

Bijlage C06 Perceelindeling TNO

**Deel van de aanbestedingsleidraad tbv de Europese aanbesteding
voor het invullen van flexibele arbeid voor Toegepast
Wetenschappelijk Onderzoek**

**Referentie : 2021 FPL/INK 051
Datum : 2 april 2021**

Inhuren van gedetacheerden ten behoeve van het toegepast wetenschappelijk onderzoek:

Primair richt TNO zich op het verbinden van mensen en kennis om innovaties te creëren die de concurrentiekracht van bedrijven en het welzijn van de samenleving duurzaam versterken. Het grootste gedeelte van de inhuuraanvragen van TNO valt in het segment 3, te weten WO/WO+ - en HBO-niveau inhuuraanvragen ten behoeve van toegepast onderzoek. Hier is de kwaliteit van de inhuur, ergo de match met de vereiste competenties en kennis, extra relevant. Voor specifieke “kennis en klant” projecten of om andere redenen wordt de juiste expertise ingehuurd, het overgrote deel van de inhuuraanvragen in dit segment heeft academisch niveau. De aanvraag van HBO-profielen richt zich met name op bepaalde ICT-functies en laboranten/researchers in onderzoeksfaciliteiten.

Omdat deze aanvragen dusdanig divers zijn heeft TNO gekozen voor de volgende perceelindeling

1. High-tech Systems & Equipment
2. Energy Transition
3. Chemical & Process Industry
4. Aerospace
5. Mobility & Logistics
6. Sustainable & Robust Society
7. Health, food, pharma & behavior
8. Strategy & Administration
9. Artificial Intelligence & Big Data
10. Information & Communication Technology

Om te komen tot deze indeling heeft TNO in eerste instantie gekeken naar sectoren waarin TNO activiteiten ontplooit en daar percelen van gemaakt. Vervolgens is per perceel gekeken welke opleiding en specialismen er momenteel dominant aanwezig zijn.

Voor elk perceel is een indicatie gegeven voor welke units het perceel momenteel relevant is, en op welke TNO locatie(s) de activiteiten op dit moment hoofdzakelijk plaatsvinden.

Eventuele inhuuraanvragen met betrekking tot de door TNO benodigde kandidaat zullen in het desbetreffende perceel worden uitgevraagd op basis van de gevraagde achtergrond (ervaring, opleiding en specialisme), waarbij de link met de horizontale ligger voor onze innovatievaardigheden uit het T-profiel (zoals kennis van en inzicht in toepassingsgebied van TNO, en orkestreren van innovatie met diverse belanghebbenden) steeds relevanter wordt. Er kunnen junioren, mediors en/of senioren worden uitgevraagd, waarbij de aanvraag wordt voorzien van aanvullende informatie zoals unit, researchgroep en locatie.

Commerciële- en projectmanagementprofielen die door TNO kunnen worden uitgevraagd, zullen, indien er een inhuurvraag is, uitgezet worden in het perceel waarin de bijbehorende technische bagage valt. Inhuur voor uitzending buiten Nederland, bijvoorbeeld voor TNO offshore locaties, valt buiten het bereik van deze aanbesteding.

Percelen 9 en 10 kunnen beschouwd worden als zelfstandige onderzoekspercelen, waarin TNO momenteel onderzoek doet naar specifiek de daar genoemde ICT-ontwikkelingen en waarvoor door TNO specialisme kan worden ingehuurd. Sommige ICT-gerelateerde functies kunnen ook worden ingezet in de andere percelen, waar de profielen meer ondersteunend zijn aan de sectorfocus van dat perceel.

De informatie in deze bijlage is gebaseerd op de huidige strategie van TNO. Snelle ontwikkelingen in maatschappij en technologie kunnen in verloop van tijd leiden tot nuanceringen. Er kunnen door Inschrijver geen rechten aan worden ontleend.

Indeling en omschrijving van de percelen:

Hieronder volgt een korte introductie van de percelen en een indicatie van de meest vóórkomende Units en locaties en die momenteel betrokken zijn bij de percelen. De tabel daaronder (Tabel A1) bevat een meer gedetailleerde beschrijving van de opleidingen en specialismen binnen elk perceel en geeft een indruk van de toepassingsgebieden waar TNO op dit moment aan werkt.

1. High-tech systems and equipment

Omschrijving:

De Nederlandse industrie hoort bij de wereldtop. Onze industrie en haar toeleveranciers leveren een belangrijk aandeel in onze export en creëren hoogwaardige werkgelegenheid. Innoveren is noodzakelijk om die positie te behouden én om aan maatschappelijke uitdagingen te werken en de maatschappij zo verder te ontwikkelen. TNO ziet het als haar taak om bij te dragen aan de vernieuwing van de industrie door verdere ontwikkeling en inzet van sleuteltechnologieën. Op het gebied van High Tech systems and equipment houdt TNO zich o.a. bezig met halfgeleider- en nanotechnologie, nieuwe (duurzame en gedigitaliseerde) productiemethodes en materialen, en elektronica en fotonica, met toepassingen in defensie en veiligheid, industrie, mobiliteit, en gezondheid.

Locaties: Eindhoven, Delft, Den Haag¹, Petten, Utrecht, Leiden, Soesterberg, Helmond

Units: Industry, Defensie & Veiligheid, Information & Communication Technology, Energy Transition, Healthy Living, Traffic & Transport

2. Energy transition

Omschrijving:

Voor de transitie naar een energiehuishouding zonder CO₂-emissies zijn technische, sociale en beleidsinnovaties nodig. TNO heeft een tweeledige missie: de energietransitie versnellen én de concurrentiepositie van Nederland versterken. TNO verricht onafhankelijk en internationaal toonaangevend onderzoek en we staan voor een agenderende, initiërende en ondersteunende rol voor overheid, bedrijfsleven en maatschappelijke organisaties. Speerpunten in het versnellen van de energietransitie zijn hernieuwbare elektriciteit, CO₂-neutrale industrie, duurzame ondergrond en systeemtransitie.

Locaties: Petten, Den Haag¹, Eindhoven, Utrecht, Delft, Geleen, Bergen op Zoom, Groningen

Units: Energy transition, Defensie & Veiligheid, Healthy Living, Industry, Buildings Infrastructure & Maritime, Circular Economy and Environment

3. Chemical and process industry

Omschrijving:

Op het gebied van Chemie en Procesindustrie houdt TNO zich primair bezig met verbeteren van efficiëntie van chemische processen en systemen, en het onderzoeken van chemische processen. TNO doet dit in diverse contexten, zoals veiligheid (strijdmiddelen, munitie en explosieven), energie (groene chemie, gasbehandeling en thermische energie), en industrie. De chemische industrie kan een enorme bijdrage leveren aan de vermindering van de Nederlandse CO₂-uitstoot, en aan de verduurzaming van de maatschappij als geheel. Met innovatief onderzoek in publiek-private samenwerking zetten we ons in voor de verduurzaming van zowel de chemische industrie als de producten die zij levert.

¹ "Den Haag" kan betekenen Den Haag, Rijswijk en/of Ypenburg, voor alle percelen

Locaties: Eindhoven, Den Haag¹, Eindhoven, Delft, Geleen, Bergen op Zoom, Utrecht, Petten
Units: Industry, Defensie & Veiligheid, Energy Transition, Circular Economy & Environment

4. Aerospace

Omschrijving:

Lucht- en ruimtevaart speelt een cruciale rol in het dagelijks leven van iedereen op aarde. Communicatie-, navigatie- en observatiesatellieten en hun innovatieve informatiesystemen, terminals en hightech instrumenten worden een uniek onderdeel van de infrastructuur van onze planeet. TNO werkt samen met de Nederlandse overheid, en Nederlandse en internationale bedrijven, instituten en universiteiten aan ruimtevaarttechnologie, zoals bv. instrumenten ten behoeve van optische aardobservatie.

Locaties: Delft, Eindhoven, Den Haag¹
Units: Industry, Defensie & Veiligheid

5. Mobility & Logistics

Omschrijving:

In een veranderende wereld is het onze ambitie het concurrentievermogen van het bedrijfsleven te vergroten en het welzijn van de maatschappij te verbeteren door de veiligheid, efficiëntie en duurzaamheid van mobiliteits- en logistieke systemen te verhogen. Het vervoer van mensen en goederen is vanzelfsprekend veilig, efficiënt en betrouwbaar, met een zo klein mogelijke impact op leefomgeving en klimaat. Het is belangrijk om de complexiteit van de systemen, met al hun afhankelijkheden en verbanden, beter te gaan begrijpen om ze duurzaam en toekomstbestendig te maken. Technologische innovaties van TNO dragen daaraan substantieel bij.

Locaties: Helmond, Den Haag¹
Units: Traffic & Transport, Energy Transition, Information and Communication Technology, Buildings Infrastructure & Maritime

6. Sustainable and Robust Society

Omschrijving:

Verduurzaming en betrouwbare oplossingen zijn van essentieel belang in tal van sectoren, zoals de bouw, de civiele infrastructuur, de maritieme en offshore sector en de industrie. Innovaties dragen bij aan de kwaliteit van leven en wonen, goede bereikbaarheid en toekomstbestendige stedelijke en maatschappelijke ontwikkeling. Om in 2050 een volledig circulaire en duurzame economie te bereiken, is het belangrijk om materialen te hergebruiken. Ook moeten we werken aan een schoner milieu én aan een integrale aanpak om de uitstoot van CO₂ omlaag te krijgen. TNO werkt aan technologieën, toepassingen en maatregelen om deze zaken realiseren.

Locaties: Amsterdam, Utrecht, Den Haag¹, Helmond
Units: Buildings Infrastructure & Maritime, Circular Economy & Environment, Energy Transition, Traffic & Transport

7. Health, food, pharma, behavior & organization

Omschrijving:

Als gevolg van de toename van leefstijl-gerelateerde ziekten en chronische aandoeningen zullen we op een andere manier naar gezondheid, voeding, gedrag, werk en zorg moeten kijken en preventie en behandeling moeten combineren. TNO levert sociale en technische innovaties die mensen in staat

stellen om keuzes te maken ter ondersteuning van een betere gezondheid en meer maatschappelijke participatie. Ook ontwikkelen en passen we kennis toe op het gebied van sociale innovatie. De focus ligt bv. op interventies voor gedragsverandering, om acceptatie van 'nieuw' gedrag door klanten en burgers te versnellen.

TNO onderzoekt ook hoe mensen beperkingen kunnen overwinnen, welke werkzaamheden het beste aansluiten bij hun capaciteiten, hoe organisaties in complexe en uitdagende omgevingen functioneren, en hoe de wisselwerking tussen mens en machine soepeler kan. Dit is relevante informatie voor onze opdrachtgevers bij defensie en de hulpdiensten, maar ook voor andere organisaties en bedrijven.

Locaties: Zeist, Utrecht, Leiden, Den Haag¹, Helmond

Units: Healthy Living, Defensie & Veiligheid, Traffic & Transport, Energy Transition, Industry

8. Strategy and Administration

Omschrijving:

Bij het oplossen van de grote maatschappelijke vraagstukken rondom o.a. mobiliteit, circulariteit en energie zijn veel partijen betrokken. TNO helpt overheden, sectoren en organisaties om benodigde besluiten te nemen met verschillende vormen van beslisondersteuning. Binnen TNO brengen we daarvoor alle denkbare disciplines samen om cross-sectorale vraagstukken bij de kop te pakken om gewenste duurzame innovaties te realiseren.

Locaties: Den Haag¹, Petten, Amsterdam, Utrecht

Units: Strategic Analysis & Policy, Defensie & Veiligheid, Traffic & Transport, Energy Transition, Circular Economy & Environment, Healthy Living

9. Artificiële intelligentie en 'big data'

Omschrijving:

Kunstmatige intelligentie oftewel artificial intelligence (AI) betreft het vermogen van machines om intelligent gedrag te vertonen. AI zal de manier veranderen waarop we leven, werken en reizen. Het zal ons helpen het concurrentievermogen van de Nederlandse industrie te verbeteren en innovatieve oplossingen te ontwikkelen die ons gezond en veilig houden. We werken met partners, investeren in nieuwe AI-technieken, en implementeren deze in diverse applicaties. Onze kracht is het combineren verschillende AI-technologieën met multidisciplinaire expertise, om zo verantwoorde systeemoplossingen te creëren. Dit doen we onder de vlag van 'Appl.AI' (Applied Artificial Intelligence).

Locaties: Den Haag¹, Soesterberg, Delft, Leiden, Eindhoven, Helmond, Groningen

Units: Defensie & Veiligheid, Information & Communication Technology, Buildings, Infrastructure & Maritime, Industry, Energy Transition, Traffic and Transport

10. Informatie & Communicatie Technologie

Omschrijving:

ICT biedt uitgelezen kansen voor het oplossen van allerlei maatschappelijke uitdagingen en zorgt voor innovatie en economische groei. Het is een sleuteltechnologie van belang voor veel sectoren en technologieën. De snelle digitale transformatie van onze samenleving vraagt om handelingsperspectief. Het is de ambitie van TNO om complexe digitale transformaties bij haar klanten mogelijk te maken. We werken voor klanten in domeinen als telecom, finance, defensie en veiligheid, industrie, energie, bouw, zorg, mobiliteit en logistiek.

Locaties: Den Haag¹, Soesterberg, Eindhoven, Helmond, Delft, Groningen

Units: Information & Communication Technology, Defensie & Veiligheid, Traffic and Transport, Industry

Tabel A1. Overzicht van de percelen en voorbeelden van de bijbehorende TNO expertises. De linker kolom bevat een opsomming van typische technische en wetenschappelijke opleidingen en disciplines die relevant zijn voor het betreffende perceel, waarbij de middelste kolom een voorbeeld geeft van de specialismen. De kolom “Huidige Toepassingsgebied TNO” geeft voorbeelden van de aandachts- en toepassingsgebieden op hoger abstractieniveau.

Nr	Perceel	Opleiding (relevante discipline)	Specialisme (expertise)	Huidige Toepassingsgebied TNO
1	High-tech systems and equipment	- Electrical engineering, mechanical engineering - Operations engineering - Computer science, mathematics - Physics, nanotechnology, optics - Materials Science, chemistry, chemical engineering - System engineering - Data science, computer science - Biomedical engineering	- Optics, mechatronics, opto-mechatronics, mechanical engineering, electronics - Nanotechnology, lithography, (nano-) metrology - System engineering, system architecture - Sensors, sensor systems, control systems - Flexible, digital manufacturing methods, - Materials science, 3D printing - Biomedical devices - Robotics - Algorithms - Modelling and simulation - Operations engineering, logistics - Radar, imaging, acoustics and sonar, ballistics	- Smart industry - Quantum computing and communication - Information and Sensor Systems - Electronic and photonic systems - Semiconductor equipment - Energy conversion and storage - Healthcare technology - Operations - National security - Protection, Munition and Weapons
2	Energy transition	- Electrical engineering, mechanical engineering - Physics - Materials Science, nanotechnology - Earth sciences, environmental sciences - Civil engineering - Chemistry, chemical engineering - Data science, computer science, mathematics - System engineering - Atmospheric chemistry & physics, meteorology	- Engineering, materials and technologies for wind, solar, water, geo energy - Techno-economic and socio-economic analysis, integral models - Modelling and simulation, data management - Information management & digitalization - Earth sciences - Biomass applications - Heat transfer and fluid dynamics - Process technology - Instruments, measurement and monitoring	- Solar energy, wind energy, renewable electricity - Energy scenarios; economic, social and technological aspects - Netherlands energy system and infrastructure - Built environment, industry - Fuels and feedstock - Deep underground and mining - Geologische Dienst Nederland - Oil and gas
3	Chemical and process industry	- Chemistry, chemical engineering, materials science - Nanotechnology - Control engineering - Physics	- Materials design, synthesis and production - Process flows and intensification - Manufacturing methods, 3D printing - Nanotechnology - Sensor systems, control systems, metrology - Energetic materials	- Chemical industry, smart industry - Sustainable chemistry - Protection, Munition and Weapons - Energy conversion and storage

4	Aerospace	• Aerospace engineering • Electrical engineering, mechanical engineering • System engineering • Physics, Optics • Materials science, Nanotechnology • Computer science	• Optics, mechatronics, opto-mechatronics, mechanical engineering, electronics • Nanotechnology, lithography, metrology • System engineering, system architecture • Sensor systems, control systems	• Satellite instrumentation and communication • precision and scientific instrumentation • Electronic and photonic systems
5	Mobility & Logistics	• Civil engineering • Operations engineering • Transport, infrastructure and logistics • Data science, computer science • Electrical engineering, mechanical engineering • Mathematics • Physics • Automotive Engineering	• Sensor systems, management systems • Self-organising logistics, cooperative mobility • Modelling and simulation • Test, measurement and analytical methods • Decision support, scenarios • Prediction and control • Connectivity, energy management, • Serious gaming	• Safe, efficient and reliable transport • Accessible, liveable and sustainable cities • Autonomous vehicles • Logistics • Electrification, new energy carriers, fuels • Power trains
6	Sustainable and robust society	• Civil engineering • Mechanical engineering • Geo sciences and meteorology • System engineering • Physics • Data science, computer science • Chemistry, materials science and engineering • Environmental sciences • Behavioural and socio-economic sciences • Biomedical sciences and toxicology • Safety science	• Building physics, building quality • Modelling and simulation • Constructive safety, integrity of constructions • Information management & digitalization • Materials, and design for recycling/circularity • Circular value chain and ecosystem modelling (techno- and socio-economic) • Lifecycle Assessment • Air quality and environmental modelling • Instruments, measurement and monitoring • Waste management • Exposure, and environmental assessment	• Construction and infrastructure • Maritime & Offshore • Sustainable building, digitalization • Horticulture • Industrial safety • Zero emission shipping • Circular materials and industry • Clean and healthy environment
7	Health, food, pharma, behaviour & organization	• Life sciences, health sciences, medical sciences, nutrition sciences • Toxicology, pharmacology • Psychology, behavioural sciences • Sociology • Statistics • System biology, medical biology, biochemistry, microbiology, • Data science, bioinformatics • Epidemiology • Behavioural and socio-economic sciences • Cultural sciences • Operations engineering	• Lifestyle healthcare, lifestyle for health • Models of human health • Food safety, nutrition • Risk analysis, risk modelling, exposome • Test, detection and analysis • Metabolic health • Child health and well-being, first thousand days • Labour issues • Human capital, labour market, productivity • Social innovation, workplace innovation • Drug development, organ on a chip • E-health, digital health, personal health train • Public and occupational health	• Health, technology and interventions • Youth • Work & health • Prevention • Drug development • Treatment • Accessible, liveable and sustainable cities • Operations and human factors • Smart industry • Mobility • National security • High-pressure, demanding situations

			- Human Factor Engineering, Human-Machine Interfaces, Human Robot interaction - Human Behaviour, Human behaviour change - Networked Organizations	
8	Strategy & Administration	- Public administration - Business administration - Innovation management - Environmental sciences - Social sciences: political science / sociology / science and technology studies - Econometrics / Operations research	- Innovation and digitalization policy - Environmental planning and policy - Collaborative business models - Socio-economic analysis and value assessment - Technology foresight	Complex, cross-sectoral societal transitions
9	Artificial Intelligence and big data	- Data science - Computer science - Electrical engineering, operations engineering - Mathematics	- Machine learning, deep learning - Hybrid AI - Data science, data handling, data analytics - Decision support, information management - Knowledge representation, ontologies - Robotization and complex systems - Self-aware and context-aware systems - Digital twins - Natural language processing	- AI methods and responsible application - Data-driven decision making - Smart industry - Personalized healthcare - Predictive maintenance - Autonomous vehicles, smart logistics - Trusted ICT
10	Information and Communication Technology	- Computer science - Electrical engineering - Data science - Mathematics - Cryptography	- Telecommunications, networks, and edge computing - Information and sensor systems, monitoring systems, control systems - Internet of Things - Embedded systems, system architecture - Cybersecurity and robustness - Cryptology - Multiparty computation, federated learning, swarm intelligence - Cloud processing and data sharing platforms - Quantum computing, algorithms, & networking - Digital twins	- Digital innovation and transformation - Digital infrastructure and networks - Efficiency, efficacy, cost and quality of ICT - Quantum computing - Cybercrime - National security