

The background features a network of blue lines and yellow circles, resembling a molecular or data structure, set against a dark blue background. The lines are of varying thickness and connect various sized yellow circles, some of which are blurred, creating a sense of depth and movement.

# VAN KRIMP NAAR GROEI

JAARVERSLAG 2018

**TNO** innovation  
for life

TNO.NL

# INHOUD

<b>VERSLAG RAAD VAN BESTUUR</b>	4	<b>BIJLAGEN</b>	30
<b>PROFIEL, MISSIE EN IMPACT</b>	6	Samenstelling Raad van Bestuur	31
<b>STRATEGIE 2018-2021</b>	8	Samenstelling Raad van Toezicht	32
<b>TNO ORGANISATIE</b>	14	Samenstelling Raad voor het Defensieonderzoek	34
<b>VERSLAG RAAD VAN TOEZICHT</b>	16	Samenstelling Strategische Adviesraden	35
<b>VERSLAG RAAD VOOR HET DEFENSIEONDERZOEK</b>	19	<b>COLOFON EN ADRESGEGEVENS</b>	36
<b>RISKMANAGEMENT- EN CONTROLSTYSTEEM</b>	21		
<b>VERANTWOORD IMPACT REALISEREN</b>	23		
<b>FINANCIËLE KENGETALLEN 2018</b>	26		
<b>FINANCIËN OP HOOFDLIJNEN</b>	27		

## MEEST AANSPREKENDE PROJECTEN VAN 2018

Verspreid door dit verslag zijn kadertekstjes opgenomen over de tien meest aansprekende projecten die TNO heeft gerealiseerd. Voor meer achtergrondinformatie kunt u doorklikken naar de website van TNO.

[Corporate Governance](#)

[Riskmanagement- en controlsysteem](#)

[Jaarrekening 2018](#)

## › DE RAAD VAN BESTUUR



### › DE RAAD VAN BESTUUR IN 2018

VAN LINKS NAAR RECHTS:

- › CIS MARRING, CHIEF FINANCIAL OFFICER (CFO)
- › PAUL DE KROM, CHIEF EXECUTIVE OFFICER (CEO)
- › JOS KEURENTJES, CHIEF SCIENTIFIC OFFICER (CSO)
- › WIM NAGTEGAAL, CHIEF OPERATING OFFICER (COO)

## VERSLAG RAAD VAN BESTUUR

### 2018: VAN KRIMP NAAR GROEI

TNO kijkt terug op een goed jaar. Na jaren van krimp is de trend gekeerd en wordt er weer geïnvesteerd. Daarmee komt meer ruimte beschikbaar om maatschappelijke uitdagingen aan te pakken en de innovatieve slagkracht van het Nederlandse bedrijfsleven te vergroten. Dat is ook hard nodig. Om de grote uitdagingen van de 21<sup>e</sup> eeuw aan te kunnen, zoals klimaatverandering en veiligheid, is innovatie cruciaal. TNO is in 2018 gestart met de uitvoering van de nieuwe strategie. Per 1 januari 2018 is de nieuwe organisatiestructuur met negen markt- en missiegerichte Units ingevoerd.

Het maatschappelijke en politieke draagvlak voor toegepast onderzoek en innovatie is gegroeid. Dit kwam in 2017 onder andere tot uitdrukking in het regeerakkoord, waarin is afgesproken de investeringen in toegepast onderzoek te verhogen. De jaarlijkse Rijksbijdrage van TNO stijgt stapsgewijs en wordt (vanaf 2020) structureel met 34,8 miljoen euro verhoogd. TNO heeft in overleg met de betrokken ministeries en andere stakeholders besloten de additionele Rijksbijdrage in 2018 te investeren in elf programma's. Al deze programma's zijn gericht op de oplossing van grote maatschappelijke vraagstukken en sluiten aan op de prioriteiten in het regeerakkoord.

Ook het Ministerie van Defensie maakt extra middelen vrij voor het TNO-defensieonderzoek. Dit leidt tot snelle groei en een uitdagende wervingsopgave. Een grote stap is gezet in de gezamenlijke ontwikkeling van kennis en onderzoek voor het Ministerie van Justitie en Veiligheid, de politie en de NCTV (Nationaal Coördinator Terrorismebestrijding en Veiligheid). Het Ministerie van Sociale Zaken en Werkgelegenheid investeerde meer in TNO-onderzoek. Het Ministerie van Economische Zaken en Klimaat en de provincie Noord-Holland stelden gezamenlijk middelen beschikbaar om te investeren in vier laboratoria van ECN part of TNO in Petten.

TNO is verheugd dat met verschillende overheidsorganisaties structurele samenwerking tot stand is gekomen of verder is verdiept.

Om in te spelen op deze veranderingen, is de vernieuwing van de vastgoedportefeuille in 2018 met kracht voortgezet. Onderdeel hiervan is de voltooiing van het grote renovatie- en nieuwbouwprogramma op een aantal locaties die gebruikt worden voor defensieonderzoek. De verhuizing van de medewerkers van de locatie *De Rondom* in Eindhoven en de renovatie van de locatie

Helmond zijn voltooid. Daarnaast zijn er diverse nieuwe ontwikkelingen op het gebied van vastgoed geïnitieerd met als doel het verder verbeteren van de efficiency, werkomgeving en de aansluiting bij vitale ecosystemen.

### UITVOERING NIEUWE STRATEGIE

TNO startte in 2018 met de uitvoering van de nieuwe strategie 'Vliegwiel voor innovatie in Nederland'. Een belangrijk doel in de strategie is de invoering van portfoliomanagement om het kennisportfolio actueel en relevant te houden. Daartoe is ook de science-functie binnen TNO versterkt. Het stelt TNO in staat een meer proactieve en gerichte onderzoeksstrategie te voeren.

### PUBLIEK-PRIVATE SAMENWERKINGSVERBANDEN

TNO wil in lijn met de strategie het aantal grootschalige en langjarige samenwerkingsverbanden de komende jaren verder uitbreiden, onder andere via zogenoemde 'Joint Innovation Centres'. In deze centra vindt onderzoek plaats in nauwe samenwerking met het bedrijfsleven.

Alle samenwerkingsverbanden zijn gericht op de kern van wat TNO doet: het realiseren van impact door de toepassing van door TNO ontwikkelde innovatieve kennis. TNO heeft de ambitie om deze impact te vergroten.

### TECHNOLOGY TRANSFER PROGRAMMA

Een belangrijk middel voor TNO om impact te realiseren, is het starten van nieuwe ondernemingen en het verstrekken van een licentie aan bestaande ondernemingen. Het Technology Transfer Programma dat hierop is gericht, startte in 2017 en wierp in 2018 al vruchten af. Het aantal opgerichte spin-off bedrijven is gestegen van vijf in 2017 naar acht in 2018. Enkele bedrijven zijn gegroeid en hebben één of meerdere financieringsrondes met succes afgerond. Een voorbeeld hiervan is de TNO spin-off [SALDtech](#). In 2018 heeft deze spin-off een succesvolle finan-

ciering verkregen waardoor het mogelijk wordt een machine te ontwikkelen die de nieuwe generatie flexibele OLED-displays (Organic Light Emitting Diodes, bekend van schermen voor smartphones en tegenhanger van traditionele lcd-schermen) mogelijk maakt.

#### AANSPREKENDE INNOVATIES

Ook in 2018 zijn aansprekende innovaties gerealiseerd. Zo gaat VDL Groep de ondersteuningsstructuur bouwen voor de hoofdspiegel van 's werelds grootste telescoop in Noord-Chili. 'The world's biggest eye on the sky' is ongeveer even groot als een voetbalstadion. Deze ondersteuningsstructuur is door TNO samen met VDL ontworpen. Deze innovatie onderstreept de positie van TNO als wereldleider op het gebied van optische en optomechanische systemen voor de ruimtevaart en astronomie. Uiteraard is dit slechts één deel terrein waarop TNO actief is.

TNO heeft met het Leids Universitair Medisch Centrum (LUMC) de krachten gebundeld om leefstijlgeneskunde tot belangrijke bouwsteen van de curatieve zorg te ontwikkelen en dit onderwerp stevig op de maatschappelijke en politieke agenda gezet. 'Leefstijlgeneskunde' houdt in dat ziektes, zoals diabetes type 2 en cardiovasculaire aandoeningen, genezen kunnen worden met aanpassingen in leefstijl in plaats van met medicijnen. In 2018 werd het Nederlandse Innovatiecentrum voor Leefstijlgeneskunde (NILG) opgericht en het breed gesteunde Manifest Leefstijlgeneskunde aangeboden aan minister Bruins.

#### ENERGIE-INNOVATIE

Wat betreft het energieonderzoek van TNO is er veel veranderd. In 2018 werd het energieonderzoek van ECN en TNO gebundeld in één krachtige onderzoeksorganisatie die de energietransitie zal versnellen. Aan de hand van acht innovatieprogramma's is ECN part of TNO per april 2018 begonnen als het nieuwe toegepaste onderzoekscentrum voor duurzame energievraagstukken. De acht innovatieprogramma's (roadmaps) sluiten aan op de energieagenda en het Regeerakkoord. Samen met partners en klanten wil ECN part of TNO een belangrijke bijdrage leveren aan een CO<sub>2</sub>-arme economie in 2050.

De Geologische Dienst Nederland (GDN) vierde het honderdjarig bestaan met de onthulling van de nieuwste geologische kaart van het Koninkrijk der Nederlanden. Eind 2018 werd op het gebied van geothermie een nieuw innovatiecentrum voor onderzoek opgericht. Energie Beheer Nederland, het Ministerie van Economische Zaken en Klimaat, de provincie Zuid-Holland, de gemeente Rijswijk en TNO staan gezamenlijk aan de wieg van dit innovatiecentrum in Rijswijk.

#### AANTREKKELIJKE WERKGEVER

De groei in 2018 had een grote en succesvolle wervingsinspanning op de arbeidsmarkt tot gevolg. TNO is en blijft een aantrekkelijke werkgever: TNO is in 2018 voor de zesde keer op rij tot favoriete werkgever in de technische branche verkozen. Het aantal medewerkers nam met 358 medewerkers (12%) toe.

#### FINANCIIEEL

Het enkelvoudig resultaat van TNO exclusief deelnemingen kwam uit op een positief resultaat van 4,9 miljoen euro. Het geconsolideerde resultaat werd gedrukt door tegenvallende resultaten uit deelnemingen vanwege reorganisatiekosten en afboekingen van activa. Geconsolideerd resteerde daardoor een gering positief resultaat. TNO wil de komende jaren het financieel resultaat verbeteren.

#### WIJZIGING SAMENSTELLING RAAD VAN BESTUUR

De heren Nagtegaal (COO) en Keurentjes (CSO) besloten na afloop van hun benoemingstermijn in januari 2019 afscheid te nemen van TNO. De Raad van Toezicht en de Raad van Bestuur spreken nogmaals hun waardering uit voor hun grote inzet en bijdrage aan TNO gedurende de afgelopen vijf jaar. De heer Tossings, afkomstig van het Ministerie van Defensie, vervult met ingang van maart 2019 de positie van Chief Operating Officer (COO) en Voorzitter van de Raad voor het Defensie-onderzoek binnen de Raad van Bestuur van TNO. In deze rol volgt hij de heer Nagtegaal op. De heer Tossings heeft TNO leren kennen als lid van de Raad voor het Defensieonderzoek in de periode van 2012 tot 2014, als lid van de Strategische Advies-raad Defensie & Veiligheid van TNO en als voorzitter van de Stuurgroep Nederland Radarland.

#### TOT SLOT

De Raad van Bestuur wil in de eerste plaats alle klanten en partners, zowel publiek als privaat, dankzeggen voor het in TNO gestelde vertrouwen. Daarnaast is de Raad van Bestuur trots op de 3.265 medewerkers van TNO die elke dag met veel passie, energie en gedrevenheid de missie van TNO waarmaken. De dank geldt uiteraard ook de Ondernemingsraad. De Raad van Bestuur kijkt uit naar continuering en intensivering van de samenwerking met alle partners in het komende jaar.

## PROFIEL, MISSIE EN IMPACT

### PROFIEL

In 1932 is bij wet de Nederlandse Organisatie voor toegepast natuurwetenschappelijk onderzoek opgericht: TNO. Als publiek-rechtelijke organisatie heeft TNO een onafhankelijke positie. Het doel van TNO is kennis toepasbaar maken voor bedrijven en overheden.

Technologische ontwikkelingen en trends in de maatschappij vormen voor TNO de basis van de strategie. In nauwe afstemming met onze klanten en partners richt TNO zich op innovaties in bouw, infra en maritiem, circulaire economie en omgeving, defensie en veiligheid, energie, gezond leven, industrie, informatie- en communicatietechnologie, mobiliteit en logistiek, strategische analyses en beleid. Deze domeinen zijn in lijn met de uitdagingen en ambities van de Topsectoren en de maatschappelijke thema's in Nederland en Europa.

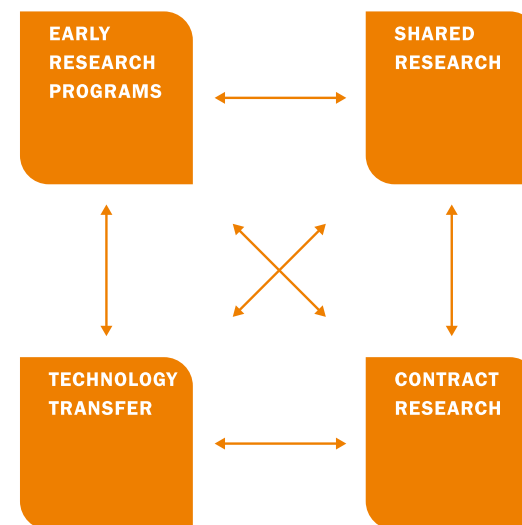
### MISSIE

De missie van TNO is om mensen en kennis te verbinden met als doel innovaties te creëren die de concurrentiekracht van bedrijven en het welzijn van de samenleving duurzaam versterken. Vanuit deze missie realiseert TNO economische, sociale en maatschappelijke impact in samenwerking met vele bedrijven en organisaties in binnen- en buitenland.

### INNOVATIECYCLUS: VIER HOOFDVORMEN VAN ONDERZOEK

TNO kent vier hoofdvormen van onderzoek die elk verschillen in doelstelling, aansturing en financiering:

- Early Research Programs (ERP)
- Shared Research (publiek-private en publiek-publieke samenwerking), waaronder ook Joint Innovation Centres (JIC's)
- Contract Research
- Technology Transfer



In de Early Research Programs wordt kennis opgebouwd en wezenlijk vernieuwd. Gemiddeld zijn circa tien van dit soort omvangrijke onderzoeken in uitvoering. Dit type onderzoek staat het dichtst bij het fundamentele onderzoek dat universiteiten verrichten en het verst van de markt.

Deze kennis wordt verder ontwikkeld in pre-competitieve samenwerking met publieke en private partners. Dit wordt 'Shared Research' genoemd. Hieruit ontstaan vele concrete innovaties. TNO heeft de ambitie om zowel de publiek-private als de publiek-publieke samenwerkingen uit te breiden.

Op het moment dat vragen van klanten en partners concreter worden en er behoefte is aan maatwerk, dan komt het regelmatig voor dat het vervolgonderzoek niet meer in bredere samenwerkingsverbanden wordt uitgevoerd. Er wordt in dat geval

gekozen voor contractonderzoek, dat voor 100% door de klant wordt betaald. Hiermee brengt TNO kennis steeds dichterbij de markt.

Technology Transfer is de laatste stap in de innovatiecyclus van TNO. In deze fase brengt TNO kennis naar de markt in de vorm van licentieovereenkomsten, spin-offs en concrete innovatieoplossingen.

Door opeenvolging van de vier genoemde fases wordt door TNO substantiële waarde gecreëerd. Meer informatie over onze werkwijze leest u op [TNO.nl](https://www.tno.nl). Daar vindt u ook meer over het gebruik van onze IP-portefeuille en onze onderzoeksprogramma's.

TNO vervult voor het Ministerie van Defensie, het Ministerie van Sociale Zaken en Werkgelegenheid en het Ministerie van Economische Zaken en Klimaat op een speciale manier haar innovatierol. Kennisintensieve overheidstaken (wettelijke taken) op het gebied van defensie & veiligheid, arbeidsparticipatie en de geologische dienst zijn gedelegeerd aan TNO.

Het '[Innovation for Development-programma](#)' is gericht op het inzetten van innovaties in ontwikkelingslanden.

#### HET FINANCIËEL MODEL VAN TNO

TNO is een 'not-for-profit'-kennisorganisatie. Voor de continuïteit van de bedrijfsvoering is het van belang dat de kosten van de organisatie worden gedekt en er een (beperkt) rendement wordt behaald ten behoeve van investeringen, continuïteit in de kennisontwikkeling en een gezonde vermogenspositie.

De Early Research Programs en de Shared Innovation-programma's worden altijd (deels) met publieke middelen gefinancierd. In deze programma's worden de kosten van TNO vergoed. De kosten van publieke programma's van buiten de overheid, bijvoorbeeld deelname aan het Horizon 2020-programma van de EU, worden slechts ten dele vergoed.

Om aan dit soort programma's deel te nemen dient TNO deze kosten te 'matchen' met de middelen uit de Rijksbijdrage. Er kan alleen financieel resultaat worden gerealiseerd door contractonderzoek, spin-offs en door middel van Intellectual Property-inkomsten.

Het verder ontwikkelen van kennis voor toepassing in de markt is vaak kostbaar. Actieve beheersing van de doorstroom van kennis, waardecreatie en valorisatiemanagement is noodzakelijk om de continuïteit van de organisatie te borgen.

#### AANSPREKEND PROJECT 2018

### DE TOEKOMST VAN ENERGIE OPWEKKENDE GEVELS

Als we in Nederland in 2050 een energieneutrale gebouwde omgeving willen hebben, dan is het van belang zonne-energie te integreren in de leefomgeving. De productie van duurzame energie is belangrijk, maar ook het landschap en de leefomgeving doen ertoe. Binnen het samenwerkingsverband Dutch Solar Design legt ECN part of TNO zich met een aantal partners toe op het combineren van zonne-energieopwekking, ontwerp en kwaliteit. [Lees verder.](#)

 ECN PART OF TNO



## STRATEGIE 2018-2021

### AMBITIE

In 2018 is gestart met een nieuw [Strategisch Plan](#). Het vergroten van de maatschappelijke en economische impact van TNO staat daarin centraal. Om dit te realiseren richt TNO zich op een aantal *inhoudelijke speerpunten* en werkt aan een aantal *strategische prioriteiten*.

### INHOUDELIJKE SPEERPUNTEN

Investerings in de technologische speerpunten uit het Strategisch Plan 2018-2021 beogen kennisdoorbraken, partnerontwikkeling en valorisatie. In 2018 heeft dit geresulteerd in (geplande) progressie, vernieuwing en overdracht van 'Early Research Programs' naar vraaggestuurde programma's en contractresearch.

Het speerpunt *Nano- en quantumtechnologie* maakt goede voortgang in de stabiliteit en architectuur van quantumcomputers en -internet, in de nanoschaaldetectie van productiefouten op en onder de oppervlakte van chips, en in breedbandige lange afstand optische satellietcommunicatie. Op het gebied van *Hybride energiesystemen* zijn belangrijke stappen gezet in het met zonlicht omzetten van CO<sub>2</sub> naar de brandstoffen methaan en mierenzuur. Tevens is een nieuw programma gestart gericht op de levensduur van zonnecellen. Het programma gericht op *Slimme en groene materialen* leverde een doorbraak in temperatuurafhankelijke infraroodcoatings. Rond *Slimme megastructuren* is een intelligent sensor- en voorspellingssysteem voor onderhoud ontwikkeld om de veiligheid, beschikbaarheid en kosten van bruggen te optimaliseren. Dit is een actueel thema in de Nederlandse inframarkt.

Nieuwe programma's zijn gericht op het speerpunt *Kunstmatige Intelligentie* (met name controleerbare, uitlegbare en ethisch handelende AI, Artificial Intelligence) en op het speerpunt *Mediasynchronisatie* (technologie voor sociale interacties in

virtual en augmented reality). Het speerpunt *Robotica* heeft in 2018 een eerste demonstratie geleverd van een tweehandige (tele)robot voor onderhoud op afstand. Het programma gericht op *Valorisatie van meta data* heeft een unieke methode opgeleverd om de (on)zekerheid in het leren van big data te schatten.

Het speerpunt *Inside the human body* heeft belangrijke stappen gezet in het programma 'Organ on a chip' (het nabootsen van menselijke darm- en leverfysiologie op een chip voor het ontwikkelen van persoonspecifieke toepassing van medicijnen). Tevens is in het programma 'Personalised Health' een doorbraak tot stand gekomen in effectieve gedragsinterventies op basis van systeembioïologische modellen om de leefstijlgerelateerde ziekte diabetes type 2 terug te dringen. Het 'Exposense'-programma zette eerste stappen met biologische modellen en optische gassensors om het menselijk exposoom te bepalen (blootstelling aan omgevingsfactoren). Een nieuw programma is gestart rond het speerpunt *Inside the human mind*, gericht op 'body-brain interactie' (onder andere het vinden van de relatie tussen cognitieve afname en obesitas).

Tot slot zijn er, gericht op het speerpunt *Modelleren en voorstellen van sociale systemen*, twee nieuwe programma's gestart, gericht op 'Wise policy making' (het modelleren van complexiteit ten behoeve van 'biasloze' menselijke doelstelling en besluitvorming) en 'Innovation outlook' (datagedreven forecasting van technologieontwikkeling en de maatschappelijke en economische impact daarvan).

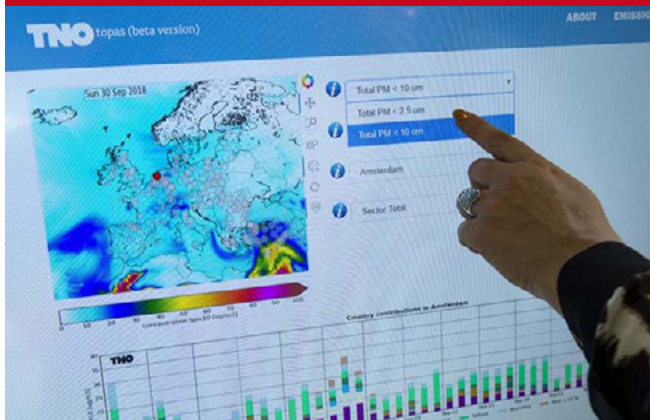
### STRATEGISCHE PRIORITEITEN

Voor de komende jaren heeft TNO gewerkt aan de verdere ontwikkeling van de organisatie. De belangrijkste resultaten van 2018 zijn hierna samengevat.



## HERKOMST VAN FIJNSTOF SCHERPER IN BEELD

Fijnstof is slecht voor de gezondheid. Het leidt tot luchtwegaandoeningen, hart- en vaatziekten en vervroegde sterfte. Betrouwbare data over de herkomst van fijnstof zijn hard nodig. De TNO-webapplicatie TOPAS biedt beleidsmakers en andere geïnteresseerden gratis voor ruim tweehonderd Europese steden een actueel inzicht in de herkomst van het fijnstof en welk type bron ervoor verantwoordelijk is. [Lees verder.](#)



### Continue ontwikkeling en vernieuwing van het kennisportfolio

#### Integratie ECN-TNO

Op 1 april 2018 zijn de energie-onderzoeksactiviteiten van TNO en het Energieonderzoekscentrum Nederland (ECN) samengevoegd in de nieuwe Unit ECN part of TNO. Met de overgang naar TNO zijn per saldo 306 fte (336 medewerkers) overgekomen naar TNO. Tevens zijn de bijbehorende onderzoek-faciliteiten overgenomen tegen boekwaarde. De verwerking van de overname van het werkkapitaal en de goodwill zijn nader toegelicht in de jaarrekening. Door deze krachtenbundeling is een internationaal leidend energieonderzoekscentrum met ruim zevenhonderd medewerkers ontstaan. Deze Unit is daarmee uitstekend gepositioneerd om een fundamentele bijdrage te leveren aan de energietransitie waar Nederland nu voor staat.

#### Overdracht Functional Ingredients aan WUR

Op 1 januari 2018 zijn TNO-medewerkers van de expertisegroep Functional Ingredients ondergebracht bij Wageningen University & Research. Met de overgang naar WUR zijn 38 fte (41 medewerkers) overgegaan vanuit TNO. Tevens zijn de bijbehorende onderzoekfaciliteiten overgedragen tegen boekwaarde. TNO richt zich in de toekomst met name op gezondheid. Niettemin is en blijft voeding een belangrijke determinant van gezondheid. Beide organisaties hebben derhalve afgesproken te blijven samenwerken.

#### Investing middelen regeerakkoord

In het regeerakkoord van het kabinet-Rutte III is afgesproken om extra middelen in toegepast onderzoek te investeren. Begin 2018 stelde het kabinet 19 miljoen euro extra aan TNO beschikbaar, waarvoor TNO de volgende maatschappelijk en economisch relevante programma's heeft vastgesteld:

- Versnelde verduurzaming van de gebouwde omgeving
- Circulaire economie

- Industriële elektrificatie, opslag en hergebruik van CO<sub>2</sub>
- Verduurzaming van de energievoorziening (systeemintegratie en waterstof)
- Smart Industry (slim en veilig werken)
- Geïntegreerde fotonica
- Artificial Intelligence
- Veilige en rechtvaardige samenleving
- Radar- en sensorsystemen
- Gezondheid en preventie
- Duurzame en slimme mobiliteit en infrastructuur

In juli 2018 heeft de regering besloten dat het innovatiebeleid vanaf 2020 een missiegedreven karakter krijgt.

Het doel van het innovatiebeleid is om innovatieve en economisch kansrijke projecten vorm te geven die bijdragen aan een veiliger, gezonder en duurzamer samenleving. In de aanpak van de maatschappelijke uitdagingen zijn technologische doorbraken van groot belang. Sleuteltechnologieën, zoals fotonica, ICT en kunstmatige intelligentie, nano-, kwantum- en biotechnologie, spelen hierbij een belangrijke rol.

#### Portfoliomanagementmethodiek ingevoerd

Om adequater te kunnen sturen op het portfolio van TNO, bewuste keuzes te maken in wat wel of niet wordt gedaan en om vast te stellen of het portfolio zich snel genoeg ontwikkelt, is de implementatie van een methodiek voor portfoliomanagement gestart.

#### Kennispositie Audit

Een excellente kennispositie is voor TNO van cruciaal belang. Hiertoe vinden periodiek KennisPositieAudits (KPA's) plaats. In 2018 heeft de KPA van de Unit Bouw, Infra & Maritiem door een externe auditcommissie plaatsgevonden. De commissie was onder de indruk van de kwaliteit van de ontvangen documentatie en de professionele aanpak. Veel waardering was er ook voor de

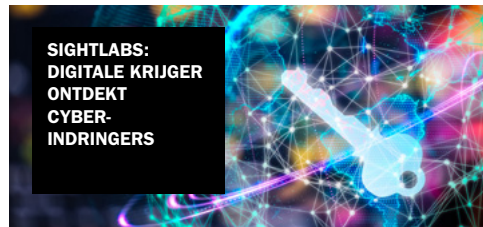
hoogwaardige expertise, het enthousiasme voor het vakgebied en de drive van medewerkers om hun expertise te vertalen naar relevante toepassingen. De beoordelingscommissie bestond uit prof. dr. ir. Bert Geerken (Chairman, TU Delft), prof. Jørgen Amdahl, PhD MSc (NTNU), Prof. dr.-Ing. Jürgen Schnell (Universiteit Kaiserslautern), Prof. dr. Laure Itard (TU Delft), David Manley, MSc, C. Eng (UK Ministry of Defence).

## Spin-offs en spin-out in 2018

In 2018 heeft het Technology Transfer Programma zeven spin-offs en één spin-out gerealiseerd. Daarnaast zijn 27 licenties TNO-breed uitgegeven.

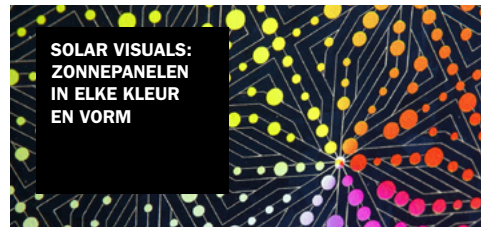


MorePV ontwikkelt een toevoeging aan zonnepanelen waardoor een hoger rendement en esthetisch aantrekkelijker resultaat behaald kunnen worden. De populaire zogeheten all black panelen krijgen door een speciale techniek een betere uitstraling door ze echt helemaal zwart te maken. Gecombineerd met een hogere opbrengst maakt dit ze aantrekkelijker voor de razendsnel groeiende particuliere markt. En een grotere vraag draagt bij aan versnelling van de energietransitie.



DNS Ninja is een cybersecurity-oplossing die financiële instellingen beschermt tegen indringers. De toepassing is in staat een wereldwijde ransomware-aanval als WannaCry direct in het netwerk te detecteren en te pareren. Ingebouwde algoritmes merken afwijkingen in het dataverkeer direct op. DNS Ninja is eenvoudig te integreren in bestaande IT-systemen en -infrastructuren.

[Meer informatie over Sightlabs](#)



Standaard zonnepanelen op daken gaan plaats maken voor PV-modules in alle denkbare vormen, formaten en kleuren die zelfs onzichtbaar in een gevel zijn te verwerken. ECN part of TNO heeft na jaren onderzoek en testen in samenwerking met het bedrijfsleven een marktrijp product ontwikkeld dat uniek is in de wereld. Grote oppervlakken zoals gevels van grote kantoorgebouwen zijn nu op een fraaie manier energiezuinig te maken.

[Meer informatie over Solar Visuals](#)



TrustTester is de sleutel naar online privacy en nieuwe vormen van digitale dienstverlening. Informatie wordt bij zakelijke transacties gewaarmerkt zonder daadwerkelijk gegevens te verstrekken of op te slaan. Deze dienst combineert een gepatenteerd algoritme met een afsprakenstelsel. TrustTester valideert online verstrekte informatie en de ontvangende organisatie weet dan dat die correct is. Dat voorkomt tijdrovende en dure controleprocessen.

[Meer informatie over TrustTester](#)



Fabrikanten wereldwijd zijn enthousiast over een revolutionaire vinding: een technologie om de nieuwe generatie OLED-displays te fabriceren voor tv's, tablets en smartphones. Die hebben veel hogere resoluties, betere kleuren, een groter formaat en zijn buigbaar. Met de technologie Spatial Atomic Layer Deposition zijn ze efficiënt te fabriceren. SALDtech wil in eigen land een industrie opzetten die de complexe machines gaat vervaardigen.

[Zie ook pagina 4](#)

[Meer informatie over SALDtech](#)



Een wegdek dat zonlicht opvangt en omzet in elektriciteit. De SolaRoad-technologie wordt inmiddels op verschillende plaatsen in Nederland en in Frankrijk toegepast en er is interesse uit Californië. Het begon met een fietspad en de volgende stap is toepassing in autowegen met zwaar verkeer. SolaRoad is een oplossing voor het grootschalig en onzichtbaar winnen van zonne-energie, zonder dat daar extra ruimte voor nodig is.

[Meer informatie over SolaRoad](#)



Gebouwen voldoen niet altijd volledig aan de brandveiligheidsregels. TBQ heeft met kennis van TNO de inspectietool Brandcheck ontwikkeld om te kunnen aantonen dat de brandveiligheid op orde is. Zorginstellingen kunnen zo aan toezichthouders laten zien dat de getroffen maatregelen de veiligheid afdoende waarborgen. De tool wordt de komende tijd geschikt gemaakt voor andere sectoren als scholen, hotels en studentenhuizen. Er is inmiddels internationaal grote belangstelling voor.

[Meer informatie over TBQ](#)



In 2018 ging de spin-out beveiligingssoftware inclusief medewerkers over naar de joint venture Gexcon Netherlands BV. TNO heeft een minderheidsbelang in deze entiteit onder leiding van het Noorse Gexcon AS, dat de software van TNO exclusief op de markt brengt. TNO ontwikkelt al decennia veiligheidssoftware voor de olie- en gasindustrie. Daarmee zijn bedrijven in staat effecten van verschillende scenario's te berekenen en analyseren en zo risico's te verkleinen.

[Meer informatie over Gexcon Netherlands](#)

### Versterken samenwerking

TNO intensiverde de samenwerking met vele partners en startte ook nieuwe samenwerkingsverbanden op. In Nijmegen werden grote stappen gezet op weg naar een innovatiecentrum voor een nieuwe generatie microchips. In het Chips Integration Technology Center (CITC) in Nijmegen gaat TNO samenwerken met de bedrijven NXP, Ampleon en Nexperia en met de Radboud Universiteit, de TU Delft, de Hogeschool van Arnhem en Nijmegen.

TNO, Sitech Services, de Universiteit Maastricht en Brightlands Chemelot Campus sloten een intentieovereenkomst voor de oprichting van een centrum voor verduurzaming van de Europese procesindustrie. Met de oprichting van dit centrum wordt een impuls gegeven aan de ontwikkeling en de toepassing van technologieën, waarmee de Europese procesindustrie haar duurzaamheids- en veiligheidsdoelstellingen kan realiseren.

### Versterking internationale positionering

TNO wil bijdragen aan de verdere ontwikkeling van Nederland als 'global knowledge hub'. Gegeven de voortgaande globalisering van het onderzoek is de ambitie van TNO om haar internationale positie verder te versterken. TNO krijgt daarom steeds meer een internationaal karakter dat onder meer tot uiting komt in een hoger percentage internationale medewerkers en 'fit for purpose' gebruik van Engels als voertaal.

TNO opereert al met succes in het buitenland. Inclusief EU calls bedroeg de TNO-omzet verkregen uit het buitenland 94 miljoen euro in 2018. EU-onderzoeksprojecten zijn een essentiële aanvulling op de nationale kennis- en innovatieprogrammering. Samenwerking met andere Europese organisaties en bedrijven levert immers uitwisseling van kennis op die nodig is om ook internationaal excellentie en impact te bereiken. Daarbij richt TNO zich primair op het versterken van strategische partnerships met collega-instituten in Europa. Hierbij ligt het Duitse Fraunhofer

voor de hand, vanwege het grote belang van Duitsland voor Nederland als industriële en handelspartner. Ook onderzoekt TNO mogelijkheden om inzake specifieke onderwerpen (nauwer) samen te werken met bijvoorbeeld VITO (België), VTT (Finland), Sintef (Noorwegen), Tecnalia (Spanje) en Rise (Zweden).

In sommige gevallen kiest TNO voor een internationale vestiging als dat bijvoorbeeld een voorwaarde is voor het aangaan van langjarige samenwerkingsverbanden. TNO heeft in het kader van belangrijke order-intake afkomstig van meerdere grote partners op het gebied van mobiliteit, besloten in augustus 2018 een sales office in New Yokohama, Japan te openen. Daarnaast is bij de overgang van de duurzame energieactiviteiten van Stichting ECN naar TNO het ECN sales office China (Beijing) overgegaan naar TNO. Dit sales office richt zich op duurzame energie en mobiliteit. Het kantoor is in 2013 opgericht met als doel om ECN-kennis toe te passen. Hierbij lag in eerste instantie de nadruk op het verbeteren van productieprocessen voor Photo Voltaic. Deze focus heeft zich verbreed naar de productie van biomassa en het meten van de luchtkwaliteit. Het sales office in Qatar werd in 2018 gesloten. Verder is het lastig gebleken de onderzoeksactiviteiten in de branch offices in Singapore en Aruba kostenneutraal uit te voeren. Eind 2018 is het principebesluit genomen het branche office in Aruba te sluiten en dat in Singapore op andere wijze vorm te geven. Lopende afspraken en verplichtingen ten aanzien van programma's en projecten zullen uiteraard worden gerespecteerd.

In het huidige kaderprogramma Horizon 2020 blijft TNO goed presteren met relatief hoge slaagkansen. Er is veel aandacht voor de TNO-benadering van de Digital Innovation Hubs.

## AANSPREKEND PROJECT 2018

### TNO D-SCORE KAN MENTALE ONTWIKKELING MONITOREN

Wereldwijd zijn er nog altijd veel kinderen die in hun eerste vijf levensjaren een achterstand oplopen, doordat ze te weinig goede voeding, zorg en leermogelijkheden krijgen. Naar schatting gaat het om ruim vier van de tien kinderen. Om dit probleem zo goed mogelijk in beeld te krijgen, heeft TNO een speciale screening ontwikkeld om de Development Score (D-score) van jonge kinderen te meten. [Lees verder.](#)



Nieuw is dat er in Europa ook op het gebied van defensie-onderzoek intensiever zal worden samengewerkt. Mede door inspanningen van TNO is het European Defence Fund gerealiseerd.

#### Organisatie & cultuur: extern gericht & adaptief

##### Nieuwe organisatiestructuur ingevoerd

Per 1 januari 2018 heeft TNO een nieuwe organisatie ingevoerd. De matrixorganisatie is verlaten, onder andere om de complexiteit te reduceren. Daarvoor in de plaats is een marktgerichte en slagvaardige Unitorganisatie ingevoerd. TNO bestaat sindsdien uit negen Units en een gezamenlijke Services Organisation.

##### Versterking accountmanagement

TNO wil de relatie met haar partners en klanten verder versterken. In de nieuwe Unitorganisatie is het accountmanagement duidelijk belegd, met een coördinerende rol door één van de Units. Het doel is één loket voor partners en klanten: efficiënt, effectief en klantgericht. TNO toetst haar relatie met klanten via klanttevredenheidsaudits.

Voor TNO is het belangrijk inzicht te hebben in de beleving van klanten als basis voor gerichte verbeteracties voor de project-uitvoering.

- De algemene tevredenheidsscore voor de opdrachten die TNO in 2018 heeft uitgevoerd was de hoogste ooit gemeten en bedraagt op een vijfpuntsschaal 4,39 (2017: 4,32).
- Op kennis en deskundigheid scoorde TNO op een vijfpuntsschaal 4,66 (2017: 4,63).
- Er zijn in 2018 geen klachten ingediend door klanten van TNO op basis van de externe klachtenregeling.

De klanten van TNO waarderen in hoge mate de kennis en deskundigheid en vinden dat TNO sterk is in het begrijpen van hun doelstellingen tijdens de uitvoering van het project (inlevingsvermogen). Dat leidt tot een goed en praktisch toepasbaar eindproduct.

In 2019 wordt gestreefd naar verdere verbetering van de levertijd en de frequentie van communicatie.

##### Gezonde financiële bedrijfsvoering

Om de continuïteit van TNO te verzekeren is een gezonde financiële bedrijfsvoering noodzakelijk. Een positief financieel resultaat is nodig als buffer voor het opvangen van tegenvallers, de continuïteit van de bedrijfsvoering te verzekeren en te kunnen blijven investeren in vernieuwing van de kennisbasis en portfolio. In 2018 is een programma gestart om het financieel resultaat verder te versterken.

De toename van de Rijksbijdrage EZK (zoals blijkt uit de Rijksbegroting en de beschikking voor 2019) zorgt voor een vergroting van de omzet en een daarmee gepaard gaande groei van de personele bezetting. Naast de reguliere investeringen ter grootte van de afschrijvingen, vindt in 2019 een uitbreiding van de onderzoekfaciliteiten plaats op de locatie Petten. Deze investering wordt geheel gesubsidieerd door de het Ministerie van Economische Zaken en Klimaat en de Provincie Noord-Holland.

Evenals in voorgaande jaren wordt een licht positief resultaat verwacht.

##### Creëren van een 'huis voor talent'

In 2017 is de nieuwe Human Capital Strategy 'Grow in, Grow out' ontwikkeld om de missie en ambitie van TNO, geformuleerd in het Strategisch Plan 2018-2021, uit te voeren. TNO streeft naar een gelijkwaardige relatie met medewerkers waarin het wederzijds toevoegen van waarde centraal staat. TNO wil een uitdagende werk- en leeromgeving bieden waarin medewerkers zich optimaal kunnen ontwikkelen. 'In return' vraagt TNO haar medewerkers zich optimaal in te zetten om de missie van TNO te realiseren.

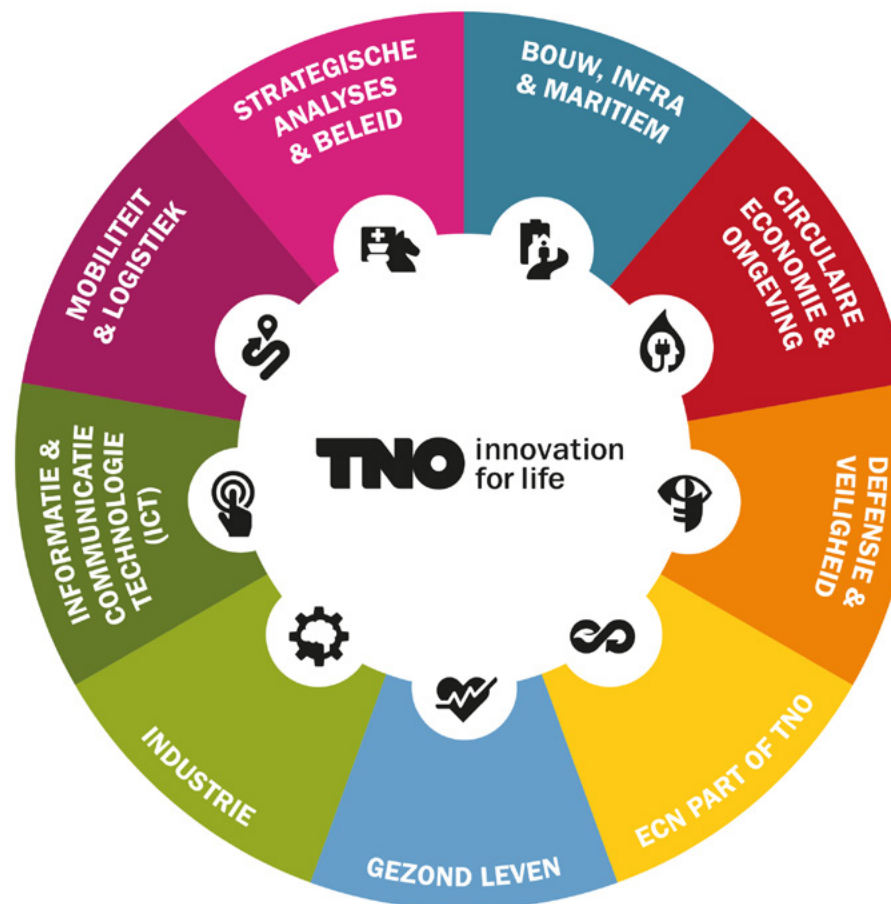
In 2018 is de Human Capital Strategy doorgevoerd in de HR-processen en instrumenten op TNO-niveau. 'Grow in, Grow out' is vertaald naar een heldere propositie voor (potentiële) medewerkers op de arbeidsmarkt. Naast het wederzijds waarde toevoegen, staan hierin drie principes centraal: TNO focust op talent, TNO faciliteert (de medewerker heeft de regie) en bij TNO is de werkomgeving ook altijd een leeromgeving. Dit heldere aanbod stelt TNO in staat het juiste talent aan te trekken en te behouden in een dynamische arbeidsmarkt.

## TNO ORGANISATIE

De kern van TNO bestaat uit negen Units, zoals in het getoonde schema hiernaast.

De Managing Directors van deze Units rapporteren aan de Raad van Bestuur. De Raad van Bestuur en de Units worden ondersteund door de Services Organisatie. De Raad van Bestuur legt verantwoording af aan de Raad van Toezicht.

De Raad voor het Defensieonderzoek heeft specifieke, wettelijk vastgelegde, bevoegdheden ten aanzien van de Unit Defensie & Veiligheid.



## MEDEWERKERS

### AANTAL MEDEWERKERS

**3.265** TOTALE BEZETTING

2017

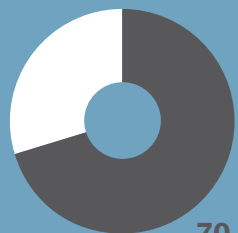


2.907

## DIVERSITEIT

### VERHOUDING MAN-VROUW TOTAAL TNO

29,7%



70,3%

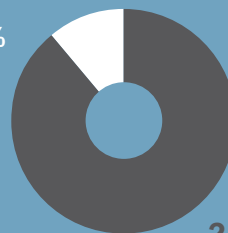
Man

Vrouw

## OVERIG

### CONTRACT

357  
10,9%

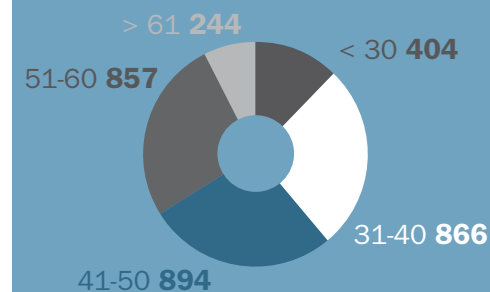


2.908  
89,1%

Onbepaalde tijd

Bepaalde tijd

### LEEFTIJDOPBOUW



### ZIEKTEVERZUIM

**4,03%** MELDINGS-  
FREQUENTIE: 1,24

2017



3,61%

### VERHOUDING MAN-VROUW TOP TNO (RvT, RvB en 1° echelon)

40%



60%

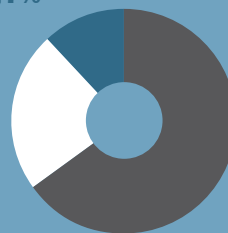
Man

Vrouw

### FULLTIME/PARTTIME

11,7%

23,1%



65,2%

Fulltime

Parttime < 90%

Parttime 90% - 100%

### MEDEWERKERSBETROKKENHEID

**7,2**

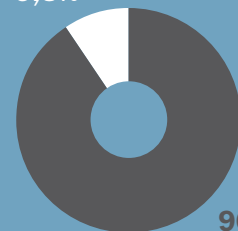
2017



7,1

### NATIONALITEIT

9,3%



90,7%

Nederlands

Niet-Nederlands

### RECRUTERING

(nieuw in dienst in 2018, excl. ECN)

**389** FTE

STAGES

GESTARTE STAGES IN 2018: 445

## VERSLAG RAAD VAN TOEZICHT

De Raad van Toezicht bestaat uit zeven leden en heeft conform de TNO-wet tot taak om toezicht te houden op het beleid van de Raad van Bestuur en deze met raad bij te staan.

De Raad van Toezicht vergadert als regel op diverse TNO-locaties en heeft ook in 2018 bij deze bedrijfsbezoeken kennis kunnen nemen van zeer diverse en inspirerende innovaties en bevlogen en deskundige medewerkers ontmoet die met grote passie voor hun vakgebied de rol van TNO blijvend versterken.

### ONDERWERPEN

De Raad van Toezicht heeft in 2018 in algemene zin toezicht gehouden op het beleid van TNO. Een aantal belangrijke dossiers wordt hieronder nader uitgelicht.

#### Organisatie

Begin 2018 is de nieuwe organisatiestructuur van TNO van start gegaan. De Selectie- en Remuneratiecommissie van de Raad van Toezicht heeft gesprekken gevoerd met de Managing Directors van de negen nieuwe Units als onderdeel van hun benoemings-traject.

Per 1 april 2018 is de vorming van het nieuwe energieonderzoekscentrum als onderdeel van TNO een feit geworden. Vanaf dat moment zijn de duurzame energieactiviteiten van ECN gebundeld met de energieactiviteiten van TNO in de Unit ECN part of TNO. De Raad van Toezicht is nauw betrokken geweest bij de finale afspraken ten aanzien van deze krachtenbundeling.

#### Herzien organisatiereglement

Het Organisatiereglement TNO is mede vanwege bovengenoemde organisatiewijziging volledig vernieuwd. Hierbij is een vertaalslag gemaakt van de terminologie van de TNO-wet naar de huidige organisatie. Bij het opstellen van de reglementen is, voor zover van toepassing, rekening gehouden met de Nederlandse Corporate Governance Code, de Basisnormen Integriteit Openbaar Bestuur, de Code Wetenschapsbeoefening, de Code Goed Openbaar Bestuur en het Gemeenschappelijk Normenkader voor financieel beheer. De Raad van Toezicht heeft in maart de verschillende delen van het nieuwe Organisatiereglement goedgekeurd dan wel vastgesteld, waarna het nieuwe reglement per 1 april 2018 in werking is getreden.

### AANSPREKEND PROJECT 2018

## HOE HELPEN ONDERWATER-DRONES DE NEDERLANDSE INDUSTRIE?

Samenwerkende onderwaterdrones bieden goede mogelijkheden voor de inspectie van windturbine-parken en andere objecten op zee. Daarvoor moeten ze onderwater kunnen communiceren. Dat vergroot de efficiëntie en de veiligheid van offshore-inspecties en -monitoring. TNO beschikt over de expertise en technologie om geluid als efficiënt communicatiemiddel in te zetten. Dat moet leiden tot een doorbraak in de maritieme sector. [Lees verder.](#)



DEFENSIE & VEILIGHEID





## TNO VERBETERT INTERNATIONALE VOEDSELPRODUCTIE IN KASSEN

Negentig procent van de glazen kassen in de wereld is gebouwd en ingericht door Nederlandse bedrijven. Innovatie is echter een must om deze koppositie te behouden. Tuinbouw-technologische bedrijven focussen zich daarom al jarenlang op onderzoek en ontwikkeling en TNO speelt hierin een sleutelrol. De Nederlandse kassenbouwers en tuinbouw-technologische bedrijven worden wereldwijd gewaardeerd om hun vakkennis en innovaties. [Lees verder.](#)



BOUW, INFRA & MARITIEM



### Internationalisering en Branch Offices

Het afgelopen jaar is meerdere malen met de Raad van Bestuur gesproken over de internationaliseringsstrategie van TNO. Specifiek daarbij is de aandacht uitgegaan naar het aantrekken van en samenwerken met buitenlandse onderzoekers en organisaties.

Daarnaast zijn de branche offices in Aruba en Singapore besproken. Bij beide vestigingen is sprake van een structureel verlieslijdende situatie. In december 2018 is het principebesluit genomen om de vestiging in Aruba in 2019 af te bouwen en eind 2019 te sluiten. Ook van het branche office in Singapore is het principebesluit genomen deze (in de huidige vorm) niet te continueren.

### Compliance

Vanuit de Raad van Toezicht wordt regelmatig met de Raad van Bestuur gesproken over de compliance van TNO aan de diverse wet- en regelgeving. In 2018 is onder andere specifiek aandacht besteed aan de compliance aan de aangepaste privacywetgeving en de aanscherping van de compliance met betrekking tot export controls.

### Financiën

Op 21 maart 2018 heeft de Raad van Toezicht de jaarrekening 2017 goedgekeurd en op 12 december 2018 de begroting voor 2019.

Vanaf 2018 zal EY als accountant de jaarrekening controleren.

### Werving nieuwe leden Raad van Bestuur

In 2018 hebben de Chief Operating Officer, dhr. Nagtegaal, en de Chief Scientific Officer, dhr. Keurentjes, beiden besloten na afloop van hun benoemingstermijn begin 2019 te zullen stoppen bij TNO. De heer Tossings, afkomstig van het Ministerie van Defensie, zal dhr. Nagtegaal vanaf maart 2019 als nieuwe COO opvolgen.

De werving van een nieuwe CSO is in een gevorderd stadium en zal later bekendgemaakt worden.

De Raad van Toezicht spreekt graag zijn waardering uit voor de grote inzet en bijdrage aan TNO gedurende de afgelopen vijf jaar van de heren Nagtegaal en Keurentjes.

### Functioneren Raad van Toezicht en evaluatie Raad van Bestuur

De Raad van Toezicht heeft begin 2018 een tweedaagse heisessie gehouden waarbij zowel het onderling functioneren van de Raad als de samenwerking met de Raad van Bestuur onder externe begeleiding is geëvalueerd.

Ter evaluatie van de Raad van Bestuur en de individuele leden daarvan heeft de Raad van Toezicht de jaarlijkse evaluatie-gesprekken gevoerd met de voorzitter en leden van de Raad van Bestuur.

### SAMENSTELLING RAAD VAN TOEZICHT EN ZIJN COMMISSIES

Mevrouw prof. dr. J.M. Bensing is met ingang van 1 september 2018 eervol ontslagen als lid van de Raad van Toezicht wegens het verstrijken van haar tweede benoemingstermijn. Zij is opgevolgd door mevrouw prof. dr. ir. drs. H. Bijl die per 1 september 2018 door de Kroon is benoemd als lid van de Raad van Toezicht.

Daarnaast heeft de Raad van Toezicht de heer dr. ir. P.J.M. van Laarhoven per 1 november 2018 benoemd als vicevoorzitter.

De drie commissies van de Raad van Toezicht kenden in 2018 de volgende samenstelling.

### Audit Commissie

Mw. drs. J.D. Lamse-Minderhoud RA (voorzitter)

Mw. I.G.C. Faber MBA

Jkvr. ir. I.H.J. Vanden Berghe

#### Kwaliteitscommissie

Mw. prof. dr. J.M. Bensing (voorzitter) – tot 1 september 2018  
Dhr. prof. dr. ir. P.P.C.C. Verbeek  
Mw. prof. dr. ir. drs. H. Bijl – vanaf 1 september 2018  
Dhr. dr. C.A. Linse

#### Selectie- en Remuneratiecommissie

Dhr. dr. ir. P.J.M. van Laarhoven (voorzitter)  
Dhr. dr. C.A. Linse

#### ONAFHANKELIJKHEID

Naar het oordeel van de Raad van Toezicht is voldaan aan de eisen voor onafhankelijkheid als bedoeld in 2.1.7-2.1.9 van de Nederlandse Corporate Governance Code 2016.

#### VERGADERINGEN

De Raad van Toezicht heeft in 2018 vijf keer regulier vergaderd, daarnaast heeft een strategische sessie plaatsgevonden en een tweedaagse heisessie. De Audit Commissie heeft driemaal vergaderd, de Selectie- en Remuneratiecommissie heeft tweemaal vergaderd en de Kwaliteitscommissie eenmaal. Voor de commissies is – waar nodig – buiten de vergaderingen onderling contact geweest. De voorzitter van de Raad van Toezicht en één van de leden hebben tweemaal een vergadering van de Ondernemingsraad bijgewoond. Daarnaast is er regelmatig overleg geweest met het Ministerie van Economische Zaken.

#### AANWEZIGHEID

De aanwezigheid van de afzonderlijke leden van de Raad van Toezicht bij de vergaderingen van de RvT en zijn commissies in 2018 was als volgt:

	RvT-vergaderingen en bijeenkomsten	Commissie- vergaderingen
Dhr. Linse	7 (van 7)	3 (van 3)
Dhr. Van Laarhoven	7 (van 7)	2 (van 2)
Jhr. Vanden Berghe	7 (van 7)	2 (van 3)
Mw. Bensing (tot 1/9)	4 (van 4)	1 (van 1)
Mw. Bijl (vanaf 1/9)	2 (van 3)	-
Mw. Faber	6 (van 7)	3 (van 3)
Mw. Lamse-Minderhoud	6 (van 7)	3 (van 3)
Dhr. Verbeek	6 (van 7)	1 (van 1)



De Raad van Toezicht, van links naar rechts: Jolanda Lamse-Minderhoud, Peter van Laarhoven (vicevoorzitter), Hester Bijl, Aloys Maas (secretaris), Peter-Paul Verbeek, Kees Linse (voorzitter), Ingrid Vanden Berghe, Ingrid Faber.

## VERSLAG RAAD VOOR HET DEFENSIEONDERZOEK

De veiligheidsomgeving wordt instabieler, er zijn meer en complexere dreigingen, en Europa moet bovendien beter in staat zijn om zichzelf te beschermen. Dichter bij huis stemden in 2018 cyberaanvallen, ondermijnende criminaliteit, de kwetsbaarheid van vitale infrastructuur en de aanslag in Salisbury tot zorg. Vandaar dat defensie en veiligheid expliciete aandachtspunten van het kabinet zijn en het kabinet hiervoor extra middelen ter beschikking heeft gesteld via de begrotingen van de Ministeries van Defensie en Justitie en Veiligheid en via het nieuwe innovatiebeleid van EZK. Het verschijnen van de nieuwe Defensienota in 2018 markeert de overgang van een lange periode met bezuinigingen naar een begin met meer investeren in defensie. Een verdere groei van de defensie-uitgaven richting de in NAVO-verband afgesproken twee procent van het bruto binnenlands product is onderwerp van politiek debat. Dit groeiperspectief werkt ook door in het defensie- en veiligheidsonderzoek, dat ter ondersteuning van deze plannen wordt uitgevoerd. Kennis en innovatie vormen essentiële ingrediënten van deze groei

In onze veranderende wereld biedt de razendsnelle ontwikkeling van de technologie zowel kansen als bedreigingen. De RDO en het Defensiedeel van TNO richten zich proactief op de agenda van Defensie en Justitie en Veiligheid. In maart 2018 verscheen de nieuwe Defensienota *Investeren in onze mensen, slagkracht en zichtbaarheid*. Deze nota beschrijft de wijze waarop de extra gelden van het Regeerakkoord worden ingezet en schetst ook de 'lange lijnen' naar de toekomst. Eind 2018 heeft het kabinet in het Nationaal Plan voor de NAVO zijn intentie uitgesproken om extra in defensie te investeren. Het plan schetst hoe Nederland invulling wil geven aan het besluit van de NAVO-bondgenoten om hun defensie-uitgaven naar twee procent van het bruto binnenlands product te brengen. Voor 2020 wordt een herijking van de Defensienota voorzien. Op het gebied van kennis en innovatie formuleerde Defensie in 2018 met inbreng van onder meer TNO al belangrijke bouwstenen daarvoor: de extra middelen op de defensiebegroting voor specifiek toegepast onderzoek, de Innovatiestrategie Defensie *Samen Sneller Innoveren* en, in samenwerking met het Ministerie van Economische Zaken, de Defensie Industrie Strategie. De Nationale Politie werkt vanuit haar Strategisch Kompas *De Politie van Overmorgen*, dat richting geeft aan verandering en vernieuwing. Kennis en innovatie (en samenwerking met TNO) zijn wezenlijke onderdelen daarvan. De Kamerbrief *Naar Missiegedreven Innovatiebeleid met Impact* van het Ministerie van Economische Zaken ten slotte koppelt maatschappelijke uitdagingen en economische kansen in een missiegedreven aanpak, met – voor het eerst – aandacht voor veiligheid in de vorm van een afzonderlijk thema. De missies voor het Thema Veiligheid, die richtinggevend voor het toegepast onderzoek moeten zijn, zijn in nauwe samenspraak tussen de Ministeries van Defensie en Justitie en Veiligheid en TNO tot stand gekomen.

### GROEI IN DEFENSIE- EN VEILIGHEIDSONDERZOEK

In verband met bovengenoemde gebeurtenissen heeft het Defensiedeel van TNO in 2018 in zijn eerste jaar als integrale Unit Defence, Safety & Security al verschillende ontwikkelingen in gang gezet. Een mijlpaal vormde de voltooiing van het grote renovatie- en nieuwbouwprogramma in Den Haag Waalsdorp en Ypenburg. Ypenburg vierde in september onder meer de officiële opening van een nieuwe multifunctionele ballistische testfaciliteit en een hoogvermogenlaseropstelling. De voorbereidingen voor de bouw van een nieuw TNO-onderzoekslaboratorium voor bescherming tegen chemische en biologische strijdmiddelen vorderen. Deze bouwactiviteiten illustreren het belang dat de RDO hecht aan topfaciliteiten als essentiële voorwaarde voor toponderzoek. Nieuwe huisvesting moet ook inspelen op de groei in het aantal medewerkers die in 2018 op gang kwam. Dit volgt de groeiende investeringen in defensie- en veiligheidsonderzoek, voor zowel kennisopbouw als kennisoepassing. De Ministeries van Defensie en Justitie en Veiligheid (de Nationale Politie inbegrepen) gaan voortvarend te werk. Maar ook andere overheden en bedrijven in binnen- en buitenland plaatsten meer opdrachten. Daarbij zet TNO extra stappen om de compliance met regelgeving op het gebied van beveiliging en export control te waarborgen.

### VERSTERKING EN VERNIEUWING VAN DE KENNISBASIS

De gewenste versterking en vernieuwing van de defensiekennisbasis zijn in 2018 door TNO en Defensie energiek ter hand genomen. Het in 2017 begonnen programma voor risicodragend verkennend onderzoek en de vernieuwende kennisimpulsen uit de vermogensreserve genereerden belangwekkende resultaten op gebieden variërend van autonome systemen, kunstmatige intelligentie en quantumtechnologie tot laserwapens, metamaterialen voor bescherming en de bestrijding van hybride dreigingen. Met de investeringen uit de Defensienota 2018 werd extra onderzoek geïnitieerd op onder meer het terrein van cyber, informatiegestuurd optreden en slagkracht, evenals voor nieuwe

technologieën als kunstmatige intelligentie, robotica, 3D-printen en bio- en nanotechnologie. Het Ministerie van Justitie en Veiligheid zet in op de opbouw van een strategische kennisbasis en startte verschillende nieuwe doelfinancieringsprogramma's. De relatie met de Nationale Politie won in 2018 aan diepgang en kreeg concrete invulling in een meerjarige kennisprogrammering en in een R&D-proces om tot succesvolle technologieontwikkeling en innovatie te komen. Daarbij ging het om onderwerpen als politiewerk in het cyberdomein, operationele slagkracht, de politie in verbinding met de samenleving en de ontwikkeling van de politieprofessional. Met extra gelden voor toegepast onderzoek van het Ministerie van Economische Zaken kon onder meer een impuls worden gegeven aan programma's voor toekomstige radartechnologie en kennisopbouw voor de politie. Dit laatste onderzoeksprogramma staat samen met de eerste gezamenlijke defensie-politieprogramma's bovendien symbool voor de groeiende synergie door interdepartementale afstemming. Ook de lopende afstemming over de nationale CB-keten voor bescherming tegen chemische en biologische aanslagen en incidenten juicht de RDO toe. Naast kansen biedt dit alles natuurlijk ook uitdagingen.

#### INTERNATIONALE SAMENWERKING

De intensivering van intergouvernementele onderzoekssamenwerking ging in 2018 letterlijk een nieuwe fase in met het vervolg van de baanbrekende SMART-samenwerking met Noorwegen op het gebied van chemische, biologische, radiologische en nucleaire (CBRN) bescherming. De RDO onderschrijft ook het streven van de NATO Science & Technology Organisation om onderzoek meer toe te spitsen op grote thema's als autonomie en artificial intelligence & big data voor militaire besluitvorming. TNO speelt daarin namens en met Defensie een onmisbare, richtinggevende rol (onder meer via de opstelling van een roadmap). In Europees verband positioneerden TNO en de Ministeries van Defensie en Economische Zaken zich verder voor het

komende EDF-programma voor onderzoek en ontwikkeling op defensiegebied. Zo won een consortium met TNO een Europees onderzoeksproject voor *high power lasers*. De bilaterale samenwerking met Duitsland wordt intensief vervolgd; in het najaar werd een projectovereenkomst ondertekend voor gezamenlijk en complementair onderzoek aan terreindatabases.

#### MOOIE EVENEMENTEN EN INNOVATIEVE PROJECTEN

De zevende uitvoering van Innovation in Defence trok meer bezoekers dan ooit. Ook het JenV Innovatiecongres en het Politie Innovatiecongres leverden legio voorbeelden op van inspirerende interactie tussen onderzoekers en stakeholders. Daarnaast was weer sprake van vele innovatieve onderzoeksprogramma's en impactvolle projecten, waaronder:

- onderwater-wifi met geluidsgolven;
- 3D-printen van energetische materialen voor munitie;
- de primeur bij het testen van een quantum-safe VPN-netwerk;
- de serious game Influence die een mix vormt van psychologie, gaming en operationele planning;
- software voor analyse en predictie bij opsporing en intelligence-werk;
- een dynamisch draaiboek en een weerbaarheidsmonitor voor de politie;
- een modulair raamwerk voor samenwerking tussen autonome systemen, sociale AI modules en mensen.

Namens de Raad voor het Defensieonderzoek,  
Wim Nagtegaal, voorzitter tot januari 2019



De Raad voor het Defensieonderzoek, van links naar rechts:  
Drs. H.G. (Henk) Geveke, Drs. A.P. (Auke) Venema, W. (Wim) Nagtegaal, voorzitter,  
Mr. M. (Marc) Gazenbeek, vice-voorzitter, Genmaj E. (Eric) Schevenhoven en  
Dr. ir. M.P.I. (Maarten) Manders, secretaris.

## RISKMAGEMENT- EN CONTROLSYSTEEM

### VERANTWOORDELIJKHEID

De Raad van Bestuur van TNO is verantwoordelijk voor de ontwikkeling, uitvoering en monitoring van het interne riskmanagement- en controlsysteem van TNO. Dit systeem heeft tot doel om de realisatie van de operationele, kwaliteits- en financiële doelstellingen zeker te stellen, onder meer door de risico's die met de doelstellingen samenhangen te beheersen.

### AARD EN REIKWIJDTE

Het interne riskmanagement- en controlsysteem is ingebed in en daarmee integraal onderdeel van het organisatie-, besturings- en governance model van TNO, waarvan eerder in dit jaarverslag een beschrijving is gegeven (zie [Corporate Governance](#)). Het systeem bestaat uit een aantal subsystemen die elk tot doel hebben de voornaamste risico's, die gekoppeld zijn aan de strategische doelstellingen en kansen, tot een acceptabel niveau terug te brengen. Het gaat daarbij niet alleen om strategische risico's, maar ook om (operationele) risico's als het voldoen aan wet- en regelgeving (compliance).

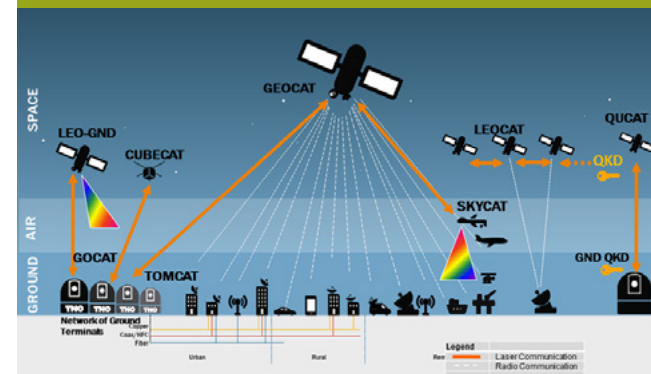
Als leidend principe hanteert TNO in de opzet van het interne riskmanagement- en controlsysteem het 'line of defence'-model:

- Eerste line: de basis op orde door middel van de beheerste uitvoering van het primaire proces door alle TNO-medewerkers binnen de (intern en extern) gestelde kaders gericht op het behalen van de (strategische) doelstellingen.
- Tweede line: ondersteuning bij en controle op de juiste uitvoering van deze TNO-activiteiten.
- Derde line: interne audits op de (primaire en secundaire) processen van TNO uit het oogpunt van onder andere kwaliteit, arbo & milieu, compliance, interne beheersing (financieel administratief) en efficiency.

### AANSPREKEND PROJECT 2018

## TNO ONTWIKKELT NIEUWE STANDAARDSATELLIET-COMMUNICATIE

Vrijwel alle verbindingen die je in het dagelijks leven gebruikt, zoals wifi, bluetooth of 4G, zijn gebaseerd op radiofrequentiegolven. Maar er komt een uitbreiding van de huidige technologie aan: laser-satellietcommunicatie. TNO Nederland werkt hard aan deze nieuwe vorm van optische communicatie, waarvan wetenschappers hoge verwachtingen hebben. Met optische systemen via satellieten wordt communicatie sneller, veiliger en goedkoper. [Lees verder.](#)



- Vierde line: externe audits uitgevoerd door derden op financiële aspecten (door de externe accountant) maar ook niet-financiële aspecten, bijvoorbeeld kwaliteitsaudits op ISO-certificeringen, kennispositie-audits, inspecties op naleving van vergunningen (zoals arbo en milieu).

#### **OPZET INTERNE RISKMANAGEMENT- EN CONTROLSYSTEEM**

De belangrijkste elementen van het TNO riskmanagement- en controlsysteem zijn:

- Cultuur en gedrag;
- Taken, verantwoordelijkheden en bevoegdheden;
- Planning & controlcyclus;
- Risicomanagement;
- Fysieke en informatiebeveiliging;
- Audits.

[In de online bijlage wordt elk van deze elementen nader uitgewerkt.](#)

## VERANTWOORD IMPACT REALISEREN

TNO streeft er altijd naar om resultaten op een zo duurzaam en verantwoord mogelijke manier vorm te geven, in nauwe afstemming met haar omgeving.

Die relatie met de omgeving is voor TNO essentieel. TNO heeft de ambitie om bij te dragen aan Responsible Research & Innovation (RRI). RRI houdt in dat rekening gehouden wordt met de effecten op de maatschappij, zoals de (mogelijke) negatieve gevolgen van nieuwe technologie en innovaties. Het omvat onder andere de begrippen Duurzaamheid, Ethiek & Integriteit en Sociaal-Maatschappelijke Afstemming. In 2018 heeft TNO de volgende stappen gezet.

### DUURZAAMHEID

Naast de onderzoeksactiviteiten van TNO die onder andere zijn gericht op het creëren van duurzaamheid heeft TNO in haar eigen bedrijfsvoering aandacht besteed aan onderstaande onderwerpen.

#### Verduurzaming huisvesting

Mede op basis van de EED-wetgeving en de brede maatschappelijke en politieke discussie is in 2018 de TNO-ambitie geformuleerd om in 2030 klimaatneutraal te zijn. In dit kader is in 2018 gestart met een breed programma voor het verduurzamen van de huisvesting. Dit programma omvat onder meer een transitie van de huisvesting van TNO naar klimaatneutraal en een hoger comfortniveau door bouwkundige en installatietechnische maatregelen. In 2018 zijn voor alle gebouwen de mogelijke maatregelen bepaald die in 2019 verder worden uitgewerkt en ingepland.

Ook is in dit kader een traineeopdracht verstrekt om te bepalen hoe en onder welke condities TNO-innovaties ook als pilot of showcase in de huisvesting kunnen worden toegepast. Daarmee worden het profiel en de toegevoegde waarde van TNO beter geëvalueerd en direct zichtbaar gemaakt.

Om de transitie in de huisvesting van TNO te ondersteunen zet TNO in op duurzame energieopwekking van elektra (bijvoorbeeld windmolens, zonne-energie) en een aardgasloze infrastructuur (bijvoorbeeld warmtenet, warmte-koudeopslag). In dit kader zullen de komende jaren stappen worden gezet op het gebied van duurzaam inkopen. Met de in 2018 gestarte aanbesteding van het nieuwe leveringscontract voor elektriciteit wil TNO een directe bijdrage leveren aan de klimaatdoelstellingen van de Nederlandse regering. Met dit contract (levering vanaf 2020) heeft TNO als doel om 100% duurzaam opgewekte elektriciteit te gebruiken, afkomstig van additionele en herleidbare duurzame projecten in Nederland.

### Mobiliteit

Er is een aantal maatregelen ingevoerd op het gebied van mobiliteit gericht op het verhogen van de duurzaamheid. Voorbeelden hiervan zijn:

- Stimulering van het gebruik van fietsen en e-bikes. De fietsregeling is aangepast, zodat medewerkers een hogere brutobijdrage ontvangen bij de aanschaf van een (e-)fiets. Daarnaast zijn e-bikes ter beschikking gesteld voor het reizen tussen nabijgelegen TNO-locaties.
- Het verbeteren van de faciliteiten voor videoconferencing.
- Uitrol van laadvoorzieningen voor elektrische auto's en fietsen op verschillende locaties.
- Inrichting van een platform voor carpooling in oktober 2018 waar medewerkers behoefte aan en mogelijkheden tot carpoolen kunnen verkennen. Een eerste oproep heeft veertig deelnemers opgeleverd.
- Verkenning in Den Haag samen met de Rijksoverheid om een logistieke hub in te richten waarmee een forse reductie van (logistieke) transportbewegingen (minder bewegingen/duurzamer uitgevoerd) kan worden gerealiseerd voor de regio Den Haag. In 2018 is hiervoor een intentieverklaring ondertekend.

### ETHIEK & INTEGRITEIT

#### Wetenschappelijke integriteit

Het jaar 2018 heeft onder andere in het teken gestaan van de nieuwe Nederlandse Code Wetenschappelijke Integriteit. TNO heeft meegewerkt aan de totstandkoming en toegezegd deze code te ondertekenen en implementeren. Acceptatie van deze code houdt onder meer in dat TNO haar code en klachtenregelingen zal aanpassen en dat er een publicatiebeleid wordt opgesteld. TNO verwacht dat zij door instemming met deze code haar (wetenschappelijke) integriteit verder versterkt en dat de samenwerking met andere wetenschappelijke organisaties wordt vergemakkelijkt.

## AANSPREKEND PROJECT 2018

### DATA DELEN ZONDER PRIVACYRISICO'S?

Hoe kun je gevoelige informatie delen zonder de voordeur open te zetten? Bescherming van data is vaker in het nieuws dan ooit. Denk aan de nieuwe Europese privacywetgeving, of aan wachtwoorden die op straat liggen. Met innovatieve en zeer veilige technieken die de basis vormen van secure multi-party computation is al veel meer mogelijk op dit terrein. [Lees verder.](#)



#### INFORMATIE & COMMUNICATIE TECHNOLOGIE



In het kader van het Europese Horizon 2020-project JERRI (Joint Efforts for Responsible Research and Innovation) wordt gewerkt aan een Integrity management game. Deze game is in oktober 2018 met succes gespeeld met het hoger management en wordt verder in de organisatie toegepast. Daarnaast is een tool ontwikkeld die helpt bij ethische afwegingen rond de opzet van projecten.

#### Mensgebonden onderzoek en dierproefbeleid

Een deel van het onderzoek van TNO betreft mensgebonden onderzoek. Daartoe behoort onderzoek met onderzoek deelnemers, maar ook onderzoek met gegevens van mensen. Een deel van dit onderzoek is WMO-plichtig (Wet Medisch-wetenschappelijk Onderzoek). Voor het niet-WMO-plichtig mensgebonden onderzoek heeft TNO een werkwijze ingericht om het zorgvuldig omgaan met onderzoeksdeelnemers en hun gegevens te borgen.

Ook is er een TNO-brede interne Toetsingscommissie ingesteld. Deze commissie is gestart in het voorjaar 2018 en richt zich op toetsing van alle mensgebonden onderzoek, waarvoor geen wettelijke toets plaatsvindt. Er zijn in 2018 ruim zeventig voorstellen getoetst.

TNO heeft de ambitie om excellent biomedisch onderzoek uit te voeren, met als doel de gezondheid van de mens te verbeteren. Soms zijn dierproeven daarvoor noodzakelijk. TNO spant zich in om dit onderzoek uit te voeren met zo min mogelijk dieren en zo gering mogelijk ongerief.

- In januari 2018 is een nieuwe beleidsnota 'proefdieren en dierproeven' geïmplementeerd (te vinden op [TNO.NL](http://TNO.NL)). De naleving ervan wordt jaarlijks getoetst.
- De Instantie voor Dierenwelzijn (IvD) houdt intern toezicht op het dierenwelzijn, de 3V's (Vervanging, Vermindering, Verfijning van dierproeven) en de implementatie van de *Wet op de dierproeven*.

- Tevens maakt TNO deel uit van een vernieuwingsnetwerk 'Transitie Proefdiervrije Innovatie' (TPI), georkestreerd vanuit het Ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit.
- Gezamenlijk met andere partijen voert TNO twee keer per jaar audits uit bij kritische leveranciers teneinde kwaliteit in de gehele keten te toetsen.

#### SOCIAAL-MAATSCHAPPELIJKE AFSTEMMING

##### Sustainable Development Goals (SDG's)

TNO heeft in 2017 het Sustainable Development Goals Charter getekend en neemt deel aan het SDG-netwerk van kennisinstellingen van het Ministerie van Buitenlandse Zaken. De SDG's zijn de basis voor de methodiek waarmee TNO haar impact beter inzichtelijk wil maken. In het figuur hieronder is weergegeven aan welke SDG's TNO bijdraagt. Voor TNO-medewerkers is als hulpmiddel een impact mapping tool ontwikkeld die het mogelijk maakt om de bijdrage van hun project of programma aan de SDG's in kaart te brengen. De tool stimuleert het denken vanuit maatschappelijke uitdagingen. In 2019 wordt dit hulpmiddel breder in de organisatie geïntroduceerd.





## Open Access

TNO heeft in de afgelopen jaren een substantiële groei door gemaakt in het publiceren door middel van Open Access.

Wetenschappelijke TNO-publicaties worden vaker kosteloos beschikbaar gesteld. Deze trend wordt actief ondersteund door onder andere de Nederlandse en Europese financiers van wetenschappelijk onderzoek om resultaten van met publiek geld betaald onderzoek publiekelijk beschikbaar te stellen. TNO ondersteunt haar wetenschappers hierin.

Daarnaast is bij de zogenaamde TNO repository, een gratis online database met TNO-publicaties die sinds drie jaar actief is, voor de vier miljoenste keer een publicatie opgevraagd. Dit toont de brede maatschappelijke relevantie aan van het beschikbaar stellen van kennis aan de maatschappij.

TNO heeft tevens nieuw beleid ontwikkeld dat het publiceren door Open Access daar waar mogelijk stimuleert. Hierdoor wordt voor medewerkers duidelijk welke resultaten wel en welke niet kunnen worden gepubliceerd. TNO volgt hierin het principe: 'Open waar mogelijk, en gesloten wanneer nodig'. In 2019 wordt dit beleid ingevoerd. In samenwerking met het Fraunhofer Gesellschaft zijn internationale best practices op dit gebied uitgewisseld.

## Diversiteit

Ook in 2018 heeft TNO ingezet op het verder verbeteren van de genderbalans, internationale diversiteit en inclusief leiderschap. Het beleid van TNO is gericht op zowel het versterken van de organisatie als het versterken van het individu. Twee 'implicit bias'-trainingen zijn georganiseerd, gericht op het herkennen van blinde vlekken. Daarnaast zijn er scholingsbijeenkomsten en workshops gehouden over 'inclusie'. Tevens zijn richtlijnen ontwikkeld voor (gender)neutrale wervings- en selectieprocessen die breed gedeeld zijn binnen de organisatie. Het succes van deze inspanning is onder andere te zien binnen de Unit Defence, Safety & Security, waar in het afgelopen jaar meer dan 45%

van de zeventig nieuw aangenomen medewerkers vrouw is. De instroom van medewerkers met een niet-Nederlandse nationaliteit neemt toe.

De diversiteitsdoelstellingen, zoals opgenomen in het Strategisch Plan, zijn vertaald naar concrete implementatieplannen. Er wordt onder meer via het intranet TNO-breed aandacht gegeven aan rolmodellen, waardoor deze collega's als voorbeeld kunnen dienen en zo andere collega's kunnen inspireren. In het jaarlijkse medewerkersbetrokkenheidsonderzoek (MBO) is een onderdeel over (gevoel van) inclusie opgenomen om diversiteit te borgen. Het resultaat van het MBO toont aan dat naast diverse instroom TNO meer aandacht moet besteden aan het behouden van divers talent. Zo laat het MBO zien dat internationals eerder geneigd zijn TNO te verlaten, minder tevreden zijn over hun werk, een hogere score hebben op burn-out-gerelateerde klachten en zichzelf minder identificeren met TNO dan hun Nederlandse collega's.

Voor medewerkers van TNO zijn twee 'female leadership'-programma's georganiseerd en drie workshops die gericht waren op onderhandelingsvaardigheden en macht. Daarnaast hebben er informele netwerkbijeenkomsten op diverse locaties van TNO plaatsgevonden, waar gender en internationale en interculturele diversiteit centraal stonden. Dit levert naast de directe verbeterpunten ook input op voor de werkzaamheden van de stuurgroep Diversiteit.

## AANSPREKEND PROJECT 2018

### TNO HELPT HUIZENBOUW IN MALAWI

Mensen in Malawi wonen het liefst in een stenen huis, dus de vraag naar bakstenen is enorm groot. Bij de traditionele productie van bakstenen wordt gebruik gemaakt van klemmen en brandhout. Dit leidt tot ontbossing en hoge CO<sub>2</sub>-uitstoot. De geproduceerde bakstenen zijn van slechte kwaliteit en tijdens het proces wordt maar liefst 40 procent van de bakstenen afgekeurd. TNO heeft de technische mogelijkheden onderzocht om zonder verhitting kwalitatief hoogwaardige bakstenen te maken uit materiaal afkomstig van afvalstromen. Lokale bedrijven zijn naarstig op zoek naar samenwerkingsverbanden op dit terrein. [Lees verder.](#)



## FINANCIËLE KENGETALLEN 2018

(in EUR x miljoen)

	2018	2017	2016
<b>TNO geconsolideerd resultaat</b>			
<b>Bedrijfsopbrengsten</b>	504,9	477,4	545,3
waarvan omzet	483,0	461,4	530,6
waarvan overige bedrijfsopbrengsten	21,9	16,0	14,8
<b>Onderverdeling omzet</b>			
Marktomzet	266,7	284,9	354,3
Rijksbijdrage	216,3	176,5	176,3
<b>Kosten</b>			
<b>Bedrijfslasten</b>	499,2	480,2	523,5
waarvan personele lasten	312,9	301,4	320,6
waarvan bijzondere waardeverminderingen	-	-	-
<b>Nettoresultaat</b>	<b>0,0</b>	<b>58,3</b>	<b>14,2</b>
<b>Kasstroom boekjaar</b>	55,6	40,2	14,2
<b>Vermogen</b>			
Geïnvesteed bedrijfskapitaal	285,1	281,1	241,0
Eigen vermogen	249,6	249,6	191,3
Solvabiliteit	0,52	0,58	0,45
<b>Activa</b>			
Materiële vaste activa	181,2	177,4	181,8
Investerings materiële vaste activa	37,5	56,2	34,6

	2018	2017	2016
<b>Medewerkers</b>			
Aantal medewerkers (fte gemiddeld) TNO	2.860	2.627	2.618
Aantal medewerkers (fte ultimo jaar) TNO	2.900	2.670	2.548
Aantal medewerkers (gemiddeld effectief) groepsmaatschappijen	5	372	749
Aantal medewerkers (effectief ultimo jaar) groepsmaatschappijen	5	0	707
Aantal fte's (ultimo jaar)	2.905	2.670	3.354
Gemiddeld aantal fte's	2.865	2.999	3.438

## FINANCIËN OP HOOFDLIJNEN

Het enkelvoudig resultaat van TNO exclusief deelnemingen bedroeg 4,9 miljoen euro. De toekenning van additionele Rijksbijdrage in mei 2018 leidde in de tweede helft van het jaar tot een toenemende productie en omzet, met als gevolg een onderliggende resultaatverbetering. Daar stonden echter incidentele lasten in de vorm van transactiekosten ECN, enkele tegenvallende projectresultaten en een afboeking van een investeringsproject tegenover.

Naast het operationele resultaat werd een substantieel negatief resultaat uit deelnemingen geboekt van 4,9 miljoen euro met name als gevolg van een doorgevoerde reorganisatie, alsmede een afboeking van vastgoed gerelateerde activa bij een tweetal deelnemingen binnen het minderheidsbelang in First Dutch Innovations. Het totaalresultaat van TNO kwam daarmee uit op 39 duizend euro positief.

Per 1 april 2018 zijn de duurzame energieactiviteiten van het Energieonderzoek Centrum Nederland (ECN) samengebracht met het energieonderzoek van TNO. Zowel de omzet als operationele kosten namen hierdoor in vergelijking met 2017 met circa 40 miljoen euro toe. Per 1 januari 2018 was reeds de onderzoeksgroep Functional Ingredients overgedragen aan Wageningen Research, hetgeen omzet en kosten in vergelijking met 2017 circa 7 miljoen euro deed dalen. Het totale financiële effect van deze transacties bedroeg derhalve circa 33 miljoen euro in opbrengsten en operationele kosten. De eenmalige kosten van de ECN-transactie bedroegen circa 5 miljoen euro en drukten daarmee het resultaat van 2018. Dit is inclusief een exit-vergoeding aan het pensioenfonds ABP ad 2,6 miljoen euro, verband houdend met de pensioenoverdracht van ECN-medewerkers naar het TNO-pensioenfonds.

De orderintake over 2018 is conform plan uitgekomen op 293 miljoen euro. Bij de overgang naar een gewijzigd btw-regiem per 2016 (een deel van de voorheffing is niet meer aftrekbaar voor TNO) heeft een compensatie plaatsgevonden van het Ministerie van Economische Zaken en Klimaat. In 2017 en 2018 lagen de investeringen in materiële vaste activa boven het niveau waarmee rekening is gehouden bij het bepalen van deze compensatie. Het tekort op de compensatie wordt gefinancierd uit de Rijksbijdrage, wat lagere inzet in innovatie tot gevolg heeft.

### TOELICHTING OP DE GECONSOLIDEERDE JAARREKENING

#### Resultaat

TNO heeft over 2018 een licht positief resultaat gerealiseerd van 39 duizend euro. In het vergelijkende jaar 2017 bedroeg het resultaat 58,3 miljoen euro, voornamelijk als gevolg van het (eenmalige) resultaat op de verkoop van een meerderheidsbelang in TNO Bedrijven (inmiddels First Dutch Innovations geheten). In het resultaat over 2018 is een resultaat deelnemingen begrepen van 4,9 miljoen euro negatief, zoals hierboven toegelicht.

Omzet en kosten daalden als gevolg van de deconsolidatie van TNO Bedrijven en de overdracht van Functional Ingredients. Ze stegen als gevolg van de integratie van ECN. Het resultaat-effect van deze transacties is verwaarloosbaar, met uitzondering van de hierboven vermelde eenmalige kosten ECN.

### TOELICHTING OP DE ENKELVOUDIGE JAARREKENING

#### Omzet

De enkelvoudige omzet steeg van 425,6 miljoen euro in 2017 naar 482,2 miljoen euro in 2018. De toename was voornamelijk het gevolg van de komst van het energiedeel van ECN per 1 april 2018 en de in de loop van 2018 ter beschikking gestelde additionele overheidsfinanciering.

Tegenover 1,00 euro omzet overheidsfinanciering in 2018 stond gemiddeld 1,23 euro marktomzet (2017: 1,41 euro). Deze gewijzigde verhouding is met name toe te schrijven aan de toename van de kennisinvesteringen gefinancierd uit de Rijksbijdrage, die geen onmiddellijk effect heeft op de marktomzet.

### Werkvoorraad

De totale werkvoorraad is op orde, maar is ongelijk verdeeld over de Units en de researchgroepen. Als gevolg hiervan zijn op diverse onderdelen deel-reorganisaties doorgevoerd.

### Bedrijfslasten

De lonen en salarissen, inclusief de pensioen- en sociale lasten, laten ten opzichte van 2017 een stijging zien van 31,3 miljoen euro. Deze toename is voor 24 miljoen euro het gevolg van de salarisstijging van 1,5% in 2018, een toename van de pensioenlasten en overige sociale lasten, alsmede een toename van de gemiddelde bezetting. De overige personele lasten namen met 7,3 miljoen euro toe, waarvan 2,6 miljoen euro exit-vergoeding aan het pensioenfonds ABP ten behoeve van ECN-medewerkers, 2,4 miljoen euro hogere kosten voor inhuur van personeel en 0,9 miljoen euro hogere mutaties van personele voorzieningen.

De overige bedrijfslasten stegen ten opzichte van 2017 met 8,1 miljoen euro. De huisvestings- en energiekosten, de kosten materialen, de algemene beheerskosten, de uitbestede werkzaamheden en de verstrekte bijdragen laten een stijging zien van 7,9 miljoen euro met name als gevolg van de toegenomen bedrijvigheid door de komst van ECN. De mutatie voorzieningen toont een toename van 2,9 miljoen euro die met name is toe te schrijven aan een getroffen voorziening voor leegstand binnen de huisvestingsportefeuille.

Hiertegenover staat een daling van de overige lasten van 2,7 miljoen euro. In 2017 betrof dit de niet-terugvorderbare btw, waarvoor geen additionele financiering voorhanden was. In 2018 is de niet-aftekbare btw gefinancierd uit de Rijksbijdrage.

De directe projectkosten zijn toegenomen met 12,6 miljoen euro, van 65,6 miljoen euro in 2017 naar 78,2 miljoen euro in 2018. Binnen de directe projectkosten wordt de niet-terugvorderbare btw opgenomen (2018: 22,8 miljoen euro; 2017: 17,2 miljoen euro).

De totale afschrijvingslasten stegen in 2018 ten opzichte van 2017 met 2,0 miljoen euro (waarvan 0,4 miljoen euro afschrijving goodwill ECN) van 17,2 miljoen euro naar 19,2 miljoen euro. Het investeringsniveau in 2018 bedroeg ruim 36 miljoen euro en ligt daarmee circa 17 miljoen euro boven de afschrijvingslasten van 2018. Nieuwbouw en renovatie van twee locaties van Defensie & Veiligheid zijn de belangrijkste oorzaak van dit hoge investeringsniveau.

### Belastingen

Met de Belastingdienst is in 2019 een afspraak gemaakt over de wijze van toepassing van de vennootschapsbelasting, die met ingang van 2016 is ingevoerd voor semi-overheidsinstellingen. Afgesproken is dat TNO wordt belast voor het gehele resultaat. De post belastingen in de winst- en verliesrekening van 2018 bedraagt per saldo 1,5 miljoen euro negatief. De samenstelling van deze post is als volgt: de latente belastingvordering is in 2018 gemuteerd, hetgeen resulteert in een last van 1,0 miljoen euro. Voorts is op basis van de nadere berekening van 2017 een bate van 0,1 miljoen euro gerealiseerd. De acute belasting 2018 bedraagt 0,6 miljoen euro.

### Eigen vermogen

De bestemmingsreserve defensie is in 2018 met 13,0 miljoen euro afgenomen van 30,6 miljoen euro ultimo 2017 naar 17,6 miljoen euro ultimo 2018. Dit betreft het saldo van defensie-gerelateerde investeringen (16,1 miljoen euro) en dotaties aan de bestemmingsreserve (3,1 miljoen euro). De algemene reserve is dienovereenkomstig toegenomen.

De wettelijke reserve is in 2018 met 8,4 miljoen euro afgenomen naar 8,0 miljoen euro ultimo 2018. De wettelijke reserve heeft betrekking op niet-uitkeerbare winsten van deelnemingen bij de groepsmaatschappijen.

## AANSPREKEND PROJECT 2018

### FABRIEK VAN DE TOEKOMST VOOR NIEUWE GENERATIE DISPLAYS

Beeldschermfabrikanten waren direct enthousiast toen experts van TNO recentelijk een revolutionaire vinding demonstreerden: een technologie om de nieuwe generatie OLED-displays te fabriceren voor tv's, tablets en smartphones. Het is een methode om dunne lagen functionele materialen op grote oppervlakken glasplaat aan te brengen. Dat was tot nu toe nog geen enkele partij gelukt. [Lees verder.](#)



Bovenstaande mutaties, tezamen met het licht positieve resultaat van 39 duizend euro, leiden tot een stijging van de algemene reserve met 21,4 miljoen euro.

#### Liquide middelen

Het saldo liquide middelen eind 2018 bedroeg 161,1 miljoen euro. In 2018 is een toename gerealiseerd van 65,8 miljoen euro ten opzichte van eind 2017. Deze toename bevat een aantal bijzondere posten, met name de post overlopende passiva zoals onderstaand toegelicht.

In 2018 overstijgen de investeringen in immateriële en materiële vaste activa de afschrijvingen met 29,2 miljoen euro. Dit is voor 8,1 miljoen euro toe schrijven aan de impact van verkrijging van de activiteiten van ECN in 2018 en voor 16,1 miljoen euro aan uitgevoerde nieuwbouwactiviteiten voor de Unit Defensie. In 2018 is op de post leningen 10,5 miljoen euro afgelost.

Het werkkapitaal toont een verbetering van 60,0 miljoen euro. Deze verbetering is met name toe te schrijven aan de post overlopende passiva. Deze toont een toename van 50,1 miljoen euro. Hierin zijn begrepen 31,6 miljoen euro investeringsmiddelen die in 2019 tot een uitgave zullen leiden, alsmede 11,0 miljoen euro aan projectvoorschotten die in 2019 aan derden moeten worden doorgestort.

De positieve kasstroom met betrekking tot de voorzieningen bedroeg in 2018 5,1 miljoen euro.

Desinvesteringen in en boekresultaten op materiële vaste activa dragen voor 15,2 miljoen euro bij aan de mutatie liquide middelen. In het kader van de reductie van leegstand is een TNO-vestiging in 2018 verkocht.

De opgenomen leningen in het kader van het EZ-Toekomstfonds, de ontvangen aflossingen op leningen en het resultaat dragen voor 1,3 miljoen euro bij aan de toename van de liquide middelen.

#### Financiële positie

De liquiditeitspositie is ultimo 2018 hoog doordat TNO veel subsidiebevoorschotting heeft ontvangen ten bedrage van 36 miljoen euro. Deze middelen zullen na 2018 worden aangewend of worden doorgestort aan consortiumpartners ingeval TNO optreedt als penvoerder. Na correctie van de post wordt de liquiditeitspositie voldoende geacht voor het uitoefenen van de bedrijfsvoering.

De solvabiliteit is ten opzichte van 2016 toegenomen en ten opzichte van 2017 licht gedaald. Dit is eveneens het gevolg van de eerder genoemde projectvoorschotten, die in 2019 zullen worden afgewikkeld. Naar verwachting zal de solvabiliteit als gevolg hiervan in 2019 toenemen.

#### Aantal medewerkers

Het gemiddeld aantal fte's is in 2018 (2.860 fte's) ten opzichte van 2017 (2.627 fte's) met 233 fte's gestegen. Deze toename is met name toe te schrijven aan de overkomst van de medewerkers van de duurzame energieactiviteiten van het Energieonderzoek Centrum Nederland (ECN) naar TNO.

## AANSPREKEND PROJECT 2018

### TNO VERHOOGT VEILIGHEID IN HET VERKEER

Voertuigfabrikanten, toeleveranciers, kennisinstellingen en de overheid zetten forse stappen om zelfrijdende voertuigen gemeengoed te laten worden. Met technologieontwikkeling en het testen van systemen draagt TNO bij aan de veilige introductie van zelfrijdende personenauto's en trucks in het huidige verkeer. TNO ontwikkelt een methode om zelfrijdende voertuigen optimaal in te passen in het huidige verkeersbeeld. [Lees verder](#).



MOBILITEIT & LOGISTIEK



# › BIJLAGEN

**TNO** innovation  
for life

[TNO.NL](https://www.tno.nl)

## SAMENSTELLING RAAD VAN BESTUUR

### PERSONALIA RAAD VAN BESTUUR (2018)

**Dhr. drs. P. de Krom**, Voorzitter/CEO (1963)  
Sinds 01-03-2015

#### *Bestuurs- en toezichtfuncties*

- Bestuurslid Federatie van samenwerkende organisaties in het toegepast onderzoek (TO2)
- Voorzitter Raad van Commissarissen HTM Beheer BV
- Lid Raad van Commissarissen HTM Personenvervoer NV
- Directeur Koninklijke Hollandse Maatschappij der Wetenschappen
- Vicevoorzitter Raad van Toezicht Hogeschool Utrecht
- Lid bestuur Vereniging Thorbecke voor Vertegenwoordiging en Democratisch Bestuur
- Voorzitter Thorbecketafel Sociëteit de Witte
- Lid Economic Board Zuid-Nederland
- Voorzitter Bestuur vereniging Nederland Distributieland (NDL)

**Dhr. W. Nagtegaal**, COO, vice-admiraal b.d. (1957)  
Van 01-02-2014 tot 13-01-2019

#### *Bestuurs- en toezichtfuncties*

- Bestuurslid Stichting Nederland Maritiem Land (NML)
- Bestuurslid Stichting Nederlandse Industrie voor Defensie en Veiligheid (NIDV)
- Bestuurslid Executive Committee Nederland Maritiem Cluster (NMC)
- Voorzitter Bestuur Stichting Maritiem Kenniscentrum (MKC)
- Commissaris First Dutch Innovations BV (FDI)
- Lid Raad van Commissarissen Vereniging Nederlandsch Historisch Scheepvaart Museum

**Mw. mr. drs. F. Marring**, CFO (1963)  
Sinds 01-02-2014

#### *Bestuurs- en toezichtfuncties*

- Bestuurslid Stichting Pensioenfonds TNO
- Commissaris en lid Auditcommissie Stichting Sint Antonius Ziekenhuis
- Commissaris en voorzitter Auditcommissie Novec BV
- Bestuurslid Nederlandse Vereniging van Financial Executives

**Dhr. prof. dr. ir. J.T.F. Keurentjes**, CSO (1963)  
Van 01-02-2014 tot 31-12-2018

#### *Bestuurs- en toezichtfuncties*

- Hoogleraar Technische Universiteit Eindhoven
- Bestuurslid TKI HTSM
- Lid Regieteam Topsector Energie
- Lid Raad van Toezicht TKI Bio-Based Economy
- Lid Stuurgroep Nationale Wetenschapsagenda
- Lid Commissie Technologie en Innovatie VNO-NCW
- Bestuurslid Nationaal Regieorgaan Praktijkgericht Onderzoek SIA (NRPO-SIA)
- Lid Algemeen Bestuur Stichting Toekomstbeeld der Techniek (STT)
- Bestuurslid Stichting Hoogewerff-Fonds
- Lid Raad van Commissarissen Ventinova Medical

**Dhr. dr. mr. ir. W.C.A. Maas**, Secretaris (1967)  
Sinds 01-01-2018

## SAMENSTELLING RAAD VAN TOEZICHT

**Dhr. dr. C.A. Linse**, Voorzitter (1949)  
Sinds 01-03-2011, tweede termijn tot 01-07-2019

*Bestuurs- en toezichtfuncties*

- Commissaris AKZO Nobel Nederland BV
- Commissaris MRC Global Inc. Houston
- Voorzitter commissie MER
- Voorzitter Raad van Toezicht LUMC, Leiden

**Dhr. dr. ir. P.J.M. van Laarhoven**, Vicevoorzitter (1959)  
Sinds 01-10-2016, eerste termijn tot 01-10-2021

*Bestuurs- en toezichtfuncties*

- Lid Strategisch Platform Logistiek (Topteam Logistiek)
- Voorzitter Raad van Commissarissen CQM
- Voorzitter Raad van Commissarissen Havenbedrijf Moerdijk
- Lid Raad van Commissarissen CB Logistics
- Lid Raad van Advies H&S Group

**Jkvr. ir. I.H.J. Vanden Berghe** (1962)  
Sinds 01-02-2011, tweede termijn tot 01-02-2021

*Bestuurs- en toezichtfuncties*

- Administrateur Generaal Nationaal Geografisch Instituut
- President van Eurogeographics (tot 10-10-2018)
- Lid van het college van Administrateurs Generaal van de parastatale organisaties
- Voorzitter van de G-Cloud Strategic Board bij de federale overheid

- Gastprofessor aan de KU Leuven
- Voorzitter Raad van bestuur Vlaams instituut voor Technologisch Onderzoek (VITO)
- Lid van het beheerscomité van het Koninklijk museum voor Midden Afrika en het Koninklijk instituut voor Natuurwetenschappen

**Mw. prof. dr. J.M. Bensing** (1950)  
Van 01-09-2008 tot 01-09-2018

*Bestuurs- en toezichtfuncties*

- Emeritaat sinds 01-04-2015
- Emeritus Honorary Research Fellow Nederlands Instituut voor Onderzoek van de Gezondheidszorg (NIVEL)
- Emeritus Faculteitshoogleraar aan de Universiteit van Utrecht, faculteit Sociale Wetenschappen
- Lid Koninklijke Nederlandse Akademie van Wetenschappen (KNAW)
- Vicevoorzitter Raad van Toezicht Flevoziekenhuis
- Vicevoorzitter Raad van Toezicht Medisch Spectrum Twente
- Lid Raad van Toezicht Revalidatiecentrum de Hoogstraat
- Lid Raad van Toezicht van het Waarborgfonds van de Zorg (WfZ)
- Auditor voor de accreditatie van bestuurders van zorg-instellingen (NVZD)
- Lid evaluatiecommissie Gezondheidsraad

Mevrouw prof. dr. J.M. Bensing is met ingang van 01-09-2018 eervol ontslagen als lid van de Raad van Toezicht wegens het verstrijken van haar tweede benoemingstermijn.



**Mw. prof. dr. ir. drs. H. Bijl** (1970)

Sinds 01-09-2018, eerste termijn tot 01-09-2023

*Bestuurs- en toezichtfuncties*

- Vice-Rector Magnificus en lid van het College van Bestuur van de Universiteit Leiden
- Hoogleraar Numerieke wiskunde, Wiskunde en Natuurwetenschappen Mathematisch Instituut
- Commissaris Businesspark Aviolanda
- Lid Bestuur van de Leiden BiosciencePark foundation

**Mw. I.G.C. Faber MBA** (1968)

Sinds 01-10-2009, tweede termijn tot 01-10-2019

*Bestuurs- en toezichtfuncties*

- Chief Executive Officer Pooling Partners/ Faber Halbertsma Groep
- Lid Raad van Commissarissen Jaarbeurs Utrecht
- Lid Raad van Toezicht Probos

**Mw. drs. J.D. Lamse-Minderhoud RA** (1969)

Sinds 01-11-2014, eerste termijn tot 01-11-2019

*Bestuurs- en toezichtfuncties*

- Lid Raad van Bestuur PricewaterhouseCoopers Nederland (PwC)
- Lid Executive Team PwC Europe

**Dhr. prof. dr. ir. P.P.C.C. Verbeek** (1970)

Sinds: 01-05-2012, tweede termijn tot 01-05-2022

*Bestuurs- en toezichtfuncties*

- Universiteitshoogleraar Filosofie van Mens en Techniek aan de Universiteit Twente
- Co-director DesignLab Universiteit Twente
- Honorary professor adjunct, Aalborg University
- Lid UNESCO World Commission on the Ethics of Science and Technology (COMEST)
- Lid bestuur Rathenau Instituut
- Lid NWO programmaraad Maatschappelijk Verantwoord Innoveren
- Lid Raad voor Geesteswetenschappen, KNAW
- Lid Nationale UNESCO Commissie Nederland
- Lid Koninklijke Nederlandse Akademie van Wetenschappen (KNAW)

**Dhr. dr. mr. ir. W.C.A. Maas**, Secretaris (1967)

Sinds 01-01-2018

## SAMENSTELLING RAAD VOOR HET DEFENSIEONDERZOEK

W. Nagtegaal, Voorzitter tot 1 januari 2019

Mr. M. Gazenbeek, Vicevoorzitter

Drs. H.G. Geveke

Genmaj E. Schevenhoven

Drs. A.P. Venema

Dr. ir. M.P.I. Manders, Secretaris

## SAMENSTELLING STRATEGISCHE ADVIESRADEN

Alle negen markt- en missiegerichte Units hebben elk een Strategische Adviesraad (SAR) met vertegenwoordigers uit het bedrijfsleven, de overheid en kennisinstellingen. Deze adviseert over inhoudelijke speerpunten en signaleert nieuwe ontwikkelingen. Hiermee vervullen de raden een belangrijke functie binnen de innovatiestrategie van TNO. De benoemingsperiode van de leden van de Adviesraden is vanaf 2018 gelijkgesteld aan het tijdvak van het Strategisch Plan, waarmee de toegevoegde waarde een extra dimensie krijgt.

### Unit Bouw, Infra & Maritiem

Voorzitter: Mr. ing. J.H. Dronkers

### Unit Circulaire Economie & Milieu

Voorzitter: Wordt nog benoemd.

### Unit Defensie & Veiligheid

Voorzitter: Genm (b.d.) ir. A.C.J. Besselink

### Unit ECN Part of TNO

Voorzitter: Drs. G.J. Lankhorst (VEMW)

### Unit Gezond leven

Voorzitter: Prof. dr. H.A.P. Pols

### Unit Industrie

Voorzitter: Prof. dr. E.M. Meijer (Boegbeeld Topsector Chemie)

### Unit Informatie & Communicatie Technologie

Voorzitter a.i.: Dr. R. Penning de Vries (Boegbeeld Photodelta)

### Unit Mobiliteit & Logistiek

Voorzitter: R. van Gijssel

### Unit Strategische Analyses & Beleid

Voorzitter: Dr. K.M. Becking (Voorzitter CvB Universiteit van Tilburg)

[Klik hier](#) voor een compleet en actueel overzicht van de samenstelling van de Strategische Adviesraad per Unit.

## › COLOFON

› Wilt u meer weten over TNO?  
Of heeft u vragen naar aanleiding  
van dit verslag of heeft u ideeën?  
Neem dan contact op via  
[info@tno.nl](mailto:info@tno.nl).

REDACTIE EN PRODUCTIE  
Marketing & Communications

TEKST  
TNO in samenwerking met C&F Report

CONCEPT EN REALISATIE  
C&F Report, Amsterdam

FOTOGRAFIE  
Rafaël Philippen  
Eric de Vries

©TNO, maart 2019

› TNO.NL

**TNO** innovation  
for life