



Rijksoverheid

Vanuit de ruimte, voor de aarde

Lange-termijn ruimtevaartagenda
voor Nederland



Colofon

Deze lange-termijn ruimtevaartagenda is geschreven in opdracht van de minister van Economische Zaken en Klimaat om uitwerking te geven aan de motie Van Strien c.s. (Kamerstuk 24 446, nr. 79) en de toezegging gedaan in het Commissiedebat Innovatie en Ruimtevaart van 1 november 2022. Het vormt een advies aan komende kabinetten.

Deze agenda is opgesteld onder begeleiding van een Regiecommissie, onder voorzitterschap van Maria van der Hoeven. De Regiecommissie bestond uit vertegenwoordigers van de ministeries van Economische Zaken en Klimaat; Infrastructuur en Waterstaat; Defensie; Buitenlandse Zaken; en Onderwijs, Cultuur en Wetenschap. De sector, de wetenschap en de regio zijn daarnaast vertegenwoordigd in de Regiecommissie.

De Regiecommissie is in haar taak ondersteund door een secretariaat bestaande uit medewerkers van het ministerie van Economische Zaken en Klimaat, het Netherlands Space Office en TNO. De inhoud van het document is ingevuld met input vanuit thematische werkgroepen.

De Regiecommissie: Maria van der Hoeven (voorzitter), Sandor Gaastra (EZK), Jan Hendrik Dronkers (IenW), luitenant-generaal Elanor Boekholt-O'Sullivan (Defensie), Marcel de Vink (BZ), Oscar Delnooz (OCW), Jaap Smit (Commissaris van de Koning Zuid-Holland), Michael Wise (SRON), Jeroen Rotteveel (SpaceNed).

Het secretariaat: Jetske Verkerk (EZK), Gijs Swennen (EZK), Harm van de Wetering (NSO), Laurant Verstraeten (NSO), Martijn Dresscher (TNO).

Voorzitters werkgroepen: Gerard van der Steenhoven (BZK) (Klimaat en Leefomgeving), Rinke Zonneveld (Invest-NL) (Innovatie en Valorisatie), Michael Wise (SRON) (Grensverleggend onderzoek in de ruimte), Geert Kuiper (Defensie) (Veiligheid en Defensie), Harm van de Wetering (NSO) (Governance).

De Sentinel 5-P satelliet met het door Nederland ontwikkelde TROPOMI instrument.



Voorwoord

Voor u ligt het rapport 'Vanuit de ruimte, voor de aarde'. Een lange-termijn agenda voor het gebruik van de ruimte voor Nederland, een inspirerend kompas dat onze koers bepaalt voor een toekomst waarin satellietdata een integraal onderdeel van ons dagelijks leven zijn. Het was een uitdaging om als voorzitter van de regiecommissie met veel collega's aan deze agenda te mogen werken. Gedreven door de overtuiging dat de wereld van alle satellieten om ons heen niet een technologische ver-van-mijn-bed show is, maar iets is waar belangrijke sectoren als transport, landbouw, krijgsmacht en banken elke dag gebruik van maken. De ruimte is de vergeten ruggengraat van onze samenleving. Bescherming van deze infrastructuur is broodnodig en zal de komende jaren flink versterkt moeten worden.

Dit advies aan het kabinet is opgesteld door een regiecommissie in opdracht van de minister van Economische Zaken en Klimaat. Het is een direct gevolg van de uitwerking van de motie Van Strien c.s. (d.d. 8 november 2022), die opriep een verkenning voor de middellange termijn uit te voeren naar ruimtevaart. Daarnaast is deze agenda beïnvloed door de dynamische ontwikkelingen in de ruimte in de afgelopen jaren. Bijvoorbeeld door de snelgroeiende technologische ontwikkelingen, waarmee de maatschappelijk mogelijkheden vanuit de ruimte mijlenver zullen reiken de komende jaren. De geopolitieke spanningen tussen grootmachten in de ruimte zorgen voor nieuwe veiligheidsvraagstukken, waar Nederland en haar bondgenoten een antwoord op moeten vormen. Nederland heeft nu al enorm veel kennis en expertise in huis om daarbinnen een leidende rol te spelen en de economische kansen die de ruimte biedt te benutten.

Deze agenda is daarmee een antwoord op de oproep voor een gestructureerde benadering, waarbij we hebben gekozen voor een multidisciplinaire aanpak in de regiecommissie. De betrokkenheid op hoog-ambtelijk niveau van vijf ministeries (Economische Zaken & Klimaat, Buitenlandse Zaken, Onderwijs, Cultuur & Wetenschap, Defensie en Infrastructuur & Waterstaat) laat zien dat het gebruik van de ruimte een onderwerp van Rijksbreed belang is. Vertegenwoordigers uit het bedrijfsleven, de wetenschap en de regio zorgden daarnaast voor een unieke en vruchtbare samenwerking in de commissie om de rol van Nederland de komende jaren uit te stippelen. Met de input van werkgroepen waarin kennisinstellingen, eindgebruikers en mede-overheden vertegenwoordigd waren, zijn we tot een inhoudelijk stevige agenda gekomen waarmee de rol van Nederland de komende jaren kan worden vormgegeven.

Wat is dit rapport wel en wat is het rapport niet? Ik wil benadrukken dat deze agenda meer is dan een louter technologische of technische leidraad. Het vormt een advies aan een komende kabinetten, met concrete missies op inhoudelijke en overkoepelende thema's. En met een dringende boodschap dat een ambitieus beleid met een sterke governance op ruimtevaart bikkelhard nodig is voor Nederland en een financiële impuls behoeft. Maar bovenal biedt het een perspectief voor Nederland. We moeten leren de aarde te zien door de ogen vanuit de ruimte, waarbij deze metafoer ons ook bewust maakt van de kwetsbaarheid en schoonheid van onze planeet.

Dit rapport is niet het einde, maar een begin. Het is een doorkijkje naar de toekomst waarin Nederland zich meer en meer bewust is van de internationale ontwikkelingen in de ruimte en beseft dat we niet achter mogen blijven. De ruimtevaart is geen wedstrijd, maar een samenwerking waarbij elk land vanuit zijn eigen mogelijkheden een waardevolle bijdrage kan leveren aan het gebruik van de ruimte ten behoeve van de aarde.

Veel dank aan eenieder die op een manier heeft bijgedragen aan deze agenda. De departementen en sector hebben hun voorbereidingen getroffen, maar nu ligt de bal bij de politiek om deze agenda om te zetten in concrete acties. Tijd om een nieuw hoofdstuk schrijven. Een hoofdstuk waarin de ruimtevaart niet alleen het heelal verkent, maar zich ook richt op oplossingen voor de uitdagingen van de aarde.



Met vriendelijke groet,
Maria van der Hoeven, voorzitter

Samenvatting

Satellieten in de ruimte zijn onderdeel van een vitale infrastructuur voor de Nederlandse samenleving. Satellieten leveren ons plaats- en tijdbepaling, weerinformatie, waarschuwingsdata, en maken wereldwijde communicatie mogelijk. Ons dagelijks leven en vooral onze vitale diensten en sectoren zijn sterk afhankelijk van satellietdiensten. Ook militair is de ruimte een strategisch domein. Toegang tot satellietdata kan voor miljarden euro's aan schade en verlies van mensenlevens voorkomen.

Afgelopen jaren is het strategisch belang van de ruimte nog verder toegenomen. Veranderingen in de geopolitieke situatie dragen bij aan het belang van de ruimte. De ruimte is cruciaal geworden voor militair optreden. Daarnaast is een open strategische autonomie belangrijk. Nederland is een technologische wereldspeler voor een aantal specifieke kennisgebieden. Europa investeert significant in de opbouw en onderhoud van deze infrastructuur in de ruimte en de daarop gebaseerde diensten. De Nederlandse overheidsinvesteringen zijn niet meegegaan in deze trend en we verliezen de laatste jaren daardoor grote opdrachten en daarmee onze wetenschappelijke en technologische voorsprong en positie.

Nederland staat nu voor de vraag of zij een belangrijke speler wil blijven en een wezenlijke rol wil spelen op het wereldtoneel. Een ambitieuze lange-termijn ruimtevaartagenda is nodig om:

- Een internationale status te behouden als volwaardig partner en land met hoogwaardige technologie en kennis op het gebied van ruimtevaart
- Eigen satellieten te ontwikkelen en lanceren, bijvoorbeeld op het domein van defensie en veiligheid of voor de monitoring van luchtkwaliteit, CO₂ en methaan
- Een wezenlijke rol te spelen in het waarborgen van strategische autonomie voor Europa en Nederland (lees: gegarandeerde toegang tot diensten)
- Te excelleren op technologische en wetenschappelijke posities en daarmee:
 - Benutting van beschikbare en toekomstige satellieten te bevorderen voor vitale diensten in Nederland op het gebied van onder meer veiligheid en leefomgeving
 - Mee te kunnen bouwen aan eigen Europese strategische infrastructuur
 - Economisch rendement te behalen aan deze bouw en technologie te verkopen in de commerciële markt
 - Als volwaardig partner sturing te geven aan toekomstige relevante diensten vanuit de ruimte voor Nederland (denk aan de monitoring van waterstanden)

Voor effectief gebruik van de ruimte is Nederland afhankelijk van internationale samenwerking. Dit zijn primair ESA, de EU en de NAVO. Nederland profiteert van deze samenwerking doordat met relatief kleine overheidsinvesteringen toegang verkregen wordt tot bijzonder veel relevante diensten en ontwikkelkansen. Bovendien is Nederland het gastland van ESTEC, het technologisch hoofdkwartier van ESA, en is het innovatieve Nederlandse bedrijfsleven goed gepositioneerd om te profiteren van deze samenwerkingen onder meer via de NL Space Campus.

Met andere woorden: investeren in de ruimte loont. Maar voldoende overheidsinvesteringen zijn wel noodzakelijk om grip te houden op dit snel groeiende domein. Met het huidige investeringsniveau is Nederland deze grip aan het verliezen. Een risico is daardoor afhankelijkheid van commerciële buitenlandse partijen voor onze vitale diensten.

Deze agenda stelt een Nederlandse visie, ambitie en missies voor. De visie stelt dat de ruimte de komende 10-15 jaar cruciaal zal zijn voor de transitie richting een duurzaam, veilig en welvarend Nederland en Europa. Nederland heeft de ambitie om een volwaardig internationaal partner te zijn, door gebruik te maken van de sterktes die Nederland al heeft in de ruimtevaart. Nederland heeft daarvoor een uitstekend ecosysteem met nauwe samenwerking tussen bedrijven, kennisinstellingen en wetenschap. Nederland is een toonaangevend internationaal pleitbezorger van een sterk normatief en juridisch kader voor het toekomstgerichte, duurzame en veilige gebruik van de ruimte.

Daarom heeft Nederland een volwaardig nationaal ruimtevaartprogramma nodig, met passende governance en financiering. De agenda richt zich op de volgende missies:



Missie 1: Gebruik van de ruimte maakt Nederland en de wereld veiliger.

Nederland ontwikkelt mee aan veilige satellietcommunicatie, -navigatie en aardobservatie. Nederland heeft zicht op wat er in de ruimte speelt en beschermt zijn belangen in de ruimte.



Missie 2: Nederland gebruikt de ruimte voor het klimaat en de leefomgeving. Nederland gaat aan satellietprojecten bijdragen voor nieuwe inzichten en oplossingen voor vraagstukken op het gebied van klimaat, water en landbouw – nationaal en internationaal. Concreet zal Nederland internationaal meebouwen aan satellieten die nauwkeurig de atmosfeer meten. Nationaal werkt Nederland aan meer nauwkeurige waarschuwingdiensten voor extreem weer.



Missie 3: Nederlandse wetenschap en instrumenten behoren tot de wereldtop. Nederland neemt een topospositie in binnen iconische ruimtemissies door hoogwaardige ruimte-instrumenten te ontwikkelen en te benutten, waarbij kennis ook terugvloeit naar maatschappij en markt.



Missie 4: Satellietdata is een strategisch middel om maatschappelijke vraagstukken op te lossen.

Overheden en dienstverleners maken beter gebruik van satellietdata.



Missie 5: Nederlandse bedrijven verzilveren groeikansen van ruimtevaart. De omzet van de Nederlandse ruimtevaartsector verdrievoudigt, en de NL Space Campus wordt verder benut.



Missie 6: Nederland bevordert een sterk internationaal juridisch kader voor de ruimte. Door te streven naar aanvullende regulering in VN-verband, EU-wetgeving en aanpassing van de nationale wetgeving streeft Nederland naar een veilige en duurzame ruimte.

Om een volwaardig nationaal ruimtevaartprogramma te kunnen realiseren is een versterking van de governance benodigd. De agenda stelt vier versterkingen voor: 1. sturing via een hoog-ambtelijke regiecommissie, 2. krachtenbundeling van ministeries, 3. versterking en verbreding van de uitvoering en 4. optimaal benutten van de synergie tussen civiel en militair.

Om de missies in deze agenda te behalen kan Nederland ten eerste de ESA-norm voor investeringen als richtsnoer gebruiken, een norm waar Nederland de afgelopen jaren structureel niet aan voldoet. Daarbij wordt een geleidelijke verhoging van het budget gedurende twee kabinetsperiodes geadviseerd. Daarnaast zijn er nationale budgetten benodigd om de missies te halen, zoals het implementeren van een beveiligd navigatiesignaal (PRS-ontvanger) en een nationaal technologieprogramma. De agenda stelt dat voor de komende kabinetsperiode een structurele investering van € 60 miljoen per jaar nodig is. Een dergelijk keuze is aan een komend kabinet.

Afkortingen

Afkorting	Definitie
AI	Artificial Intelligence
bnp	Bruto Nationaal Product
BZ	ministerie van Buitenlandse Zaken
CBAM	Carbon Border Adjustment Mechanism
CEPT	European Conference of Postal and Telecommunications Administrations
COPUOS	Committee on the Peaceful Uses of Outer Space
DEF	ministerie van Defensie
DG	Directeur-Generaal
ESA	European Space Agency
ESTEC	European Space Research and Technology Centre
EU	European Union
EUMETSAT	European Organisation for the Exploitation of Meteorological Satellites
EZK	ministerie van Economische Zaken en Klimaat
FAIR	Findable, Accessible, Interoperable, Reusable
G4AW	Geodata for Agriculture and Water
GOVSATCOM	European Union Governmental Satellite Communications
GPS	Global Positioning System
HWO	Habitable Worlds Observatory
ISS	International Space Station
IenW	ministerie van Infrastructuur en Waterstaat
LISA	Laser Interferometer Space Antenna (ESA-missie)
NASA	National Aeronautics and Space Administration
NAVO	Noord-Atlantische Verdragsorganisatie
NCTV	Nationaal Coordinator Terrorismebestrijding en Veiligheid
NGO	Non-governmental Organization
NL	Nederland
NLR	Koninklijk Nederlands Lucht- en Ruimtevaartcentrum
NSO	Netherlands Space Office
NWO	Nederlandse Organisatie voor Wetenschappelijk Onderzoek
OCW	ministerie van Onderwijs, Cultuur en Wetenschap
OMI	Ozone Monitoring Instrument
PRS	Galileo Public Regulated Service
RDI	Rijksinspectie Digitale Infrastructuur
SAR	Synthetic Aperture Radar
SCO	Space for Climate Observatory
SRON	Netherlands Institute for Space Research
SSA	Space Situational Awareness
SST	Space Surveillance and Tracking
STM	Space Traffic Management
TANGO	Twin Anthropogenic Greenhouse gas Observers (satellietmissie)
TNO	Nederlandse Organisatie voor Toegepast Natuurwetenschappelijk Onderzoek
TROPOMI	Tropospheric Monitoring Instrument
VN	Verenigde Naties
Wra	Wet ruimtevaartactiviteiten
XRISM	X-Ray Imaging and Spectroscopy Mission (satellietmissie)

Inhoud

1. Inleiding.....	10
2. Het Nederlandse belang in de ruimte.....	13
2.1 Kansen en bedreigingen voor Nederland.....	14
2.2 Investeren in de ruimte is broodnodig.....	15
3. Visie en ambitie.....	18
3.1 Visie in 2035.....	18
3.2 De Nederlandse ambitie.....	18
3.3 Concrete missies voor Nederland.....	18
3.4 Internationale strategie.....	19
4. Nederlandse missies.....	20
Missie 1: Gebruik van de ruimte maakt Nederland en de wereld veiliger.....	22
Missie 2: Nederland gebruikt de ruimte voor het klimaat en de leefomgeving.....	25
Missie 3: Nederlandse wetenschap en instrumenten behoren tot de wereldtop.....	27
Missie 4: Satellietdata zijn een strategisch middel in het oplossen van maatschappelijke vraagstukken.....	30
Missie 5: Nederlandse bedrijven verzilveren groeikansen ruimtevaart.....	33
Missie 6: Nederland bevordert een sterk internationaal juridisch kader voor de ruimte.....	36
5. Governance.....	38
5.1 Interdepartementale Regiecommissie Ruimtevaartbeleid.....	38
5.2 Intensivering van samenwerking binnen de overheid.....	38
5.3 Versterking van de uitvoering.....	38
5.4 Optimale benutting van synergie tussen civiele en militaire activiteiten.....	39
6. Budgettaire mechanismes.....	40
6.2 Budgettaire uitgangspositie.....	40
6.3 De ESA-norm.....	40
6.4 Overige budgettaire routes en benodigde intensivering.....	41

1 Inleiding

De ruimte om ons heen lijkt zo vanzelfsprekend. Net als de diensten die zich in de ruimte bevinden. Dankzij navigatiesatellieten vliegen onze vliegtuigen veilig en efficiënt. Deze satellietdata stellen ons ook in staat goederen te transporteren. En dankzij een betrouwbaar tijdsignaal uit de ruimte kunnen we veilig geld naar elkaar overmaken. Vanuit de ruimte kunnen we meten hoe de uitstoot van broeikasgassen zich ontwikkelt en hoe snel de zeespiegel stijgt. We kunnen ook steeds beter voorspellen wanneer extreem weer op ons afkomt, zodat we passende maatregelen kunnen nemen. Ook kunnen we na een natuurramp een rampgebied met satellietfoto's heel nauwkeurig in kaart brengen om zo efficiënt mogelijk hulp te kunnen bieden. Satellieten zorgen ervoor dat onze strijdkrachten informatiegestuurd kunnen optreden. En zelfs op de meest afgelegen gebieden op aarde kunnen we via de ruimte wereldwijd met elkaar communiceren.

Om dit op aarde mogelijk te maken, moet Nederland via internationale samenwerking toegang hebben tot een ruimte-infrastructuur: satellieten, grondstations en lanceermogelijkheden. Die infrastructuur geeft ons toegang tot kennis en informatie. En die kennis en informatie zorgen voor maatschappelijke en economische kansen, leveren een bijdrage aan transitievraagstukken en helpen ons tegelijkertijd bij het beschermen van onze nationale veiligheid. Technologische ontwikkelingen en wetenschap zorgen ervoor dat de mogelijkheden vanuit de ruimte steeds groter worden. Satellieten geven ons bijvoorbeeld steeds betere informatie over de condities van onze dijken, zodat wij onze leefomgeving kunnen aanpassen aan de gevolgen van klimaatverandering. Het is echter niet vanzelfsprekend dat we de diensten op aarde die gebruik maken van de ruimte-infrastructuur altijd tot onze beschikking hebben. De vitale infrastructuur in de ruimte is kwetsbaar en de bedreigingen nemen toe.

Om deze redenen is het belangrijk om nu te bepalen hoe en in welke mate Nederland wil inzetten op het benutten van de kansen die de ruimte biedt. Deze agenda geeft invulling aan de lange-termijn ambities van Nederland in de ruimte, voor de komende 10-15 jaar.

De ruimte in ons dagelijks leven

Watermanagement

Het Nederlandse watersysteem is te fijnmazig en omvangrijk voor waterschappen en Rijkswaterstaat om overal persoonlijk toezicht te kunnen houden. Hogeresolutie satellietbeelden in combinatie met geavanceerde AI-systemen kunnen veranderingen herkennen en waterbeheerders inseeinen zodra persoonlijke attentie nodig is.

Veiliger vliegen

Weersatellieten stellen piloten en luchtverkeersleiders in staat om het weer bijna in real-time te volgen en nauwkeuriger te voorspellen, om veilig te kunnen vliegen. Piloten gebruiken satellietnavigatie om te navigeren en door satellietcommunicatie is de piloot altijd in contact met anderen.

Bank en betalingsverkeer

Financiële instellingen gebruiken nu al GPS-tijdsynchronisatie om ervoor te zorgen dat transacties correct worden uitgevoerd en om fraude te voorkomen. In de toekomst zal kwantumtechnologie gebruikt worden als versleuteling. Om kwantumsleutels veilig over grote afstanden te versturen, is optische communicatie via satellieten de ideale methode.



Bodemverzakking

Met aardobservatie via radar meten we verzakkingen op millimeterniveau, in bijvoorbeeld in steden en bij dijken. Met nauwkeurige verzakkinginformatie kan preventief onderhoud gepland worden, van bijvoorbeeld het riool of dijken.



Bouw en bebouwde omgeving

Satellietdata kunnen een belangrijke bijdrage aan de urgente bouwopgave leveren. Bijvoorbeeld door verschillende bouwfasen in kaart te brengen of de korte- en lange termijn effecten van bebouwing zichtbaar te maken. Dit geeft overheidsinstanties inzicht in de status én impact van de verschillende bouwprojecten in Nederland, zodat ze gericht handhaving kunnen inzetten.



Brandveiligheid

Vegetatiekaarten zijn een belangrijk hulpmiddel om de impact van natuurbranden te verkleinen en Nederland fysiek veilig te houden. Met satellietbeelden wordt informatie ingewonnen over het type vegetatie, de dichtheid, en de droogte van de vegetatie.



Invasieve exoten bestrijding

Planten en dieren die van nature niet in Nederland voorkomen (zoals Fonteinkruid in de Randmeren of de Aziatische Horenaar), kunnen schadelijk zijn voor de natuur. Door slim satellietdata met andere databronnen te combineren kan men invasieve exoten in kaart te brengen.



constellatie van **170** geplande communicatie satellieten IRIS²

30 navigatie satellieten GALILEO

6 Sentinel aardobservatie missies COPERNICUS

16 Actieve missies wetenschappelijke satellieten ESA

De ruimte-infrastructuur is vitaal

De ruimtevaartsector wordt nationaal en internationaal beschouwd als onderdeel van de vitale infrastructuur, waarvan uitval desastreuze gevolgen voor de samenleving zou hebben. De Europese Unie en de NAVO werken daarbij samen in een *Task Force for Resilient Critical Infrastructure*, waarin ruimtevaart bovendien als één van de vier prioritaire vitale infrastructuren wordt beschouwd (samen met energie, transport en de digitale infrastructuur). Een van de redenen hiervoor is, zoals ook op nationaal niveau blijkt, dat meerdere andere vitale processen onder andere afhankelijk zijn van satellieten.

2 Het Nederlandse belang in de ruimte

Binnen de ruimtevaart worden ontdekkingen gedaan die grensverleggende toepassingen mogelijk maken. We kunnen in ons dagelijks leven niet meer zonder ruimtevaarttechnologie en de informatie die we daarmee vanuit de ruimte ontvangen. En we zijn inmiddels op een groot aantal terreinen afhankelijk van allerlei unieke diensten die de ruimte ons biedt: voor communicatie, veiligheid, defensie, klimaat, landbouw, leefomgeving en vele andere maatschappelijke thema's. Als er een – gedeeltelijke – verstoring optreedt van die diensten, kan dit maatschappij-ontwrichtende gevolgen hebben, met ernstige financieel-economische en veiligheidsconsequenties. Het is daarom belangrijk dat we zelf over dergelijke diensten beschikken of er toegang tot hebben via internationale samenwerking.

Ruimtevaart: wat is het?

Ruimtevaart omvat een breed scala aan activiteiten gerelateerd aan de verkenning en benutting van de ruimte. Satellieten, als kunstmatige objecten in banen om de aarde, vormen een kernaspect van deze industrie. Deze satellieten dienen verschillende doelen, zoals communicatie, observatie van de aarde, navigatie en wetenschappelijk onderzoek. In essentie omvat ruimtevaart het volledige proces, van het ontwerpen en lanceren van satellieten tot het beheren van de grondinfrastructuur die nodig is voor effectieve communicatie en gegevensverzameling uit de ruimte. Deze integratie van satellieten, grondstations, frequentieruimte, lanceerders en gegevensstromen maakt het mogelijk om diverse toepassingen in ruimtevaart te realiseren.

De toepassingen en afhankelijkheden zullen alleen maar toenemen door de technologische ontwikkelingen binnen de ruimtevaartsector en betere toegang tot de ruimte; ook voor private spelers. Volgens recente

uitspraken van de EU en de NAVO maken de capaciteiten die in de ruimtevaart aanwezig zijn, deel uit van de kritieke infrastructuur¹. Dat geldt zowel voor satellieten in de ruimte als de bijbehorende infrastructuur op de grond.

2.1 Kansen en bedreigingen voor Nederland

Het aanzienlijk toegenomen gebruik van de ruimte biedt Nederland maatschappelijke, economische en wetenschappelijke kansen. Neem bijvoorbeeld metingen van de uitstoot van broeikasgassen en andere schadelijke stoffen: dat levert maatschappelijke waarde op. Satellietdata kunnen gebruikt worden voor toezicht en handhaving. Daarnaast kunnen satellietdata enorm helpen bij het aanpassen van de leefomgeving aan de gevolgen van klimaatverandering.

Maar deze data kunnen ook toegepast worden om onze nationale veiligheid te vergroten en Nederlands grondgebied te beschermen. Ruimtevaart is ook onmisbaar voor wetenschappelijk onderzoek naar klimaat en leefomgeving, en voor de beantwoording van fundamentele vragen over het heelal, ons zonnestelsel en het ontstaan van leven.

Het gebruik van de ruimte levert ook bedreigingen op die de nationale veiligheid kunnen raken². Bijvoorbeeld bij aanvallen op de kritieke ruimte-infrastructuur. De kans daarop wordt steeds reëler. Vanwege de grote afhankelijkheid van deze infrastructuur heeft dit mogelijk ontwrichtende gevolgen op vitale processen, maar ook op strategische stabiliteit. De EU werkt via de nieuwe ruimtestrategie voor veiligheid en defensie³ daarom aan het weerbaarder maken

van de infrastructuur en de processen die hiervan afhankelijk zijn. Het is niet meer vanzelfsprekend om voor communicatie, plaats en tijdsbepaling, weersverwachtingen en surveillance afhankelijk te zijn van satellieten van andere mogendheden. De EU investeert daarom in eigen capaciteiten en de NAVO maakt daarom gebruik van capaciteiten die bondgenoten beschikbaar hebben gesteld. Externe afhankelijkheid kan ertoe leiden dat er kwetsbaarheden ontstaan, met ontwrichtende gevolgen voor de maatschappij. Als EU- en NAVO-lid hoort Nederland een bijdrage te leveren aan de vermindering van deze kwetsbaarheden.

De ruimtevaartsector is sterk aan het veranderen. Geopolitieke, economische en technologische ontwikkelingen zorgen voor een nieuwe groeiemarkt. Nederland kan daar bijzonder goed gebruik van maken: ons land beschikt namelijk over een uitstekende basis, met een open innovatief klimaat. Het heeft hoogwaardige universiteiten, kennisinstellingen en unieke industriële sterktes. Dat biedt enorme kansen. Kansen die investeringen nodig hebben.

2.2 Investeren in de ruimte is broodnodig

De investeringen en belangen in de ruimte-infrastructuur nemen wereldwijd toe. Ook Europese landen hebben hun investeringen in ruimtevaart verhoogd. Nederland loopt achter bij deze ontwikkelingen: de Nederlandse investeringen⁴ zijn de afgelopen 10 jaar nauwelijks meegegroeid en de positie van Nederland staat daarmee onder druk. Als gevolg daarvan is Nederland in de afgelopen jaren minder goed in staat geweest om op deze vitale infrastructuur mee te sturen, mee te ontwikkelen en te blijven investeren in de kennisbasis. Sleutelopdrachten die voorheen naar Nederlandse bedrijven en kennisinstellingen gingen, gaan nu naar andere partijen in Europa.

Nederland investeert momenteel zo'n € 135 miljoen per jaar in ruimtevaart (zie ook hoofdstuk 7). Het merendeel van deze investeringen wordt ingezet via het Europese Ruimtevaartagentschap ESA (European Space Agency) en EUMETSAT (Europese organisatie voor weer- en klimaatsatellieten). In de ruimtevaart is internationale samenwerking onontbeerlijk: geen enkel land in Europa is in staat om de hoge kosten en technologische complexiteit van een ruimtevaartmissie alleen te dragen. Samenwerken loont, want zo kunnen deelnemende landen de hoge kosten van onderzoeks-, test- en lanceerinstallaties met elkaar delen. Voor investeringen via ESA geldt het zogenaamde geo-return-principe: lidstaten van ESA ontvangen in principe opdrachten en bijdragen uit het ESA-budget naar rato van hun bijdrage. Voor Nederland is de geo-return gunstig. Ook is ons land gastland van ESTEC: het technologisch hoofdkwartier van ESA en het grootste ruimtevaartcentrum in Europa.

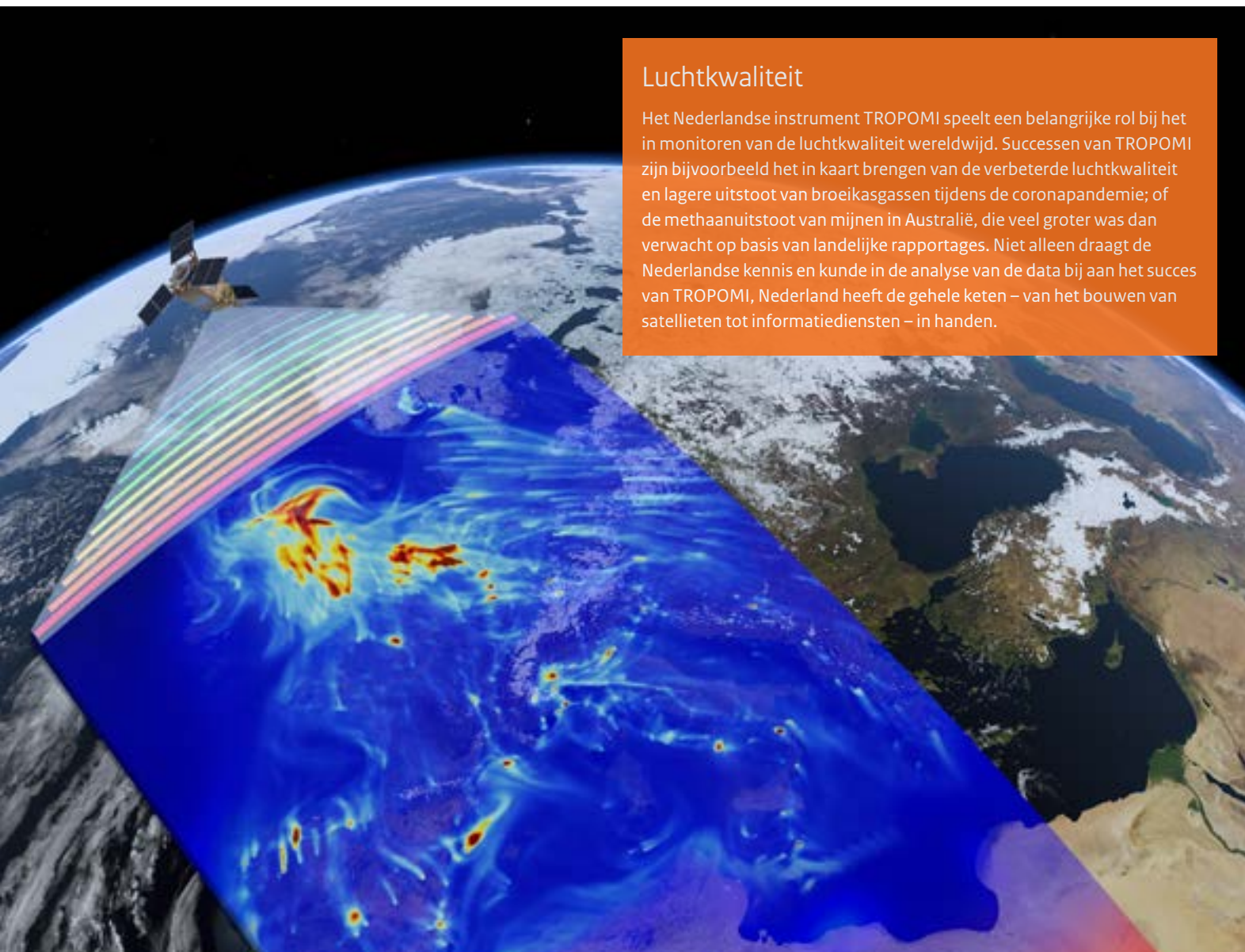
Geopolitieke, technologische en economische ontwikkelingen maken ruimtevaart een groeiemarkt

Technologische ontwikkelingen zorgen ervoor dat de groei van toepassingen en impact van ruimtevaarttechnologie in een stroomversnelling gekomen is. Het gebruik van kunstmatige intelligentie en de snelheid van dataverwerking neemt toe. Satelliettechnologie heeft ook aanzienlijke vooruitgang geboekt, met kleinere, krachtigere en meer betaalbare satellieten die worden ingezet voor communicatie, aardobservatie en wetenschappelijk onderzoek. Maar ook herbruikbare en duurzamere lanceeringen, zorgen ervoor dat de ruimte meer frequent en kostenefficiënt kan worden verkend.

Deze technologische ontwikkelingen hebben ook de opkomst van commerciële ruimtevaartbedrijven een impuls gegeven. De hoeveelheid data uit de ruimte is enorm, groeit nog steeds en heeft een groot potentieel die met deze nieuwe technologieën beter benut kan worden.

Geopolitieke ontwikkelingen zorgen voor een ander internationaal speelveld met meer spanningen tussen landen. Hierdoor groeien Europese en wereldwijde ambities naar autonome capaciteit in de ruimte. Dit vertaalt in een sterke stijging van investeringen in ruimtevaart. Ook presenteren landen hun eigen agenda voor een lange-termijn ruimtevaartbeleid, bijvoorbeeld te zien in het Verenigd Koninkrijk, Frankrijk, Duitsland en de Verenigde Staten. Daarmee is de ruimtevaart een groeiemarkt, waar Nederland een aansluiting op moet vinden via een lange-termijn strategie.

⁴ Het Nederlandse ruimtevaartbudget exclusief investeringen van het ministerie van Defensie.



Luchtkwaliteit

Het Nederlandse instrument TROPOMI speelt een belangrijke rol bij het in monitoren van de luchtkwaliteit wereldwijd. Successen van TROPOMI zijn bijvoorbeeld het in kaart brengen van de verbeterde luchtkwaliteit en lagere uitstoot van broeikasgassen tijdens de coronapandemie; of de methaanuitstoot van mijnen in Australië, die veel groter was dan verwacht op basis van landelijke rapportages. Niet alleen draagt de Nederlandse kennis en kunde in de analyse van de data bij aan het succes van TROPOMI, Nederland heeft de gehele keten – van het bouwen van satellieten tot informatiediensten – in handen.

De Sentinel 5-P satelliet meet atmosferwaarden met het TROPOMI instrument.

¹ EU-NATO Final Assessment Report Digital.pdf

² Veiligheidsstrategie voor het Koninkrijk der Nederlanden

³ Zie 'Council Conclusions on the EU Space Strategy for Security and Defence (EUSSD)' van 14 november 2023

Internationale organisaties



Het Europees Ruimteagentschap is een internationale organisatie die namens 22 lidstaten ruimtevaartprojecten uitvoert. ESA werkt samen met de Europese Unie, maar maakt daar geen deel van uit. ESA ontwikkelt en lanceert satellieten, ruimtesondes, raketten en astronauten voor wetenschap, exploratie, aardobservatie, navigatie, telecommunicatie en veiligheid. ESA heeft haar technisch hoofdkwartier ESTEC in Noordwijk, waar satellieten worden ontworpen en getest.



De Europese Unie investeert in ruimtevaartactiviteiten die voordelen bieden voor Europa en de wereld, welke voor een groot deel worden uitgevoerd door ESA. Het ruimtevaartbeleid van de EU omvat onder andere de programma's Copernicus, Galileo en EU-SST, die diensten leveren op het gebied van aardobservatie, navigatie en veiligheid in de ruimte. De EU streeft naar meer open strategische autonomie, innovatie en samenwerking in de ruimtevaartsector.



De Noord-Atlantische Verdragsorganisatie (NAVO) is een militair bondgenootschap van 31 lidstaten. De NAVO erkent dat de ruimte een belangrijk domein is voor de veiligheid en defensie van haar bondgenoten en werkt samen met partnerlanden en organisaties, zoals de EU en ESA, om de toegang tot en het gebruik van de ruimte te beschermen. Daarnaast gebruikt de NAVO ruimtevaartmiddelen voor het monitoren van de ruimte, communicatie, navigatie, inlichtingen, waarschuwingen en commandovoering. De NAVO verklaarde de ruimte in 2019 tot operationeel domein en werkt aan de implementatie van een eigen ruimtebeleid.



EUMETSAT is de intergouvernementele organisatie, bestaande uit 30 lidstaten, voor de exploitatie van meteorologische satellieten. Dankzij EUMETSAT beschikt Nederland over hoge cadans beelden van Nederland die onder andere van belang zijn voor extreem weer en vroege waarschuwingen. De lange tijdseries van de EUMETSAT-satellieten lenen zich uitstekend voor klimaatstudies. EUMETSAT is een onafhankelijke organisatie, maar werkt nauw samen met ESA, de EU en het *European Centre for Medium Range Weather Forecasting*.



De Verenigde Naties (VN) is een mondiale organisatie met als doel het bevorderen van internationale samenwerking en vrede. Binnen de VN is het *Committee on the Peaceful Uses of Outer Space (COPUOS)* belast met kwesties met betrekking tot de ruimte. De VN speelt een rol bij het ontwikkelen van normen en richtlijnen voor het vreedzame gebruik van de ruimte en faciliteert de uitwisseling van informatie tussen lidstaten om de voordelen van de ruimte voor de hele mensheid te maximaliseren.

Investerings in ESA hebben vooral ook een strategische waarde voor onze kennisinstellingen en industrie. Immers, binnen de programma's van ESA worden de rollen verdeeld tussen landen voor alle toekomstige ruimtevaartprojecten en bijbehorende productieketens. Nederland kan via ESA-programma's dus sleutelposities in ontwikkelingstrajecten en productieketens naar zich toetrekken. Daarnaast bezorgen deze sleutelposities Nederlandse bedrijven en kennisinstellingen ook een goede uitgangspositie in de wereldwijde groeiemarkt. Via ESA krijgt Nederland invloed op en zeggenschap over de ESA-programma's, waardoor Nederland meer maatschappelijk profijt haalt uit de Europese (en internationale) investeringen. Dit stelt

Nederland tegelijkertijd in staat om door te bouwen op bestaande sterktes en sleuteltechnologieën⁵.

Naast internationale ruimtevaartprogramma's zijn ook nationale ruimtevaartprogramma's noodzakelijk. Hiermee kan Nederland kennis en expertise opbouwen om vitale processen op landelijk niveau te implementeren, te onderhouden en te ontwikkelen. Ook is er hoogwaardige wetenschappelijke expertise nodig in Nederland om onderzoek vanuit en in de ruimte te kunnen doen. In aansluiting op de digitaliseringsstrategie⁶ zijn ook nationale investeringen in satellietinfrastructuur en -diensten nodig die aan specifiek Nederlandse (publieke)

⁵ Relevante sleuteltechnologieën zijn: mechatronics and optomechanics, artificial intelligence and data systems, optical systems and integrated photonics, imaging technology, microelectronics, quantum technologies en energy materials (op basis van conceptlijst nationale technologiestrategie Q3 2023).

⁶ [Nederlandse Digitaliseringsstrategie 2020 | Rapport | Rijksoverheid.nl](#)

behoefte tegemoet komen. Daarnaast zijn nationale investeringen nodig voor technologieontwikkeling waarmee bedrijven en kennisinstellingen zich kunnen kwalificeren voor toekomstige internationale programma's. Tenslotte zijn investeringen nodig om bedrijven, universiteiten en kennisinstellingen met elkaar te verbinden en gebruik te maken van de aanwezigheid van ESTEC en de NL Space Campus in Noordwijk.

Nederland staat voor een belangrijke keuze over de inzet van ruimtevaart in het belang van nationale veiligheid, economie en maatschappij, voor het komende decennium. Kiest Nederland voor een sterkere positie met meer profijt voor ons land en een gelijkwaardigere positie ten opzichte van de Europese lidstaten? Of gaat Nederland de opgebouwde posities op concurrentiekracht,

wetenschappelijk onderzoek en bijdragen aan maatschappelijke doelen en veiligheid verder prijsgeven en daarmee ook de kans om vanuit het ruimedomein richting te geven aan de toekomst van ons land en van Europa?

In deze agenda staan drie thematische missies beschreven waarin de ruimte onmisbare oplossingen biedt voor Nederland en Europa: op het gebied van (1) veiligheid, (2) klimaat en (3) wetenschap. Ter ondersteuning van deze thematische missies zijn drie overkoepelende missies geformuleerd die de waarde van ruimtevaart voor de Nederlandse maatschappij vergroten en duurzaam veiligstellen: (4) datagebruik, (5) bedrijvigheid en (6) internationale regulering. Binnen alle missies werken overheden, kennisinstellingen, bedrijven en eindgebruikers met elkaar samen.

Publieke en private ruimtevaart investeringen in 2022



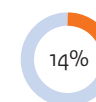
Publieke investeringen in ruimtevaart

Mondiaal

€97.5 miljard
(+7% t.o.v. 2021)

Europees

€12.9 miljard
(+3% t.o.v. 2021)



14% EU aandeel in mondiale publieke ruimtevaart investeringen



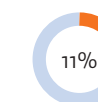
Private investeringen in ruimtevaart

Mondiaal

€8.8 miljard
(-28% t.o.v. 2021)

Europees

€1 miljard
(+64% t.o.v. 2021)



11% EU aandeel in mondiale private ruimtevaart investeringen

ESA Inschrijving per persoon (per jaar, en als percentage BBP)

	Inschrijving per inwoner	2022	2008
Nederland	9.2 euro	0.016%	0.020%
Frankrijk	39.4 euro	0.097%	0.080%
Duitsland	22.0 euro	0.045%	0.037%
Italië	23.6 euro	0.069%	0.047%
Noorwegen	32.5 euro	0.031%	0.017%
Zwitserland	32.9 euro	0.036%	0.025%

Bronnen:

- Euroconsult, Government Space Programs, Digital Platform, 2023
- ESPI Space Venture Europe 2022
- OECD (2023), The Space Economy in Figures: Responding to Global Challenges, OECD Publishing, Paris

3 Visie en ambitie

Het is van belang dat Nederland keuzes maakt hoe we met de ruimte om willen gaan. Dit vergt visie en ambitie. Een visie op welke manier het gebruik van de ruimte in Europa een rol speelt over 10-15 jaar. En welke rol Nederland daarin vervolgens wil vervullen.

3.1 Visie in 2035

Richting 2035 blijft de ruimte cruciaal en neemt het belang van de ruimte bij de maatschappelijke transities voor een duurzaam, veilig en welvarend Europa toe. Europa zorgt samen met internationale partners voor een veilige en duurzame ruimte, waar Nederland, primair via de EU en ESA, autonome toegang tot heeft. Satellietdata helpen Europa in 2035 het klimaat nauwkeurig te monitoren en de leefomgeving aan te passen aan de gevolgen van klimaatverandering. Nederland gebruikt de ruimte voor onze nationale veiligheid en beschermt zijn belangen in de ruimte. De satellieten in de ruimte vormen onderdeel van een kritieke infrastructuur voor essentiële diensten voor onze maatschappij; diensten die Europa en Nederland blijven ontwikkelen, onderhouden en beschermen. De ruimte zorgt voor baanbrekende wetenschappelijke inzichten.

3.2 De Nederlandse ambitie

Nederland ontwikkelt en benut onderscheidende kennis en technologieën, waarbij ons land gebruikmaakt van de sterktes die Nederland al heeft op een aantal terreinen. Nederlandse overheden, kennisinstellingen en bedrijven werken daarbij nauw met elkaar samen. Daarnaast investeert Nederland in de kritieke infrastructuur in de ruimte om deze te ontwikkelen, te beschermen en te implementeren, en vitale sectoren maximaal hierop te laten aansluiten. Nederland is daarin een volwaardig partner en leidend op deelgebieden in ESA, de EU, EUMETSAT, NAVO en de VN. Nederland is daarbij een internationale pleitbezorger van een sterk normatief en juridisch kader voor het veilig⁷ en duurzaam gebruik van de ruimte. Deze inzet ondersteunt Nederland met een volwaardig nationaal ruimtevaartprogramma dat afgestemd is met overheid, kennisinstellingen en industrie.

Om tot de visie en ambitie te komen, gelden de volgende uitgangspunten:

- Nederland en Europa zijn afhankelijk van vitale processen die geleverd worden door kritieke infrastructuur in de ruimte. De afhankelijkheid en mogelijkheden van ruimtevaart zijn daardoor groot en bovendien nemen deze toe. Dit leidt tot kansen en bedreigingen.
- Nederland is gebaat bij internationale samenwerkingen en een stevige Nederlandse rol binnen deze samenwerkingen; zowel bij het gebruik van de ruimte als bij onderzoek in de ruimte.
- Het gebruik van de ruimte is niet vanzelfsprekend; er zijn aanvullende internationale afspraken nodig om dit veilig en duurzaam te kunnen blijven doen.
- Het nationaal beleid en budget voor ruimtevaart bepaalt in belangrijke mate de rollen die Nederlandse partijen internationaal kunnen spelen: als beslisser, leverancier, ontwikkelaar, gebruiker en adviseur.
- Het gebruik van satellietdata is essentieel voor Nederland bij het opstellen en evalueren van beleid rondom veiligheid, toezicht en aanpassing van de leefomgeving.

3.3 Concrete missies voor Nederland

Concrete speerpunten waar Nederland zich bij deze ambitie op focust, zijn samengevat in de volgende 6 missies.

- **Missie 1:** Gebruik van de ruimte maakt Nederland en de wereld veiliger. Nederland heeft zicht op wat er in de ruimte speelt en beschermt zijn belangen in de ruimte.
- **Missie 2:** Nederland gebruikt de ruimte voor het klimaat en de leefomgeving. Nederland gaat aan satellietprojecten bijdragen voor nieuwe inzichten en oplossingen voor vraagstukken op het gebied van klimaat, water en landbouw – nationaal en internationaal. Concreet zal Nederland meebouwen aan satellieten die nauwkeurig de atmosfeer meten. Nationaal werkt Nederland aan meer nauwkeurige waarschuwingdiensten voor extreem weer.

- **Missie 3:** Nederlandse wetenschap en instrumenten behoren tot de wereldtop. Nederland neemt een topositie in binnen iconische ruimtemissies door hoogwaardige ruimte-instrumenten te ontwikkelen en te benutten, waarbij kennis ook terugvloeit naar maatschappij en markt.
- **Missie 4:** Satellietdata zijn een strategisch middel om maatschappelijke vraagstukken op te lossen. Overheden en dienstverleners maken beter gebruik van satellietdata.
- **Missie 5:** Nederlandse bedrijven verzilveren groeikansen van ruimtevaart. De omzet van de Nederlandse ruimtevaartsector verdrievoudigt, en de NL Space Campus wordt verder benut.
- **Missie 6:** Nederland bevordert een sterk internationaal juridisch kader voor de ruimte. Door te streven naar aanvullende regulering in VN-verband, EU-wetgeving en aanpassing van de nationale wetgeving streeft Nederland naar een veilige en duurzame ruimte.

3.4 Internationale strategie

Internationale samenwerking is voor Nederland essentieel om zijn ambitie te realiseren via de EU, ESA, EUMETSAT, VN, NAVO en bilaterale samenwerking. Voor al deze internationale samenwerkingsverbanden

geldt dat de resultaten worden bepaald door de mate en kwaliteit van de inzet. Lidstaten kunnen pas profiteren van samenwerking als ze er ook in investeren. Dit vraagt om een Nederlandse lange-termijn strategie voor de inzet in internationale samenwerkingsverbanden op het gebied van ruimtevaart.

Nederland kan daarbij allereerst zelf capaciteiten ontwikkelen, gebruikmakend van de sterktes die ons land heeft. Het gebruikt zijn wetenschappelijke, technologische en industriële positie voor een sleutelpositie in productieketens. Daarmee bouwt Nederland een unieke en stevige positie op, waaraan ons land ook via EU-opdrachten en de commerciële markt kan verdienen.

Daarnaast kan Nederland mee-ontwikkelen of diensten afnemen. Op de gebieden waar Nederland en partners op onderdelen profijt hebben, of waar in internationaal verband op een rol van Nederland wordt gerekend, zal ons land kiezen voor een meewerkende positie. Daar waar het logisch is dat andere partners een ontwikkeling voor hun rekening nemen, kan Nederland focussen op het gebruik van de satellietdata of de nuttige inzet van ruimtevaartdiensten voor onze nationale belangen. Maar ook het kunnen toepassen van technologie die elders is ontwikkeld, vraagt om investeringen in nationale expertise en capaciteiten.



Foto van Nederland gemaakt door ESA-astronaut André Kuipers vanuit het ISS ruimtestation.

⁷ Dit betreft veiligheid in de context van space security; het tegengaan van dreigingen en risico's veroorzaakt door opzettelijk handelen. Het is een aanvulling op de al bestaande inzet op space safety; het werken aan een veilige ruimte door het verminderen van gevaren die worden veroorzaakt door niet-opzettelijk handelen.

4 Zes missies voor Nederland

Om de visie en ambitie van hoofdstuk 3 verder te concretiseren, staan in deze lange-termijn ruimtevaartagenda 6 missies voor Nederland. Deze missies sluiten enerzijds aan op de behoefte van overheden en anderzijds op de capaciteiten van de Nederlandse bedrijven en kennisinstellingen.

De eerste drie missies zijn thematisch en gaan over het gebruik van de ruimte: waar zetten we de ruimte voor in om onze maatschappij te helpen? Deze missies richten zich respectievelijk op behoeften op het gebied van veiligheid en defensie, klimaat en leefomgeving, en wetenschap.

De laatste drie missies zijn overkoepelend. Met deze missies kan Nederland groeiend en blijvend profijt hebben van het ruimedomein. Deze missies streven een breder gebruik van satellietdata na, een sterke positie van het bedrijfsleven en aanvullende regulering van de ruimte.

De missies zijn geformuleerd aan de hand van concrete doelen die de komende 10-15 jaar bereikt moeten worden. Bij elke missie wordt vervolgens per doel op een hoger abstractieniveau beschreven op welke manier deze doelen bereikt kunnen worden. Het concreet invullen van acties bij deze doelen vraagt verdere uitwerking van de overheid en de sector de komende jaren en bouwt voort op deze agenda.



Missie 1

Gebruik van de ruimte maakt Nederland en de wereld veiliger

- Nederland krijgt de beschikking over de voor onze nationale veiligheid noodzakelijke ruimtecapaciteiten en doet dat in internationale samenwerking met EU en NAVO-bondgenoten.
- Nederland heeft zicht op en inzicht in de ruimte.
- Nederland beschermt zijn belangen in de ruimte.



Missie 4

Satellietdata zijn een strategisch middel om maatschappelijke vraagstukken op te lossen

- Nederlandse overheden maken optimaal en doeltreffend gebruik van het ruimedomein bij maatschappelijke vraagstukken.
- Nederlandse dienstverleners maken (inter) nationaal doeltreffend gebruik van satellietdata en diensten.



Missie 2

Nederland gebruikt de ruimte voor het klimaat en de leefomgeving

- Nederland is wereldspeler in het gebruik van de ruimte voor monitoring van atmosfeer, water en land(bouw).
- Nederland heeft sterke voorspellings- en waarschuwingssystemen voor adaptatie en reductie van klimaatschade en voor blijvende toegang tot water, voedsel en energie.
- Nederland gebruikt het ruimedomein om wereldwijd ondersteuning te bieden aan het bereiken van de Sustainable Development Goals, met bijzondere aandacht voor klimaatmitigatie en -adaptatie.



Missie 5

Nederlandse bedrijven verzilveren groeikansen van ruimtevaart

- De omzet van de Nederlandse ruimtevaartsector verdrievoudigt naar minimaal € 2,5 miljard in 2035.
- Nederland wordt een internationaal toonaangevende ruimtevaarthub voor start-ups, bedrijven, innovatie en kennisdeling met de doorontwikkeling van de NL Space Campus.
- Nederland beschikt over voldoende gekwalificeerd personeel voor het behalen van de inhoudelijke missies in deze agenda.



Missie 3

Nederlandse wetenschap en instrumenten behoren tot de wereldtop

- Door hoogwaardige ruimte-instrumenten voor iconische ruimtemissies te ontwikkelen en te benutten, neemt Nederland een zichtbare en inspirerende toepositie in ruimtewetenschap in.
- Nederland verbreedt de toepassing van ruimtevaart in aard- en milieuwetenschap en richt zich daarbij met name op maatschappelijke kwesties.
- Nederland draagt bij aan relevante ESA-exploratiemissies.



Missie 6

Nederland bevordert een sterk internationaal juridisch kader voor de ruimte

- Nederland zet zich actief in voor verdere internationaal juridisch bindende regulering van het gebruik van de ruimte.
- De nationale wet voor ruimtevaartactiviteiten (Wra) borgt duurzame en veilige ruimtevaart en biedt ruimtevaartbedrijven/ruimtevaartindustrie een duidelijk en concurrerend juridisch kader.
- Nederland wordt een internationale hub voor kennis en expertise op ruimterecht, ruimteveiligheid en internationale ruimteconflictbeslechting.



Missie 1

Gebruik van de ruimte maakt Nederland en de wereld veiliger

Defensie Ruimte Agenda & Defensie Space Security Center

Het ruimedomein is cruciaal voor de uitvoering van de hoofdtaken van de Nederlandse krijgsmacht. Navigatie, communicatie en observatie zijn ook voor Defensie van belang, wat het duale karakter van het ruimedomein onderstreept. Daarom is in oktober 2022 de Defensie Ruimte Agenda gepresenteerd. Dit was het startpunt voor Defensie om actief bij te dragen aan het ontwikkelen van autonome en robuuste capaciteiten waarmee deze kritische infrastructuur beschermd kan worden.

Met het toenemen van de wereldwijde ruimtevaartactiviteiten zijn ook de dreigingen toegenomen. De NAVO erkent naast het land-, lucht-, zee- en cyber/informatiedomein de ruimte als separaat domein voor optreden. Daarmee onderstreept het de militaire noodzaak van het ruimedomein en heeft dit daarom in 2019 als een operationeel domein verklaard. NAVO is echter afhankelijk van de bijdrage van de bondgenoten. Daarom ontwikkelt Defensie satellietcapaciteit ter ondersteuning van onze eigen krijgsmacht en daarmee de NAVO. De krijgsmacht kan niet zelfstandig in alle behoeften voorzien en ontwikkelt deze capaciteiten, waar mogelijk, met strategische partners in binnen- en buitenland.

In 2022 heeft Defensie de verantwoordelijkheid voor het ruimedomein belegd bij het Defensie Space Security Center, dat fungeert als kennisautoriteit voor het militaire ruimedomein, de benodigde ruimtecapaciteiten realiseert en een coördinerende rol in de internationale samenwerking vervult.

De ruimte wordt steeds voller en is in toenemende mate een betwist terrein. Dit alles zet het veilig en duurzaam gebruik van de ruimte onder druk en zorgt voor een toenemende dreiging, terwijl ruimte-infrastructuur van vitaal belang is voor Nederland, Europa en wereldwijd.

Nederland zal door nationale inspanningen én internationale samenwerking zijn ruimtebelangen moeten verdedigen en capaciteiten moeten ontwikkelen om Nederland veilig te houden en bij te dragen aan de internationale rechtsorde. De ontwikkeling van en toegang tot het gehele spectrum van ruimtecapaciteiten vraagt om coördinatie en samenwerking, zowel binnen NAVO, ESA, EU als in bilateraal en multilateraal verband.

Doel 1: Nederland krijgt de beschikking over de voor onze nationale veiligheid noodzakelijke ruimtecapaciteiten en doet dat in internationale samenwerking met EU en NAVO-bondgenoten.

Nederland ontwikkelt in toenemende mate zelf benodigde (grond)infrastructuur en ontwikkelt actief mee in programma's voor satellietvoorzieningen (waaronder navigatie, communicatie en aardobservatie).

Satellietnavigatiesystemen zoals Galileo en GPS worden in vrijwel alle processen in onze maatschappij gebruikt. Zonder satellietnavigatie vertragen of stoppen al onze wereldwijde en regionale logistieke en vervoersstromen. Zonder de tijdsynchronisatie van navigatiesatellieten vallen energienetwerken, communicatienetwerken en financiële systemen uit. Ook Defensie is voor de goede taakuitvoering afhankelijk van tal van satellietvoorzieningen, waaronder sensoren in de ruimte. De beschikbaarheid, integriteit en vertrouwelijkheid van ruimtevoorzieningen is daarom cruciaal.

Nederland moet zichzelf minder kwetsbaar maken voor de uitval of verstoring van satellietnavigatie. Dat kan door aan de ene kant gebruik te maken van beveiligde

satellietnavigatie (zoals de *Public Regulated Service* (PRS) van Galileo) en aan de andere kant door het gebruik van alternatieve bronnen van plaats- en tijdsbepaling. De overheid stimuleert het gebruik van Galileo PRS, onder andere door samen met de industrie en kennisinstututen een PRS-ontvanger te ontwikkelen. Ook op het terrein van communicatie en sensoren moet Nederland zijn positie versterken. Door te investeren in veilige optische satellietcommunicatie, (eigenstandige) sensoren, ondersteunende technologieën en de goede verspreiding van satellietdata, werkt ons land naar een meer eigenstandige (informatie)positie. Dit is ook van belang om samen met andere Europese landen autonomer op te kunnen treden.

Nationale hulpdiensten zijn momenteel in hoge mate afhankelijk van landgebonden communicatiesystemen voor data- en spraakverbindingen. Uitval of storing van deze systemen brengt grote risico's met zich mee. Denk aan een verminderde respons en inzet en zelfs levensbedreigende situaties. Het aanvullende gebruik van robuuste en beveiligde satellietcommunicatiesystemen, geïntegreerd met de laatste technologie van mobiele netwerken (5G/6G), kan de impact van deze uitval beperken of voorkomen.

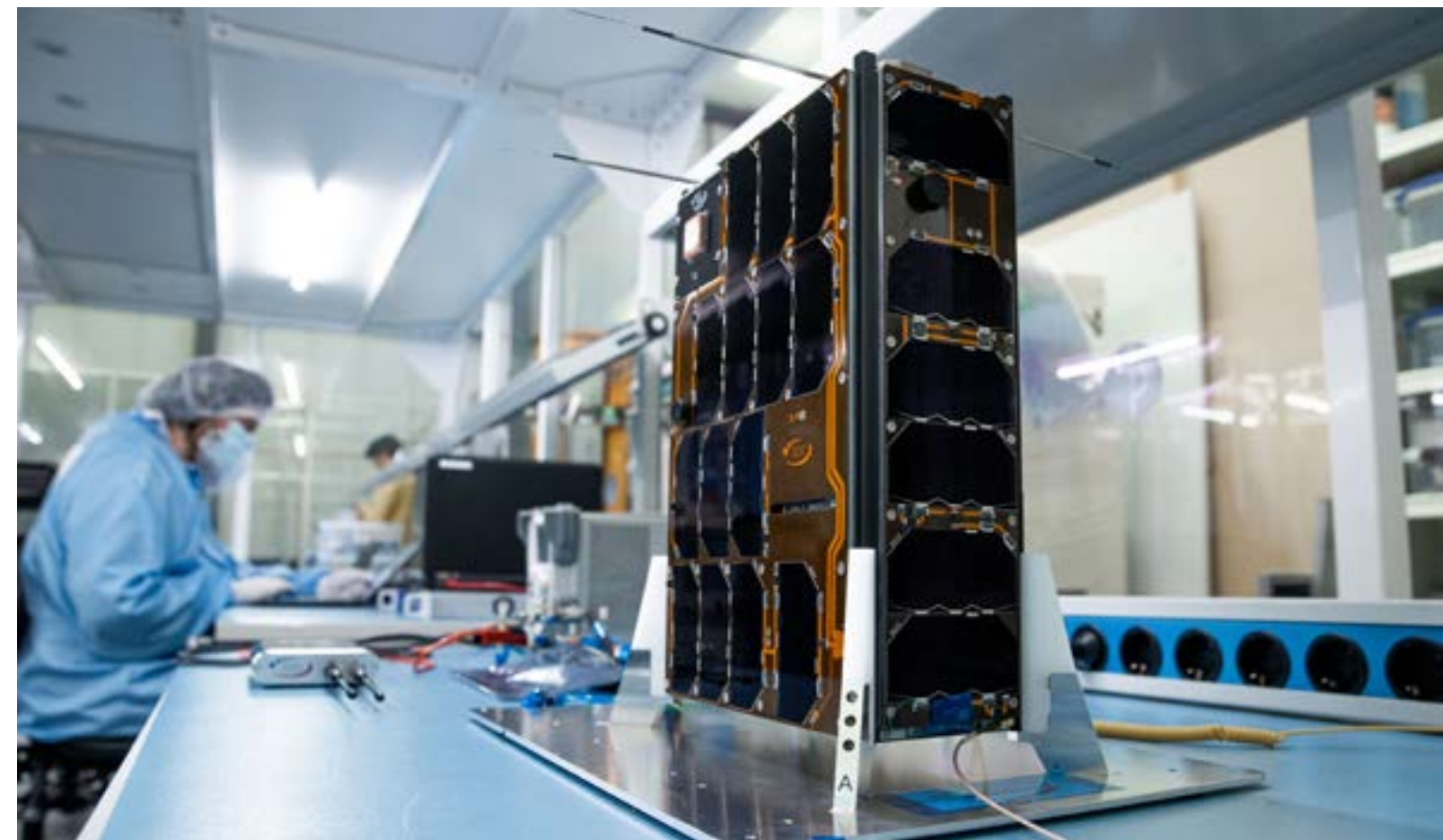
Om op binnenlandse veiligheidsrisico's te kunnen inspelen of reageren, is het ook nodig om de leefomgeving en de nationale infrastructuur goed te kunnen monitoren. Satellietdata zijn hierbij onontbeerlijk. In 2030 moet historische en actuele, optische en radardata (SAR) over de leefomgeving en infrastructuur beschikbaar zijn voor veiligheidsregio's, en regionale en landelijke inspecties.

Zekerheid over communicatie

Om hun taken goed uit te kunnen voeren moeten overheidsdiensten een communicatiesysteem hebben dat betrouwbaar, altijd beschikbaar en niet af te luisteren is. De EU is bezig met het opzetten van een veilig satellietcommunicatie systeem dat overal inzetbaar en goed te beveiligen is tegen af luisteren is. Op de korte termijn zal de EU GOVSATCOM ter beschikking stellen, gebruikmakend van bestaande satellieten van de lidstaten. Tegelijkertijd heeft de Europese Commissie opdracht gegeven voor de ontwikkeling en bouw van het geheel eigen systeem IRIS2, dat meer capaciteit en toegang tot breedbandinternet biedt.

Satellietcommunicatie in Oekraïne oorlog

Vanaf het begin van de oorlog in Oekraïne spelen data uit de ruimte maar ook communicatie en navigatie een essentiële rol. Vooraf was de troepenopbouw al goed te zien en na het uitbreken van de oorlog is Oekraïne door het Westen voorzien van vitale informatie mede op basis van gegevens uit de ruimte. Dit toont niet alleen het belang van de ruimte aan, maar ook de noodzaak tot eigen zeggenschap over de essentiële capaciteiten in de ruimte, inclusief de mogelijkheid voor Europa om zelf te lanceren.



BRIK-II satelliet, de eerste militaire satelliet van Nederland.

Doel 2: Nederland heeft zicht op en inzicht in de ruimte.

Nederland ontwikkelt capaciteiten om de ruimte actief te monitoren, en heeft het vermogen gebeurtenissen en ontwikkelingen te duiden.

Het wordt steeds drukker in de ruimte. Het snel toenemende aantal satellieten en ruimteschroot is een steeds grotere bron van zorg. Daarmee neemt ook de noodzaak toe om de ruimte beter te monitoren en te organiseren. *Space Situational Awareness (SSA)* – het zicht hebben op de ruimte – wordt hierdoor steeds belangrijker. Dit betekent het monitoren van kunstmatige objecten, zoals satellieten en ruimtepuin, van natuurlijke objecten, zoals meteorieten en kometen, en van de invloed van de zonneactiviteit (ruimtetweer). Deze informatie is belangrijk voor *Space Traffic Management (STM)*, dat al het ruimteverkeer in goede banen leidt. Verder is sprake van opzettelijke, potentieel bedreigende ontwikkelingen, zoals antisatellietwapens en (militaire) operaties in de ruimte, die gericht zijn op het beïnvloeden of hinderen van ruimtevoorzieningen.

Nederland zal voor de eigen veiligheid en vanwege het belang van de internationale veiligheid moeten investeren in een beter zicht op de ruimte, bijvoorbeeld om te kunnen anticiperen op ruimtetweer of ruimteschroot. Het ministerie van Defensie investeert onder andere in de doorontwikkeling van radarcapaciteit om de ruimte scherp waar te kunnen nemen, en in inlichtingencapaciteit om gebeurtenissen en dreigingen te duiden. Dit geeft de overheid het vermogen vooruit te kunnen kijken en het biedt handelingsperspectief. Nederland zal actief bijdragen aan internationale monitoring van de ruimte, zoals in EU-, NAVO- en VN-verband.

Doel 3: Nederland beschermt zijn belangen in de ruimte.

Nederland stimuleert en investeert in Europees verband open strategische autonomie en capaciteiten voor de ruimtevaartsector, de infrastructuur en de daarbij behorende toegang tot de ruimte.

Nederland beschermt zijn ruimtevaartsector en garandeert ook veilig gebruik van en toegang tot de ruimte om nationale belangen te behartigen. Met een meer strategisch autonome positie van Europa beschermt Nederland de eigen infrastructuur en ruimtevaartsector. Door nauwer samen te werken in Europees verband gaat Nederland ongewenste strategische afhankelijkheden tegen en behoudt ons land de integriteit en exclusiviteit van (hoogwaardige) informatie, kennis en technologie. Om de nationale veiligheidsbelangen in het ruimtevaartdomein blijvend te beschermen, is het van belang dat de inzet op dit domein aansluit bij de bestaande en toekomstige initiatieven die Nederland in dit kader reeds ontplooit⁸. Op deze manier

beschermt en waarborgt Nederland de economische en kennisveiligheid. Dat stimuleert aan de ene kant de Nederlandse kennispositie, concurrentiekracht en innovatiepositie en houdt aan de andere kant de nationale veiligheidsrisico's beheersbaar, met bestaande instrumenten, wetgeving en kennisveiligheidsbeleid. Verder moeten in nationaal en internationaal verband responsmechanismen worden ontwikkeld om te kunnen reageren op ruimte-incidenten. Ten slotte onderzoekt Nederland centralisering van alle operationele en beveiligingsaspecten van nationale en Europese satellietssystemen om versnippering van expertise te voorkomen.

Met het oog op de geopolitieke situatie is het van belang dat Europa ook zelf essentiële satellietvoorzieningen ontwikkelt en in de ruimte kan brengen. Nederlandse bedrijven maken al satellietframes, sensoren en raketonderdelen en kunnen in de toekomst een rol spelen in nieuw te ontwikkelen Europese onderdelen voor draagraketten. Ook draagt Nederland via ESA bij aan de ontwikkeling van lanceerders en de doorontwikkeling van de Europese lanceerbasis in Frans-Guyana. Zo ondersteunt Nederland een sterkere open autonome positie van Europa door onafhankelijke toegang tot de ruimte te realiseren en daarmee de mogelijkheid activiteiten in de ruimte uit te voeren. Dit betekent niet dat Nederland andere lanceermogelijkheden, waaronder commerciële, uitsluit.

Door de EU en de NAVO is de ruimtevaartsector aangewezen als vitale infrastructuur. Dit betekent dat de bescherming en het vergroten van de weerbaarheid van de ruimtevaartsector wordt verankerd in (nationale) wet- en regelgeving en minder vrijblijvend wordt.



Nederlands satellietinstrument Tropomi.



Missie 2

Nederland gebruikt de ruimte voor het klimaat en de leefomgeving

De belangrijkste uitdagingen van onze tijd liggen op het terrein van klimaat en duurzaamheid. Denk aan: de veiligheid, kwaliteit en beschikbaarheid van water, luchtkwaliteit, landgebruik, voedselzekerheid, duurzame landbouw en afname van biodiversiteit. Klimaatverandering is een belangrijke veroorzaker van veel van deze uitdagingen en er moeten snel maatregelen worden genomen om de snelheid van de verandering terug te dringen (mitigatie) en de gevolgen te beperken (adaptatie). De uitstoot van (broeikas)gassen is de voornaamste oorzaak van klimaatverandering. De gevolgen worden elk jaar ernstiger en leiden onder andere tot overstromingen, droogte, bosbranden en afname van biodiversiteit. De negatieve effecten hiervan op onze welvaart en ons welzijn zijn bijzonder ernstig. In de eerste helft van 2023 was alleen al de omvang van de verzekerde kosten door klimaatschade € 46 miljard wereldwijd⁹. Op mondiaal, Europees en nationaal niveau heeft Nederland afspraken gemaakt om maatregelen te nemen en over de impact daarvan te rapporteren. Om dit effectief en efficiënt te kunnen doen, zijn gedetailleerde data over atmosfeer, water en land nodig. Data die voornamelijk met satellietmetingen worden verkregen.

Ruimtevaart speelt een onvervangbare rol in de sturing en verificatie van de maatregelen om klimaatverandering terug te dringen en de gevolgen te beperken, en om klimaatschade in kaart te brengen. Deze inzichten zijn onvervangbaar omdat satellieten zonder restricties, dagelijks de hele aarde en atmosfeer in groot detail kunnen observeren. Zo kan ruimtevaart de informatiepositie van overheden en bedrijven en de kennispositie van het wetenschappelijk en toegepast onderzoek in Nederland, en daarbuiten, versterken. Dit is bijzonder relevant voor vele maatschappelijke opgaven waar Nederland nu en in de komende decennia mee te maken krijgt. Bovendien leveren de ontwikkelingen op dit terrein ook kansen op voor het bedrijfsleven in Nederland.

Doel 1: Nederland is wereldspeler in het gebruik van de ruimte voor monitoring van atmosfeer, water en land(bouw).

Nederland ontwikkelt mee in internationale programmering en ontwikkelt zelf nieuwe sleutelposities in zeer lokale emissie monitoring.

Om het eerste doel te bereiken, moet ons land de komende kabinetsperiode de volgende stappen zetten. Nederland ondersteunt Europese aardobservatieprogramma's met blijvende ondersteuning voor huidige en toekomstige missies en met nationale inzet op dataverwerking waar

vraag en aanbod samenkomen (aansluitend bij missie 4). Binnen deze samenwerking op het gebied van data-verwerking zorgt Nederland ervoor dat de beschikbare satellietdata goed aansluiten op Nederlandse dossiers zoals energietransitie, stikstof en voedselzekerheid, en op Europees beleid op emissies zoals de *Green Deal (Emission Trade System en Carbon Border Adjustment Mechanism)*. Aansluitend bij nationale sterktes en huidige ontwikkelingen neemt Nederland een leidende positie in Europa in bij het monitoren van broeikasgasemissies met (compacte) satellieten. Er vindt een centrale inspanning plaats om satellietdata doortastend in te zetten voor land- en waterbeheer en stedelijke planning, en voor optimalisatie van nieuwe energiesystemen (voorspellingen over zon en wind).

De bovengenoemde stappen hebben de volgende tussentijdse doelen. Het eerste tussenliggende doel is om Nederland een leidende rol te geven in het meten van broeikasgasemissies op grote schaal, door compacte Nederlandse satellieten te gebruiken, zowel nationaal als internationaal, voor toezicht, beleid en bedrijven. Dit zal een basis bieden voor uitbreiding naar andere gassen en stoffen zoals stikstof en fijnstof. Het tweede tussenliggende doel is dat satellietdata Nederlandse partijen gaan helpen om wereldwijd te adviseren over klimaatadaptatie en biodiversiteit, specifiek op het gebied van landbouw, waterbeheer en leefomgeving. Het derde doel is dat Nederlandse beleidsmakers betere informatie tot hun beschikking hebben voor belangrijke dossiers op het gebied van klimaat en duurzame ontwikkeling.

Nauwkeurige emissie monitoring

Nederland kan voortbouwend op het succes van TROPOMI in de toekomst zorgen voor zeer nauwkeurige satellietmetingen voor betrouwbare emissiekwantificatie van CO₂, CH₄, stikstof, ammoniak, fijnstof en koolstof monoxide, waar ook ter wereld. Deze data dragen bij aan ondersteuning van de klimaatdoelen, stimulering van de groene economie, begrip van de koolstof- en stikstofcyclus en opleiding van een nieuwe generatie wetenschappers en vakmensen. Nederland kan een leidende rol pakken in de ontwikkeling van de systemen die Copernicus complementeren hiervoor. Daarmee wordt een onderscheidend export product gecreëerd en significante bijdragen geleverd aan de aanpak van klimaatverandering en luchtvervuiling.

⁸ Dit betekent onder meer dat toekomstige ontwikkelingen lopen volgens de sporen van het economische veiligheidsbeleid (promote, protect en partner), het voorkomen van risicovolle strategische afhankelijkheden en open strategische autonomie (Kamerstuk 30821, nr.199).

⁹ Volkskrant 11 augustus 2023, M. van den Eerenbeemt: "De klimaatschade loopt op. Hoe gaan we die betalen?"

Doel 2: Nederland heeft sterke voorspellings- en waarschuwingssystemen voor adaptatie en reductie van klimaatschade en voor blijvende toegang tot water, voedsel en energie.

Nederland ontwikkelt mee met Europa en de VN; als tussenstap wordt er een nationale waarschuwingdienst ingericht.

Om het tweede doel te bereiken, moeten de volgende stappen in de komende kabinetsperiode gezet worden. Ten eerste draagt Nederland via EUMETSAT, ESA en de EU bij aan de satellieten die waarschuwingssystemen mogelijk maken en verbeteren. Dit is breed en gaat bijvoorbeeld over veiligheid bij extreem weer en voedselzekerheid. Bovendien zet Nederland satellietdata in om de Nederlandse infrastructuur klimaatadaptief te maken. Hiernaast stelt Nederland ondernemers in staat om jarenlange reeksen van data te gaan benutten en toepassen voor innovatie op het terrein van onder andere stormen, overstromingen, voedselveiligheid en waterzekerheid. Hierbij zal een focus liggen op doorlopende verbetering door integratie met nieuwe databronnen en verbeteringen van de voorspellende modellen.

De bovengenoemde stappen hebben de volgende tussentijdse doelen. Het eerste tussenliggende doel is de voorbereiding van de waarschuwingssystemen en de Europese implementatie daarvan. Het tweede tussenliggende doel is het doorlopend verbeteren van de systemen om eerder en nauwkeuriger waarschuwingen te krijgen. Satellietdata worden gebruikt bij de prioritering van infrastructurele projecten doordat het inzicht geeft in de kwetsbaarheden als gevolg van het veranderende klimaat. Satellietdata helpen met het klimaatbestendig maken van (toekomstige) infrastructuur door de inzichten in het veranderende klimaat al in de ontwerpfasen mee te kunnen nemen.

Doel 3: Nederland gebruikt het ruimtedomein om wereldwijd ondersteuning te bieden aan de uitvoering van de Sustainable Development Goals, met bijzondere aandacht voor klimaatmitigatie en -adaptatie.

Nederland ontwikkelt mee in de internationale programmering en intensificeert nationaal het datagebruik.

Om het derde doel te bereiken moeten de volgende stappen tijdens de komende kabinetsperiode gezet worden. Nederland ondersteunt wereldwijd overheden, ngo's en kwetsbare gemeenschappen in het gebruik van satellietdata voor klimaatmitigatie en -adaptatie (voor bijvoorbeeld landbouw en waterbeheer). Nederland werkt samen met ontwikkelingsorganisaties om met behulp van satellietgegevens klimaatbedreivingen voor kwetsbare gemeenschappen in kaart te brengen en ondersteuning te bieden op het gebied van klimaatadaptatie. Hiernaast zet Nederland

zich ervoor in dat Europese waarschuwingssystemen internationaal ingezet worden. Hiermee handelt Nederland volgens de afspraken onder het Klimaatakkoord van Parijs.

De bovengenoemde stappen hebben het volgende tussentijdse doel. Nederlandse partijen gebruiken satellietdata bij de beantwoording van internationale inrichtingsvraagstukken (voornamelijk over water en landbouw). Verder benut Nederland het ruimtedomein om doelstellingen op het gebied van buitenlandse handel en ontwikkelingssamenwerking te bereiken.

Ruimtevaart benutten voor de Sustainable Development Goals

Het Geodata for Agriculture and Water (G4AW) programma is een initiatief van het Nederlandse ministerie van Buitenlandse Zaken om de voedselzekerheid in 26 partnerlanden te verbeteren. Ruimtevaart speelt een belangrijke rol in het G4AW programma, omdat geodata, zoals satelliet- en mobiele data, kunnen worden omgezet in relevante informatie over klimaat, weer, risico's en zelfs tijdig landbouwadvies.

Een voorbeeld van het G4AW programma is het project GEOPOTATO in Bangladesh. Een op sms-gebaseerde dienst waarschuwt aardappelboeren in Bangladesh tijdig zodat met op het juiste moment gewasbeschermingsmiddelen gebruikt worden, en het milieu wordt minder belast. Hierdoor konden boeren met behulp van deze dienst hun inkomsten jaarlijks met € 170 per hectare verhogen. Deze dienst werd na het project opgeschaald in Bangladesh en geïntroduceerd in India.



Missie 3

Nederlandse wetenschap en instrumenten behoren tot de wereldtop

Exoplaneten

Nederland is een wereldleider in het ontdekken van nieuwe werelden buiten ons zonnestelsel, dankzij zijn toonaangevende onderzoekers en zijn bijdragen aan baanbrekende ruimtetelescopen. Alle kennis en kunde die Nederland al in huis heeft kan ingezet worden door een bijdrage te leveren aan de Habitable Worlds Observatory (HWO), die door NASA is geselecteerd als de toekomstige vlaggenschipmissie. De HWO maakt beelden van een aardachtige planeet rond een andere ster, met tekenen van water en zuurstof in de atmosfeer.

Het zou een enorme inspiratie betekenen voor alle wetenschappers en studenten die een bijdrage mogen leveren aan de meest prestigieuze ruimtevaartmissies ter wereld. Nederland is bij uitstek geschikt om een nieuw groot instrument te ontwikkelen, bouwen en gebruiken voor de HWO. Niet alleen stimuleert dit innovatie en samenwerking tussen Nederlandse ruimtepartners, het laat Nederland ook een leidende rol spelen bij het beantwoorden van een van de meest diepgaande vragen van de mensheid: zijn we alleen in het universum?

Ruimtevaart en wetenschap gaan hand in hand: ruimtevaart biedt een uniek platform voor wetenschap en wetenschap genereert kennis voor de ruimtevaart. Zo geven aardobservatiesatellieten de mogelijkheid om dagelijks, wereldwijd, geïjkte metingen te doen van klimaatvariabelen die essentieel zijn om klimaatverandering te begrijpen, en de impact ervan op ons ecosysteem. Ook kunnen we met ruimtetelescopen het diepe heelal inkijken, ongehinderd door de verstoringen van de atmosfeer. We kunnen over grote afstand Einsteins zwaartekrachtgolven opvangen. Ruimtemissies combineren gegevens van satellieten en andere databronnen zoals metingen op de grond. Deze gegevens worden met supercomputers, AI-algoritmes en datawetenschap bewerkt en geanalyseerd. Zo ontstaat een laboratorium waarin wetenschappelijke grenzen worden verlegd. Fundamenteel en toegepast wetenschappelijk onderzoek vanuit de ruimte is

essentieel voor technische en datagedreven innovatie en is daarmee onmisbaar voor Nederland. Nieuwe toepassingen van satellietdata, AI-algoritmes om grote hoeveelheden data te verwerken, beeldchips in onze telefoon en fundamentele kennis over de oorsprong van het heelal: al deze onderwerpen hebben hun oorsprong in de wetenschap.

De beantwoording van wetenschappelijke vragen vereist kennis en nieuwe technologische ontwikkelingen, terwijl technologische ontwikkelingen nieuwe wetenschap mogelijk maken. De lijnen tussen technologie, kennis en wetenschap zijn hierdoor kort: wetenschappers kunnen de gegevens van een satelliet beter begrijpen als zij betrokken zijn bij het ontwerp en de bouw ervan. Tegelijkertijd kunnen de technici beter op de wetenschappelijke behoeftes inspelen door nauw contact met de wetenschappers. Nederland heeft een lange traditie en veel expertise in de ontwikkeling en het gebruik van wetenschappelijke instrumenten: voornamelijk in optische instrumenten in de astronomie en atmosfeermissies en -onderzoek. Het behoud van deze positie is geen vanzelfsprekendheid. Zo speelt Nederland een kleine rol bij de komende atmosfeermissie van ESA en wordt een deel van de hoge-precisie-optica voor de zwaartekrachtgolvendetector LISA in Duitsland ontwikkeld. Daarnaast liggen er meer kansen in de ruimtevaart in gebieden waar Nederland van oudsher sterk in is, bijvoorbeeld in wateronderzoek of radartechnologie.

Doel 1: Door hoogwaardige ruimte-instrumenten voor iconische ruimte-missies te ontwikkelen en te benutten, neemt Nederland een zichtbare en inspirerende topositie in ruimtewetenschap in.

Nederland ontwikkelt een geïntegreerd programma om instrumentontwikkeling en -benutting te bevorderen.

Er is een sterke synergie tussen de ontwikkeling van ruimte-instrumenten en het gebruik ervan door de wetenschappers. Een geïntegreerd nationaal instrumentenprogramma moet daarom de volgende elementen bevatten: de ontwikkeling, bouw en exploitatie (datavalidatie en -gebruik) van ruimte-instrumenten, inclusief de mogelijkheid van industrie en kennisinstellingen om aan instrumenten (mee) te bouwen voor Nederlandse wetenschappers. Een

dergelijk programma kan zich richten op instrumenten voor wetenschappelijk onderzoek. Hier is wellicht ook synergie mogelijk met instrumentontwikkeling gericht op commerciële toepassingen of civiele en militaire veiligheid.

Het flankerende nationale beleid moet zich richten op de synergie tussen wetenschap en ruimtevaart die de sterke punten van het Nederlandse onderzoeks- en wetenschapsveld maximaal benut, verder brengt en Nederlandse wetenschappers uitrust om volwaardig mee te doen in Europese programma's op het gebied van ruimtevaart.

Nederlandse instrumenten: high-tech kijken vanuit de ruimte

Ruimte-instrumenten zijn de onmisbare 'ogen' van veel satellieten, waarmee we bijvoorbeeld de aarde scherp in de gaten houden en onovertroffen ontdekkingen doen in het heelal. Nederlandse technologische en ruimtevaartorganisaties staan wereldwijd bekend om hun baanbrekende technologie voor optische ruimte-instrumenten, zoals supernauwkeurige optica (telescopen, spiegels, prima's), tralies, detectoren en uitleeselektronica. Nederlandse instrumentatie is dan ook te vinden op missies als Herschel, XRISM, de James Webb-telescoop, Athena en LISA. Dichter bij huis heeft Nederland een reeks van topinstrumenten ontwikkeld waarmee de aardatmosfeer nauwkeurig in kaart kan worden gebracht, zoals bijvoorbeeld OMI, Tropomi, SPEXone en TANGO.



Het SPEXone instrument.

Doel 2: Nederland verbreedt de toepassing van ruimtevaart in aard- en milieuwetenschap en richt zich daarbij met name op maatschappelijke kwesties.

Nederland bevordert onderzoek en samenwerking in de ruimtevaart tussen verschillende onderdelen van de aard- en milieuwetenschappen en ontwikkelt een programma om maatschappelijke toepassing te bevorderen.

De beschikbaarheid en nauwkeurigheid van satellietdata is de afgelopen jaren enorm toegenomen. Zowel het Earth Explorer-programma van ESA als het Europese Copernicus-programma hebben bijgedragen aan gratis beschikbare data en informatie. Daardoor is het potentieel van aardobservatie voor wetenschappelijke toepassingen enorm vergroot. Nederlandse aardobservatiewetenschappers hebben internationaal een sterke positie opgebouwd¹⁰ en leveren een bijdrage aan veel van de vraagstukken uit de Nationale Wetenschapsagenda en aan de oplossing van uitdagingen uit de kennis- en innovatieagenda's (KIA's) van de Nederlandse topsectoren.

Echter, de sub-disciplines van aardobservatiewetenschap (instrumentontwikkeling – dataprocessing – modellering) zijn nog niet altijd goed op elkaar aangesloten. Versterking van de samenwerking binnen en tussen sub-disciplines met inachtneming van de (FAIR¹¹)-principes van *open science*, vergroot de wetenschappelijke en maatschappelijke impact van de aardobservatiewetenschap in Nederland en verbreedt de expertise op het gebied van instrumentontwikkeling en dataprocessing naar nieuwe gebieden. Deze nationale samenwerking en daarmee de toepassing van kennis kan bevorderd worden met eerder genoemde programma's voor ontwikkeling en gebruik van ruimte-instrumenten en het stimuleren van maatschappelijke toepassingen vanuit de wetenschap.



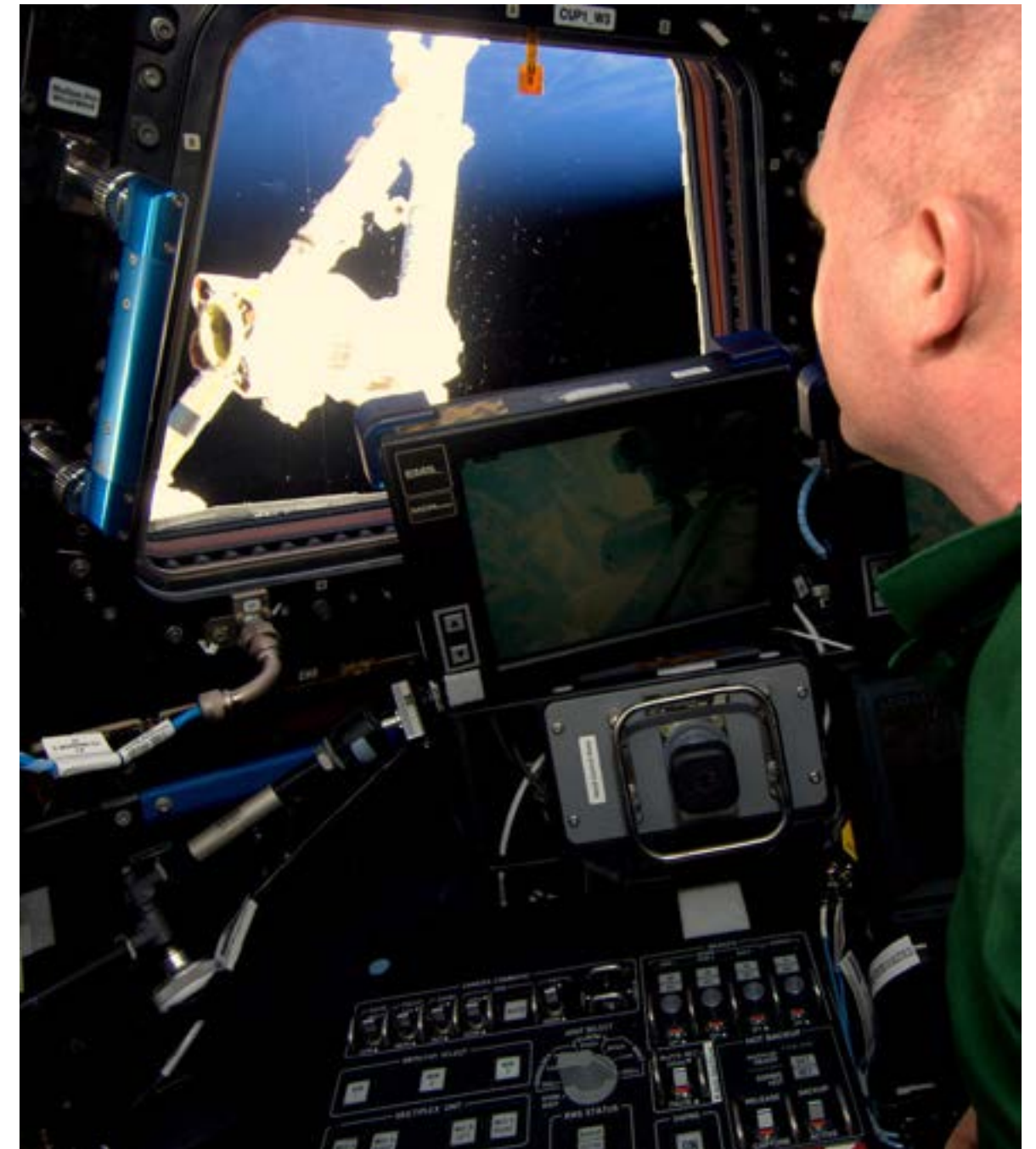
Het EU-programma Copernicus beheert de ontwikkeling van satellieten die naar aarde kijken en veranderingen in land, zee en lucht in kaart brengen. De open data van Copernicus hebben geleid tot baanbrekende inzichten voor allerlei toepassingen, waaronder klimaatverandering, luchtkwaliteit, biodiversiteit, landgebruik, veranderingen in ijsmassa, oceaantemperaturen en veel meer. Er is echter een stap te maken naar bredere inzet door bedrijven en overheden. Copernicus voorziet niet in hoge resolutie optische beelden (0,3 – 2 meter resolutie) die van nature in het commerciële domein liggen en waarbij schaarste en Europese autonomie een rol gaat spelen. Hiervoor zijn nationale of multilaterale initiatieven nodig waarin publieke en private partijen samenwerken.

Doel 3: Nederland draagt bij aan relevante ESA-exploratiemissies.

Nederland ontwikkelt mee in die ESA-exploratieprojecten die een meerwaarde hebben voor Nederland en de Nederlandse ruimtevaartsector.

Exploratie richt zich op bemenste ruimtevaart en robotmissies naar de maan en Mars. Gelet op de toenemende ambities van ESA in exploratie en de commerciële ontwikkelingen in bemande ruimtevaart,

is het raadzaam om opnieuw te kijken naar de huidige ambities op het gebied van exploratie. Een Nederlandse deelname kan zo worden afgestemd op specifieke Nederlandse wetenschappelijke of industriële belangen, bijvoorbeeld daar waar er maximale synergie is met een van de andere missies in deze agenda.



ESA-astronaut André Kuipers in het ISS ruimtestation.

¹⁰ Onderzoek Dialogic 2021: Beschrijving en evaluatie Ruimteonderzoek in Nederland
¹¹ Findable, Accessible, Interoperable, Reusable



Missie 4

Satellietdata zijn een strategisch middel in het oplossen van maatschappelijke vraagstukken

Satellietdata hebben een enorme potentie om de informatiesituatie van overheden, bedrijven en kennisinstellingen in Nederland te versterken en om zo bij te dragen aan de digitaliseringstransitie. De potentiële toepassingen zijn zeer divers en relevant voor allerlei terreinen van de samenleving. Denk aan satellietdiensten voor dijksinspecties, toepassingen voor slimme landbouw, detectie van hitte-eilanden in steden of waarschuwingdiensten voor overstromingen. Deze data hebben veel informatieve en communicatieve waarde omdat het beelden zijn die overzicht creëren.

In de praktijk blijkt echter dat bedrijven en overheden pas satellietdata gebruiken als aan bepaalde randvoorwaarden is voldaan. De indruk bestaat daarom dat satellietdata worden onderbenut. Het moet bijvoorbeeld voor gebruikers duidelijk zijn wat wel en niet mogelijk is met satellietdata. Door onvoldoende interdepartementale samenwerking bedenken overheidsorganisaties nu nog zelfstandig oplossingen voor bijvoorbeeld dataverwerking, waardoor nieuwe initiatieven vaak niet verder komen dan de pilotfase. Opschaling, benutting en bundeling van nu nog versnipperde publieke capaciteiten kan daarom van belang zijn. Deze missie overlapt hierdoor deels met missies 1 en 2. Om deze missie te realiseren, zijn er 2 doelen.

Doel 1: Nederlandse overheden maken optimaal en doeltreffend gebruik van het ruimtedomein bij maatschappelijke vraagstukken.

Nederland ontwikkelt zelf de gebruikersrol van de overheid voor veiligheid, beleid en toezicht.

Om het eerste doel te bereiken, moeten tijdens de komende kabinetsperiode verschillende stappen gezet worden. Er moet een georganiseerde samenwerking komen tussen overheden, bedrijfsleven en wetenschap voor de ontwikkeling en implementatie van satellietdiensten bij overheden, inclusief de routinematige toepassing van kunstmatige intelligentie om dit te ondersteunen. Als onderdeel van deze samenwerking is er behoefte aan een centraal ingerichte, structurele ondersteuningsrol voor een versterking van die datapositie van overheden. Provincies, gemeenten en waterschappen zijn hierbij een belangrijke doelgroep. Daarom zullen deze betrokken worden bij het verder vormgeven van een aanpak voor

eenvoudigere toegang tot satellietdata en diensten voor de uitvoering of monitoring van taken.

Om deze stappen te kunnen bereiken, is meer capaciteit nodig. Het Netherlands Space Office (NSO) heeft op dit moment de formele taak om het gebruik van satellietdata door overheidsdiensten te bevorderen. De komende kabinetsperiode kan het NSO in overleg met relevante partijen een concreet voorstel uitwerken hoe de opschaling van het gebruik van satellietdata door overheden een impuls kan krijgen. Ook intensiever gebruik van het reeds bestaande nationale Satellietdataportaal kan hier een onderdeel van zijn. Het Satellietdataportaal ontsluit satellietdata van Nederland aan Nederlandse gebruikers. Al deze stappen zorgen ervoor dat de belemmeringen voor overheden om gebruik te maken van satellietdata weggenomen worden. Tot slot kan capaciteit voor ad-hoc-informatievoorzieningen op basis van satellietdata bij noodsituaties schade reduceren en in kaart brengen. Dat geldt met name voor situaties waarbij de reguliere informatie-infrastructuur niet (meer) toegankelijk is.

Doel 2: Nederlandse dienstverleners maken (inter)nationaal doeltreffend gebruik van satellietdata en diensten.

Nederland ontwikkelt zelf het gebruik van satellietdata, mede om de exportmarkt te stimuleren.

Er zijn ontzettend veel satellietdata beschikbaar, maar eindgebruikers weten niet altijd de weg naar deze data te vinden. Verschillende bedrijven ontwikkelen daarom diensten om eindgebruikers makkelijker gebruik te laten maken van satellietdata. Ook werken dienstverlenende bedrijven samen met overheden om overheden beter gebruik te laten maken van satellietdata. Een grotere rol van de overheid als *launching customer* en doorlopende afnemer van satellietdiensten is daarvoor cruciaal. Bovendien zal de overheid zich inzetten voor technologie-neutrale regulering, zodat satellietdata betrokken worden bij het monitoren van regulering. De Nederlandse overheid kan ook bevorderen dat satellietdata worden gebruikt om verschillende ambities uit te voeren: van de VN en de EU, op nationaal niveau en binnen relevante sectoren. Neem bijvoorbeeld het *Carbon Border Adjustment Mechanism* (CBAM) en het *Montreal Global Biodiversity Framework*. Het toepassen van satellietdata in weg- en waterbouw en de financiële sector heeft met name potentie, evenals



Satellietdataportaal

Zeer hoge resolutie satellietbeelden van Nederland, beschikbaar via het Satellietdataportaal, worden ingezet voor tal van sectoren en maatschappelijke toepassingen. In stedelijke planning en infrastructuurbeheer helpen deze beelden bij het efficiënt in kaart brengen van veranderingen in de bebouwde omgeving, zoals nieuwbouwprojecten, wegeninfrastructuur en groenruimten. Voor de landbouwsector bieden ze de mogelijkheid om gewassen op perceelniveau te monitoren, plagen en ziekten te identificeren en de oogsttijd te optimaliseren. Bovendien ondersteunen ze milieustudies door veranderingen in ecosystemen, bosbedekking en waterkwaliteit te detecteren. Deze toepassingen versterken de informatie-infrastructuur van Nederland en dragen bij aan weloverwogen besluitvorming, efficiënt gebruik van middelen en een veerkrachtige samenleving.

ambitieuze mkb-bedrijven die innovatieve commerciële diensten ontwikkelen met satellietdata, mogelijk ook in nieuwe sectoren.

De bovengenoemde stappen hebben de volgende tussentijdse doelen. Ten eerste het wegnemen van de voornaamste barrières voor eindgebruikers van satellietdata. Ten tweede het bevorderen van de positie van Nederlandse partijen in de internationale groeiende commerciële markt voor diensten op basis van satellietdata. Ten derde het combineren van databronnen (satellietmetingen en grondnetwerken) ten behoeve van het uitbreiden en verbeteren van de informatieproducten. Ten vierde een sterke samenwerking tussen kennisinstellingen, bedrijven en overheid op het gebied van dataverwerking en applicatiecentra voor toepassing van satellietdata. Nederland kan zo een proeftuin worden voor de uitrol van wereldwijde dienstverlening als exportproduct.

Satellietdata in een digitaliserende maatschappij

Satellietdata spelen een cruciale rol in de voortdurende digitalisering van de maatschappij. Deze gegevens, verkregen vanuit de ruimte, bieden waardevolle informatie die uiteenlopende sectoren aandrijft. In de landbouw helpen satellieten bij precisielandbouw door gewasmonitoring en oogstvoorspellingen, terwijl stedelijke planning profiteert van ruimtelijke informatie voor infrastructuurontwikkeling en milieubeheer. In de weer- en klimaatwetenschap stellen satellietwaarnemingen onderzoekers in staat om nauwkeurige voorspellingen te doen en natuurrampen te monitoren. De digitalisering van de samenleving wordt versterkt door de continue stroom van satellietdata, die de basis vormt voor geavanceerde technologische toepassingen. Of het nu gaat om slimme steden, landbouwinnovaties of milieubeheer, satellietdata blijven een essentiële bouwsteen voor vooruitgang in een breed scala van digitale toepassingen.



Missie 5

Nederlandse bedrijven verzilveren groeikansen ruimtevaart

Door technologische innovaties heeft de ruimtevaartsector wereldwijd een ongekende transitie meegemaakt. Satellieten worden steeds kleiner (miniaturisering), waardoor netwerken van kleine satellieten mogelijk zijn en nieuwe businessmodellen zijn ontstaan. Bedrijven in de ruimtevaart kunnen vanwege afnemende kosten tegenwoordig meer risico's nemen, wat zorgt voor nieuwe marktkansen. Steeds vaker worden processen en producten in de ruimtevaart gestandaardiseerd en gaat men over op serieproductie. Ook Nederlandse bedrijven zijn deze stappen aan het zetten. Daarnaast zorgen satellietdata voor steeds meer toepassingsmogelijkheden, waar bedrijven op inspelen. Satellietdata zijn daarmee een steeds belangrijkere exportmarkt aan het worden.

Ondanks de opkomst van commerciële ruimtevaartaanbieders, blijven publieke opdrachtgevers (civiel en militair) nog steeds dominant. De EU wordt een steeds belangrijkere speler, met nieuwe flagship-programma's, waarvoor de technologieontwikkeling over het algemeen in ESA-kader plaatsvindt. Een investering in ESA-programma's zorgt er dan ook voor dat Nederlandse bedrijven meer opdrachten ontvangen in technologieontwikkeling voor EU-programma's. Daarnaast speelt de publieke sector een belangrijke rol in het stimuleren van innovatie bij start- en scale-ups in de ruimtevaart. Dat zorgt onder andere voor financiële steun, neemt juridische barrières weg en bevordert onderzoek en ontwikkeling bij deze bedrijven.

Ruimtevaart is een wereldwijde groeiemarkt, zowel voor producten in de ruimte als voor de toepassingen die eruit voortkomen. Nederlandse bedrijven hebben de kans om deze groeiemarkt te verzilveren en zich qua groei in de Europese top te begeven. Dat is niet alleen goed voor het verdienvermogen en de werkgelegenheid van deze sector, maar ook om de ambities van deze agenda te realiseren. Om een sterke ruimtevaartsector in Nederland te bereiken, zijn drie doelen gedefinieerd, met zowel lange-termijn doelen als acties op korte termijn:

Doel 1: de omzet van de Nederlandse ruimtevaartsector (upstream en downstream) verdrievoudigt naar minimaal € 2,5 miljard in 2035¹².

Nederland heeft een sterke technologische basis, waarbij kennisinstellingen, universiteiten en het bedrijfsleven nauw samenwerken. Hierdoor heeft de sector een prominente rol weten te bemachtigen op terreinen als instrumentontwikkeling, optische communicatie en optische componenten, satelliettechnologie en quantumtechnologie. Nederlandse bedrijven kunnen deze sterktes uitbouwen, en vanuit deze positie nieuwe markten aanboren.

Op de kortere termijn zal Nederland hiervoor op bnp-niveau (de ESA-norm) aan de programma's van ESA moeten deelnemen. Hierin vindt de eerste technologieontwikkeling plaats en worden consortia voor EU-programma's gevormd. Omdat Nederland nauwelijks de helft van de ESA-norm haalt, heeft de Nederlandse industrie nauwelijks een positie kunnen opbouwen in de EU-infrastructureur in de ruimte. Met deelname volgens de ESA-norm ontstaat voor Nederlandse bedrijven een *level playing field*. Daarnaast is voldoende frequentieruimte een randvoorwaarde om onder de Nederlandse vlag te lanceren. Ten slotte moet Nederland op diplomatiek niveau zijn inzet op ruimtevaart in Europese programma's (ESA, EU) versterken. Dat kan bijvoorbeeld door EU-posities in te vullen via ambassades en via handelsmissies.

Om een groter aandeel in de commerciële ruimtevaart te bemachtigen, zal de ruimtevaartsector de stap moeten maken naar standaardisatie en serieproductie. Naast publieke investeringen voor de vroege fasen (verkenning en ontwikkeling) zullen private investeringen nodig zijn voor demonstratie en opschaling. Daarvoor is een concurrerende kapitaal- en kredietmarkt een randvoorwaarde, met voldoende deep-tech-investeerders die de risico's en het rendement in de ruimtevaartsector op hun waarde kunnen schatten.

¹² Het Dialogic-rapport 'Brede verkenning toegevoegde waarde ruimtevaart voor Nederland' geeft een productiewaarde van € 669 miljoen aan voor de upstream (hardware van de ruimtevaart) en downstream (ruwe verwerking van data) kant van de ruimtevaartsector in Nederland. Met een stabiele groei richting 2024, zorgt een omzet van € 2,5 miljard voor een verdrievoudiging in 2035.



De Noordoostpolder, Flevoland en Markerwadden, gezien door Sentinel 2.

Nationaal moeten bedrijven en kennisinstellingen zich via een nationaal ruimtetechnologieprogramma kunnen positioneren op de Europese en mondiale publieke markt. Een dergelijk programma moet wel aansluiten op het bredere Nederlandse innovatie- en technologiebeleid, ook om de aansluiting en toepassing van sleuteltechnologieën te borgen. Een sterkere inzet van de Nederlandse overheid als *launching customer* van satellietdiensten is ook nodig, zodat Nederland zelf als proeftuin kan dienen voordat opschaling en export naar het buitenland plaatsvindt. Een vereiste daarbij is technologie-open regelgeving, die mogelijkheden biedt voor metingen vanuit de ruimte. Hierbij zullen soms ook juridische belemmeringen (nationaal en Europees) moeten worden weggenomen.

Doel 2: Nederland wordt een internationaal toonaangevende ruimtevaarthub voor start-ups, bedrijven, innovatie en kennisdeling met de doorontwikkeling van de NL Space Campus.

Om als Nederland technologische sleutelposities te verkrijgen en te behouden is een sterk lokaal innovatie-ecosysteem nodig waarbinnen de bestaande industrie, start-ups, kennisinstellingen en overheden samenwerken en gebruik maken van ESTEC, de grootste ESA-vestiging in Europa en de NL Space Campus. Onder andere vanwege de aanwezigheid van ESTEC is maar liefst 80% van de Nederlandse ruimtevaartsector te vinden in de provincie Zuid-Holland. De regio, het Rijk, ESTEC, bedrijven en kennis- en onderwijsinstellingen moeten hier samen optrekken om de NL Space Campus verder te ontwikkelen om ontwikkeling, onderwijs en onderzoek aan te jagen.

NL Space Campus & ESTEC

De NL Space Campus is een internationaal toonaangevende ruimtevaarthub in opbouw die start-ups, scale-ups, wetenschappers, studenten en professionals in het ruimedomein verbindt. De NL Space Campus werkt samen met ESTEC, het technisch hart van ESA, het Galileo Referentiecentrum en andere Europese partners om open innovatie te stimuleren, waarbij ruimtevaartdata en -technologie worden omgezet in oplossingen en kansen voor een betere planeet en samenleving.

De eerste stappen van de doorontwikkeling van de NL Space Campus zijn reeds gezet. De regionale overheden, de ruimtevaartbedrijven, en de onderwijs- en kennisinstellingen hebben de handen ineen geslagen voor zowel de totstandkoming van de campusorganisatie- en gemeenschap als de fysieke campusomgeving en -faciliteiten.

Doel 3: Nederland beschikt over voldoende gekwalificeerd personeel om de ruimtevaartmissies in deze agenda te behalen.

Zonder voldoende expertise zullen internationale bedrijven en onderzoekers niet voor Nederland kiezen. Voldoende ruimtevaartexpertise, op alle niveaus (mbo, hbo, wo), is een randvoorwaarde om de doelen in deze



ESA ESTEC in Noordwijk, het technologisch hart van ESA.



Het Orion ruimtevaartuig.

Bedrijvigheid in Nederland: zonnepanelen voor Artemis

De meeste satellieten en ruimtesondes worden in de ruimte van stroom voorzien middels zonnepanelen. Deze zonnepanelen moeten gegarandeerd de levensduur van de satelliet of wetenschappelijke missie overleven en moeten bovendien enorme krachten tijdens de lancering doorstaan. Nederland beschikt hierin over expertise waar voor de meest cruciale missies een beroep op wordt gedaan. De Artemis maanmissies van NASA betekenen een terugkeer van de mens naar de maan. Het Orion ruimtevaartuig, dat door NASA en ESA voor de missies is ontworpen, is uitgerust met Nederlandse zonnepanelen.

missie te kunnen halen. Nederland beschikt over een sterke kennis- en onderwijsbasis op dit gebied en geldt als gastland van ESTEC als een centre of expertise binnen Europa. Om deze positie te behouden, moeten bedrijven, overheden en onderwijsinstellingen de handen ineenslaan om een strategisch arbeidsmarktplan te ontwikkelen. Niet alleen voor de economische doelen in deze missie, maar ook om de publieke doelen in deze agenda te kunnen behalen.

Verduurzaming ruimtevaart

Nederland kan substantieel bijdragen aan de duurzaamheidsinspanningen in de ruimtevaartsector. Door te investeren in onderzoek en ontwikkeling van geavanceerde, milieuvriendelijke voortstuwingstechnologieën, zoals elektrische raketten, kan Nederland een voortrekkersrol spelen. Daarnaast kunnen Nederlandse bedrijven zich richten op de productie van duurzame materialen en componenten voor satellieten en ruimtevaartuigen, waardoor de ecologische impact van de productieprocessen wordt verminderd. Met expertise op het gebied van precisietechnologie en hightech engineering kan Nederland ook de ontwikkeling van kleinere, efficiëntere satellieten bevorderen. Het stimuleren van samenwerking tussen academische instellingen, bedrijven en overheidsinstanties kan leiden tot innovatieve oplossingen en duurzame projecten in de ruimtevaartsector. Door te investeren in deze duurzame initiatieven kan Nederland niet alleen zijn eigen ruimtevaartcapaciteiten versterken, maar ook bijdragen aan wereldwijde inspanningen om de ruimtevaart meer milieubewust te maken.



Missie 6

Nederland bevordert een sterk internationaal juridisch kader voor de ruimte

De vijf VN-Ruimteverdragen

De vijf belangrijkste VN-Ruimteverdragen, ook wel bekend als de Outer Space Treaties, reguleren het vreedzaam gebruik van de ruimte en bevorderen internationale samenwerking.

- Het Verdrag inzake de Principes betreffende het Gebruik van de Buitenlandse Ruimte, met inbegrip van de Maan en andere Hemellichamen (1967): vestigt het beginsel dat de ruimte, inclusief de maan, bestemd is voor vreedzaam gebruik en dat geen enkel land soevereiniteit uitoefent over hemellichamen.
- Het Verdrag betreffende de Registratie van Voorwerpen Gelanceerd in de Ruimte (1975): verplicht landen om lanceringen van ruimtevoorwerpen te registreren bij de Verenigde Naties om zo transparantie en verantwoordelijkheid te waarborgen.
- Het Verdrag inzake Aansprakelijkheid voor Schade door Ruimtevoorwerpen (1972): stelt aansprakelijkheid vast voor schade veroorzaakt door ruimtevoorwerpen aan derde partijen of hun eigendommen op aarde of in de ruimte.
- Het Verdrag betreffende de Internationale Aansprakelijkheid voor Schade veroorzaakt door Kunstmatige Aardsatellieten aan derde partijen (1972): specificiert de aansprakelijkheid voor schade veroorzaakt door kunstmaten aan derde partijen op aarde.
- Het Verdrag inzake de Activiteiten van Staten op de Maan en andere Hemellichamen (1979): verbiedt militaire bases en activiteiten op de maan en andere hemellichamen en reguleert de exploratie en exploitatie van natuurlijke hulpbronnen op de maan.

De ruimte, inclusief haar natuurlijke hulpbronnen, wordt door Nederland beschouwd als een gemeenschappelijk goed. Het gebruik van het ruimedomein, zowel civiel als militair, en de daarbij horende risico's en dreigingen, zijn de laatste jaren sterk toegenomen. Ontwikkelingen in de ruimte op economisch gebied (satellietconstellaties die het steeds drukker maken in de ruimte), op technologisch gebied en op militair gebied (toenemende

competitie op het verkrijgen van controle over de ruimte), vragen om aanvullingen op de bestaande regulering. Deze aanvullingen kunnen bestaan uit bindende en niet-bindende instrumenten.

Nederland heeft zich altijd al sterk ingezet voor bevordering van de internationale rechtsorde, waaronder de regulering van het gebruik van de ruimte – een inzet die internationaal wordt gezien en gewaardeerd. Nederland is allereerst verdragspartij bij de 5 VN-Ruimteverdragen en ziet het VN Ruimteverdrag (1967) als hoeksteen van de regulering van de ruimte. Daarnaast heeft Nederland een aantal niet-juridisch bindende documenten getekend, waaronder het *Space for Climate Observatory (SCO)-charter* en de *Artemis-akkoorden*. Ook heeft Nederland zich recent gecommitteerd om geen destructieve antisatelliettesten uit te voeren. In 2007 trad in Nederland de Wet ruimtevaartactiviteiten (Wra) in werking, waarmee de verplichtingen van Nederland onder de VN Ruimteverdragen op nationaal niveau zijn geïmplementeerd. Toch is verdere regulering van activiteiten in de ruimte wenselijk. De economische, technologische en militaire ontwikkelingen in de ruimte vragen om aanvullingen op de bestaande internationale regulering. Hoewel Nederland uiteindelijk blijft streven naar juridisch bindende regulering voor een veilig en duurzaam gebruik van de ruimte, zet ons land zich ook in voor niet-bindende instrumenten die het gebruik van de ruimte reguleren. Deze missie is te realiseren met de hierna beschreven drie doelen.

Doel 1: Nederland zet zich actief in voor verdere internationaal juridisch bindende regulering van het gebruik van de ruimte

In aanvulling op de bestaande juridisch bindende instrumenten die het gebruik van de ruimte reguleren, wil Nederland de onderwerpen die nog niet of niet afdoende zijn gereguleerd, uiteindelijk het liefst reguleren met juridisch bindende instrumenten. Bij voorkeur via het *Committee on the Peaceful Uses of Outer Space (COPUOS)* van de VN probeert Nederland een dergelijk kader tot stand te brengen. Maar ook andere (VN) initiatieven worden opgezet om tot aanvullende regulering te komen. De focus zal voor de komende periode liggen op regulering voor de ontginning en het gebruik van natuurlijke hulpbronnen in de ruimte, het tegengaan van dreigingen in de ruimte, en het

garanderen van duurzaam gebruik van de ruimte door beheersing van ruimtepuin.

Onderhandelingen over al dan niet bindende afspraken in VN-verband kosten echter veel tijd: het kan soms meerdere decennia duren totdat onderhandelingen zijn afgerond. Daarom werkt Nederland actief mee aan tussenstappen via multilaterale afspraken en faciliteert ons land de inclusieve dialoog. Niet alleen met staten maar ook met andere belanghebbenden zoals wetenschappers, ngo's en het bedrijfsleven. Een ander voorbeeld hiervan is de toekomstige EU Ruimtetwet, die bij het opstellen van deze agenda nog in ontwikkeling is. Ook omarmt Nederland de (VN-)initiatieven voor *Long-term Sustainability of Outer Space Activities*. Dit soort ontwikkelingen zal Nederland blijven steunen.

Doel 2: De nationale wet ruimtevaartactiviteiten (Wra) borgt duurzame en veilige ruimtevaart en biedt de ruimtevaartindustrie een duidelijk en concurrerend juridisch kader.

De Wra moet de implementatie van afspraken in de VN-verdragen borgen en kaders bieden voor veilige en duurzame ruimtevaart. Snelle technologische ontwikkelingen, het ontstaan van nieuwe businessmodellen en de veranderende geopolitieke omgeving, maken evaluatie en aanpassing van de Wra noodzakelijk. Hoewel de Wra een duidelijk en concurrerend juridisch kader moet bieden voor ruimtevaartactiviteiten, moet Nederland ook duidelijke randvoorwaarden blijven stellen voor veilige en duurzame ruimtevaart.

Doel 3: Nederland wordt een internationale hub voor kennis en expertise op ruimterecht, ruimteveiligheid en internationale ruimteconflictbeslechting.

Vanuit de ministeries van Buitenlandse Zaken en Defensie beschikt Nederland over kennis en expertise op juridisch vlak bij internationale regulering van ruimtevaart, met verdere technische kennis vanuit de Rijksinspectie voor Digitale Infrastructuur (RDI). Het Instituut voor Lucht- en Ruimterecht van de Universiteit Leiden is een toonaangevend internationaal academisch instituut met veel expertise op het gebied van juridische en beleidskwesties over ruimtevaartactiviteiten. Daarnaast heeft Den Haag de status van internationale hoofdstad voor vrede en recht. Van deze kennis en expertise kan de overheid gebruikmaken bij het bepalen en uitdragen van haar standpunten in internationale overlegorganen. Daarnaast wil de overheid daarbij nadrukkelijker inzetten op ruimtediplomatie. Ook wordt in de (inter)nationale instellingen die in ons land zijn gevestigd nadrukkelijk gekeken naar de rol die aardobservatie kan spelen bij bijvoorbeeld strafzaken van het Internationaal Strafhof en bij de naleving van internationale afspraken (ook op het terrein van ontwapening).

Nederland zal werken aan verdere capaciteitsopbouw bij de ministeries en uitvoeringsorganisaties die deelnemen aan overlegorganen rondom ruimterecht, waarbij aanvullende financiële intensivering komen kijken. Afstemming tussen de verschillende belanghebbenden zal intensief en regelmatig plaatsvinden, om het gezamenlijke standpunt van Nederland beter uit te dragen en de eigen positie in internationale onderhandelingen te versterken.



Ruimtepuin

5 Governance

Er is wereldwijd besef dat de functie van ruimtevaart de laatste 10 jaar sterk is veranderd. Onze maatschappij is sterk afhankelijk geworden van satellietdiensten. Satellietoplossingen kunnen bijdragen aan vraagstukken variërend van mobiliteit tot biodiversiteit en raken daarmee inmiddels alle ministeries. Nederland kan profiteren van de veranderingen. Naast civiele investeringen vinden in toenemende mate ook vanuit militair oogpunt investeringen plaats in ruimtevaartoplossingen. Het is belangrijk om de aanstuuringsvorm van de investeringen aan te passen aan deze nieuwe realiteit. Concreet vraagt dit om de volgende aanpassingen:

1. Sturing hoger in de top van ministeries
2. Krachtenbundeling van meer ministeries
3. Versterking en verbreding van de uitvoering
4. Optimaal benutten van de synergie tussen civiel en militair

De versterkingen waar interdepartementaal op wordt ingezet, hebben betrekking op bovengenoemde aspecten, die in een apart traject nader worden uitgewerkt en ingevoerd.

5.1. Interdepartementale Regiecommissie Ruimtevaartbeleid

Versterking 1: De inrichting van een nieuwe Interdepartementale Regiecommissie Ruimtevaartbeleid op hoogambtelijk niveau (beoogd DG-niveau of hoger) borgt dat vanuit de Nederlandse belangen en ambities strategische besluiten worden genomen.

Met deze agenda worden belangen, risico's en kansen beschreven die voor Nederland grote strategische waarde hebben en voor veel ministeries relevant zijn. Dat maakt het noodzakelijk om interdepartementaal goede regie en borging te organiseren voor de uitvoering van de gekozen ambities en doelen.

De regiecommissie stuurt op de gezamenlijke ruimtevaartbelangen van verschillende betrokken ministeries¹³. De regiecommissie geeft ook opdracht aan het Nederlands ruimtevaartagentschap NSO. De directeur van het NSO neemt als vertegenwoordiger van de uitvoerende rijksdienst voor de ruimtevaart deel aan het overleg. Periodiek zal de voortgang op de

lange-termijn ruimtevaartagenda worden gerapporteerd aan de regiecommissie. De regiecommissie besluit tevens tot periodieke actualisering van de lange-termijn ruimtevaartagenda. De regiecommissie heeft een breed ambtelijk voorportaal, ondersteund door thematische werkgroepen (zie 5.2).

5.2 Intensivering van samenwerking binnen de overheid

Versterking 2: Inrichting van thematische werkgroepen, voor betere onderlinge samenwerking en benutting van kansen en voor afstemming van Nederlandse inbreng in onderhandelingen.

De verschillende belangen die ministeries hebben, moeten goed op elkaar worden aangesloten zodat ze elkaar kunnen versterken. Een structuur met werkgroepen die worden georganiseerd rondom inhoudelijke thema's, zoals defensie en veiligheid en klimaat en leefomgeving, helpt daarbij. Daarnaast is het belangrijk om de Nederlandse inbreng in de verschillende Europese gremia vooraf breed af te stemmen. In de thematische groepen worden het NSO en experts uit de wetenschap, kennisinstellingen en industrie op gepaste wijze betrokken.

5.3 Versterking van de uitvoering

Versterking 3: Door het Netherlands Space Office om te vormen naar een NL Space Agency, met een steviger internationaal mandaat, wint Nederland aan kracht en gezag in de internationale arena en verbindt ons land in de uitvoering de belangen van meer ministeries.

Op verschillende plekken binnen de overheid wordt op onderdelen in de uitvoering gewerkt aan specifieke ruimtevaarttoepassingen. Zo levert de Rijksinspectie Digitale Infrastructuur (RDI) in Nederland vergunningen voor satellieten. Het ministerie van Infrastructuur en Waterstaat verzorgt het gebruik van de *Public Regulated Service* van het Europese navigatiesysteem Galileo. Het *Defence Space Security Centre* van het ministerie van Defensie gaat een steeds belangrijkere rol spelen in de militaire ontwikkeling en het gebruik van ruimtevaart. De centrale organisatie om uitvoering te geven aan het ruimtevaartbeleid in het belang van alle ministeries, is het Netherlands Space Office, met uitzondering van militaire taken. Defensie zoekt wel aansluiting met betrekking tot *dual use* technologieën. Het NSO heeft



Ministers van ESA lidstaten op de ministersconferentie tijdens de Space Summit 2023.

een formele beleidsadviserende rol over ruimtevaart¹⁴. In het belang van de aangesloten ministeries is het Netherlands Space Office de primaire coördinator voor nationale technologieontwikkeling op het gebied van ruimtevaart, en zorgt het NSO voor optimale programmering van de Nederlandse industriële en wetenschappelijke activiteiten, zowel nationaal, binnen ESA als bilateraal. Ook ondersteunt het NSO ons land bij het verkrijgen van EU-opdrachten. Om de uitvoering te versterken, zullen meer ministeries betrokken worden bij de opdrachtverlening aan het NSO. Daarbij krijgt het NSO een steviger mandaat in deelname bij internationale organisaties, wordt voorzien in hogere ophanging bij het kernministerie. Bovendien zal via een naamswijziging naar Netherlands Space Agency (zonder juridische aanpassing naar de status van agentschap) de internationale uitstraling van het NSO verbeteren.

5.4 Optimale benutting van synergie tussen civiele en militaire activiteiten

Versterking 4: Zorg voor optimale benutting van civiele en militaire ruimtevaartactiviteiten door dit zowel beleidsmatig als in de uitvoering te borgen.

Militair gebruik en inzet van ruimtevaart maakt wereldwijd een enorme groei door. Ook in Nederland. Lange tijd zijn deze ontwikkelingen in Europa en ook in Nederland gescheiden uitgevoerd van de civiele activiteiten. Inmiddels is het inzicht dat civiele en militaire samenwerking heel goed mogelijk en heel profijtelijk is.

Deze borging kan plaatsvinden op twee manieren: de inrichting van een hoog-ambtelijke Interdepartementale Regiecommissie Ruimtevaart maakt het mogelijk om de belangrijke strategische vraagstukken op het

gebied van civiele en militaire samenwerking en synergie te bespreken. Uitgaande van de ministeriële verantwoordelijkheid van de minister van Defensie kunnen nadere afspraken over synergie tussen civiele en militaire activiteiten worden gemaakt. Bijvoorbeeld op het terrein van gezamenlijke benutting van capaciteiten en technologieontwikkeling. Op het tactische/ uitvoerende deel is borging van afstemming ook van belang. Dit zorgt ervoor dat de komende jaren op strategisch en operationeel niveau de mogelijkheden optimaal verkend en benut worden om civiele en militaire ontwikkelingen met elkaar te combineren.

Netherlands Space Office

Het Netherlands Space Office (NSO) is het ruimtevaartagentschap van de Nederlandse overheid. Het NSO is verantwoordelijk voor de uitvoering van het ruimtevaartbeleid, vertegenwoordigt Nederland in diverse internationale overleggen en heeft een formele adviesrol in Nederland op ruimtevaartgebied. Het NSO is in 2009 opgericht onder mandaat van de ministers van EZK, OCW en IenW en de voorzitter van NWO. Het voert daarnaast opdrachten uit voor andere ministeries zoals Buitenlandse Zaken. Het heeft als doel het bundelen van diverse uitvoeringstaken van het Nederlands ruimtevaartbeleid en het instellen van één contactpunt van de Rijksoverheid over ruimtevaart.

¹³ Economische Zaken en Klimaat; Onderwijs, Cultuur en Wetenschap; Infrastructuur en Waterstaat; Defensie; Buitenlandse Zaken; Justitie en Veiligheid; Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit; Binnenlandse Zaken en Koninkrijksrelaties.

¹⁴ In 2022 heeft de Tweede Kamer een onafhankelijk uitgevoerde NSO-evaluatie ontvangen. Een van de adviezen in deze evaluatie over de Nederlandse ruimtevaartbelangen is versterking van het NSO door taakverbreding en een steviger internationale positie.

6 Budgettaire mechanismes

Voor de realisatie van de missies in deze agenda zijn publieke en private investeringen nodig. Opeenvolgende kabinetten zullen hun ambities voor deze missies binnen de dan geldende budgettaire condities moeten bepalen. Dat neemt niet weg dat voor de missies een stevig beroep op publieke middelen moet worden gedaan. Want ondanks de groei van de commerciële ruimtevaart, domineren institutionele klanten (zoals ESA, EUMETSAT, EU en het ministerie van Defensie) nog steeds de markt en investeren zij in de mogelijkheden voor technologieontwikkeling.

6.2 Budgettaire uitgangspositie

In de begroting 2024 is structureel ongeveer € 135 miljoen per jaar beschikbaar voor civiele ruimtevaart op de begrotingen van Economische Zaken en Klimaat; Onderwijs, Cultuur en Wetenschap; en Infrastructuur en Waterstaat. Het merendeel van deze middelen wordt besteed via internationale organisaties (ESA, EUMETSAT), waarbij geldt dat voor ESA deze middelen via het geo-returnbeginsel¹⁵ weer terugvloeien naar Nederlandse partijen. Een kleiner deel van deze middelen wordt besteed aan nationale ruimtevaart. Het ministerie van Defensie stelt in de Defensie Ruimtevaart Agenda voor de periode 2023-2027 een nog nader in te vullen bedrag tussen € 25 en € 100 miljoen per jaar beschikbaar voor de opbouw van ruimtecapaciteit voor de krijgsmacht.

Naast deze structurele middelen zijn de basissubsidies voor het *Netherlands Institute for Space Research (SRON)*, de ruimtevaartactiviteiten van de Nederlandse Organisatie voor toegepast- natuurwetenschappelijk onderzoek (TNO) en het Nederlands Lucht- en Ruimtevaartcentrum (NLR) relevant. Hiermee financieren deze organisaties hun basisinfrastructuur om te kunnen meedingen naar opdrachten van ESA,

de EU en bijvoorbeeld het ministerie van Defensie. Daarnaast kunnen kennisinstellingen en bedrijven via competitieve procedures meedingen naar subsidies van de EU (bijvoorbeeld in het kader van *Horizon Europe*), de Nederlandse Organisatie voor Wetenschappelijk Onderzoek (NWO) en het Nationaal Groeifonds. Tenslotte kopen publieke partijen specifieke toepassingen van ruimtevaarttechnologie in, zoals satellietdata. Deze bedragen worden niet systematisch bijgehouden, maar zijn beperkt van omvang.

6.3 De ESA-norm

De gewijzigde motie Van Strien (Kamerstukken 24446, nr. 81) verzocht de regering in november 2022 "...een interdepartementale budgettaire verkenning uit te voeren met als doel uitvoering te geven aan het NSO-advies om het ambitieniveau van 4,7% bnp-aandeel in optionele ESA-programma's te bereiken". In het ESA-verdrag is opgenomen dat lidstaten naar rato van hun aandeel in het bnp bijdragen aan verplichte ESA-programma's. Voor investeringen in optionele programma's is deze 'ESA-norm' volgens het ESA-verdrag een richtsnoer, zonder verplichtend karakter.

Nederland investeert beduidend minder dan de ESA-norm in ESA-programma's. Zo schreef Nederland tijdens de ESA-Ministeriële Conferentie in 2022 voor € 386 miljoen in ruimtevaartprogramma's in voor de periode 2023-2025. Dat was 2,6% van het totaal, terwijl Nederland (met een bnp-aandeel van 4,7%) volgens de ESA-norm € 703 miljoen had moeten inschrijven. De Nederlandse inschrijving in ESA ligt sinds 2009 op dit internationaal relatief lage niveau. Het lage inschrijvingsniveau valt internationaal op omdat Nederland als gastland van ESTEC meer dan evenredig van Europese ruimtevaartactiviteiten profiteert.

Als Nederland structureel ruim € 100 miljoen per jaar¹⁶ extra voor ruimtevaart vrijmaakt, kan Nederland voldoen aan de ESA-norm. In lijn met het NSO-advies uit 2022 zou Nederland een dergelijke intensivering in 2 kabinetsperiodes kunnen realiseren, zodat de ruimtevaartsector tijdig en duurzaam kan investeren in capaciteitsuitbreiding. Voor de volgende kabinetsperiode zou dit een geleidelijke verhoging van € 60 miljoen per jaar betekenen. Groeiscenario 1 in de tabel gaat daarbij uit van een normale groei van het ESA-budget. Op het moment van schrijven van deze agenda is er binnen ESA discussie rondom het tijdperk na het International Space Station (ISS). Een uitgebreid exploratieprogramma van ESA zou een forse budgetverhoging betekenen. Groeiscenario 2 laat zien hoe Nederland naar rato van de ESA-norm zou participeren bij een uitbreiding van het ESA-budget met een exploratie-programma.

6.4 Overige budgettaire routes en benodigde intensivering

Voor sommige onderdelen van missies in deze agenda geldt dat een andere budgettaire route dan ESA noodzakelijk is om het doel te behalen. De investeringen van Defensie zijn een hiervan een voorbeeld. Maar ook bijvoorbeeld de implementatie van de Public Regulated Service van het navigatiesysteem Galileo. Voor programma's met alleen Nederlandse partijen zijn nationale instrumenten geschikt, zoals bijvoorbeeld een nationaal technologieprogramma. Maar ook valt te denken aan een rol van de overheid als *launching customer* van een dienst, waarna private (en wellicht publieke) partijen de ontwikkeling en productie voor hun rekening nemen.

Daarmee zijn meerdere budgettaire mechanismes mogelijk om de missies van deze agenda te behalen. Uiteindelijk telt voor Nederland de realisatie van de missies in deze agenda. Omdat deze agenda zich over meerdere kabinetsperiodes uitstrekt, zullen opeenvolgende kabinetten hierover keuzes moeten maken.

Als budgettair richtsnoer voor een structurele intensivering van het ruimtevaartbeleid zou de ESA-norm kunnen gelden, met daarbij telkens de afweging tussen programmering via ESA of via nationale instrumenten. Een dergelijke extra structurele intensivering van € 60 miljoen per jaar is nodig in de komende kabinetsperiode. Een dergelijke keuze is aan een nieuw kabinet.

Tabel 1: Begroting 2024: ruimtevaartartikelen (mln, kasuitgaven)

	2023	2024	2025	2026	2027	2028	Opmerking
EZK (art. 2)	94	94	93	91	87	85	ESA + nationaal + NXTGEN + RDI
OCW (art. 16)	35	35	35	35	35	35	ESA + nationaal
IenW (art. 23 - Aardobservatie)	23	15	9	11	12	16	EUMETSAT
Totaal civiele ruimtevaart	152	144	137	137	134	136	
Defensie (2023 - 2027)	25 - 100						Defensie Ruimte Agenda

¹⁵ In het ESA-Verdrag is opgenomen dat de hoeveelheid opdrachten die partijen in een lidstaat ontvangen in verhouding moeten staan tot de financiële bijdrage van die lidstaat.

Tabel 2: uitbreiding ruimtevaartbudget richting ESA-norm (mln, kasuitgaven)

	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	Opmerking
Basispad	144	137	137	134	136	136	136	zie tabel 1
Scenario 1	144	167	197	194	196	236	236	in twee kabinetsperiodes naar ESA-norm
Scenario 2 ¹	144	167	225	222	225	274	274	met uitbreiding ESA-begroting door post-ISS exploratie

¹betreft een ruwe schatting, de besluitvorming hierover is in november 2025

¹⁶ Om te kunnen voldoen aan de ESA-norm zou Nederland in 2022 voor de periode 2023-2025 € 314 miljoen extra hebben moeten inschrijven, zo'n € 105 miljoen per jaar.

Fotocredits per pagina

Thomas Pesquet: cover

ESA/ATG medialab: 2, 3

Satellietdataportaal: 4, 31

ESA: 14, 32, 34, 35, 37, 39

André Kuipers/ESA: 19

Mediacentrum Defensie: 23

Airbus Netherlands B.V. | Sander Koenen: 24

NSO | Makmende Media b.v.: 26

Andre Dress: 28

ESA/NASA: 29

