarvan nieuw is de optelsom van klanten die in een jaar omzet hadden (positief of negatief) en het jaar ervoor geen omzet hadden.

Tabel 13: Verwachte projectresultaten binnen 2 jaar (Bron: data aangeleverd door TNO in het kader van de evaluatie, KTA en Kennisbenutting 2023)

	Opdrachten		Mixed funding	
	N	%	N	%
Een nieuw of vernieuwd product	161	37%	20	36%
Een nieuw of vernieuwd proces	79	18%	11	20%
Beleidsvorming/onderbouwing	127	30%	17	31%
Geen toepassing in product, proces of beleidsvorming	64	15%	7	13%
Totaal	431	100%	55	100%



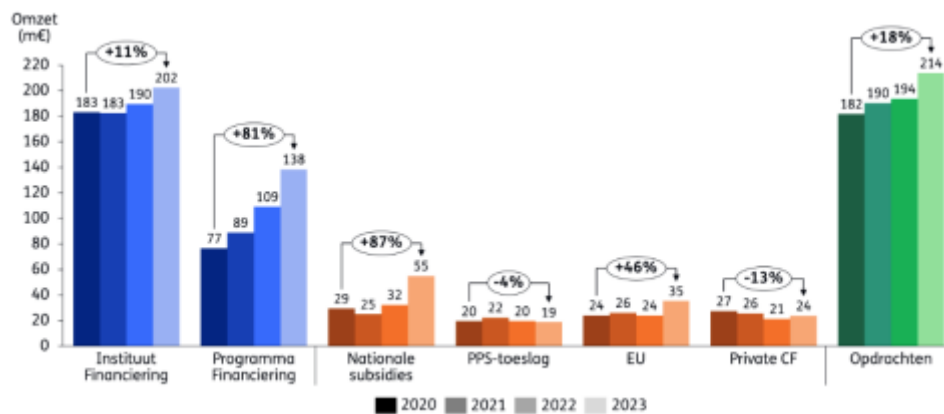
Figuur 4: TNO spin-off funnel per Augustus 2024. Bron: TNO zelfevaluatie 2020-2023, p. 8

Tabel 14: Top 20 private klanten voor TNO wat betreft omzet in de periode 2020-2023 en het aandeel contractonderzoek van die omzet in 2023 (de overige omzet is competitive funding). Bron: data aangeleverd door TNO in het kader van de evaluatie.

Grootste private klant o.b.v. omzet voor TNO 2020-2023	Naam	Aandeel Contract Research 2023
1	ASML Netherlands BV	86%
2	Airbus Defence and Space GmbH	75%
3	Carl Zeiss SMT GmbH	100%
4	KPN B.V.	98%
5	Pharmaceutical Research Associates	100%
6	Stichting Chip Integration	6%
7	Equinor Energy AS	96%
8	DAF Trucks NV	100%
9	Thales Nederland BV	81%
10	Chemelot Scientific	91%
11	Raytheon Missiles & Defense	86%
12	Intel Corporation	0%
13	Shell Global Solutions	94%
14	Stichting Beroepsopleiding	100%
15	OHB System AG	100%
16	Boehringer Ingelheim Pharma	100%
17	EBN BV	55%
18	Stichting QuantumDeltaNL	9%
19	SES TechCom S.A.	0%
20	Airbus Netherlands B.V.	6%

Tabel 15: Resultaten eerste periode Horizon Europe. Bron: TNO zelfevaluatie 2020-2023, p.19.

	TNO	Bench- mark	Horizon Europe
Participations submitted	318		
Participations retained	102		
Participations percentage	32,1%	24,0%	21,8%
Coordinations submitted	37		
Coordinations retained	13		
Coordinations percentage	35,1%	24,8%	17,0%
Financial support retained (M€)	56,6		



Figuur 5: TNO omzetontwikkeling per financieringsvorm 2020-2023 (de percentages laten de totale groei zien tussen 2020 en 2023). Bron: TNO zelfevaluatie 2020-2023, p. 10

Tabel 16: TNO deelname aan Nationaal Groeifonds. Bron: TNO zelfevaluatie 2020-2023, p.50-51

NGF Ronde	Naam groeifondsvoorstel	TNO kosten 7 jaar (in mln EUR)	Totaal groeifondsproject (in mln EUR)
1	Groenvermogen I	10	338
1	Health-RI		69
1	RegMed XB		56
1	LLO	3,2	90
1	Quantum	55,1	615
1	AINED	7,5	276
2	Nieuwe Warmte Nu	2,5	200

NGF Ronde	Naam groeifondsvoorstel	TNO kosten 7 jaar (in mln EUR)	Totaal groeifondsproject (in mln EUR)
2	Luchtvaart in transitie		264
2	Duurzame materialen (Circular Plastics)	50	220
2	Groenvermogen II	10	500
2	Biotech Booster		246
2	Oncode-PACT	6	325
2	PharmaNL	3	79
2	Einstein Telescope	1	912
2	Photon Delta	34,5	471
2	Next-Gen HighTech	132,7	450
2	Digitale Infrastructuur en Logistiek	5	51
2	Toekomstbestendige Leefomgeving	17	100
2	DEMS	6,5	85
3	CPBT	3,4	125
3	Bio-based Circular	29,1	338
3	Charging Energy Hub	4	44
3	Circulaire, geïntegreerde hoog-efficiënte zonnepanelen	80	412
3	Future Network Services	41,6	203
3	Groeien met Groen Staal	2,2	124
3	HoloMicrobiome	21	200
3	Immersive Content – Immersive Impact Coalition		200
3	Maatschappelijke Waardecreatie	afgewezen	
3	Maritiem Masterplan 2.0	3,6	210
3	Materials Independence & Circular Battery Technology – NL	26,8	296
3	Meer Uren Werkt	5	75
3	Polaris	24	102
		584,8	7.675