



JAARVERSLAG 2019

**“BIG
SCIENCE TO
DUTCH
BUSINESS”**



INHOUDSOPGAVE

Missie en visie van het ILO-net	4
Het ILO-net in 2019	6
Verslagen van de ILO's	7
Centre Européen de Recherche Nucleaire (CERN)	8
Einstein Telescope (ET)	12
European Space Agency (ESA)	14
European Southern Observatory (ESO)	15
European Spallation Source (ESS)	20
High Field Magnet Laboratory (HFML) en Free Electron Lasers for Infrared eXperiments Laboratory (FELIX)	22
ITER	24
Square Kilometre Array (SKA)	26
International LOFAR Telescope (ILT)	28
Bijlagen	31
Verslagen evenementen 2019	32
Financiële afsluiting 2019	33
Toelichting op de afsluiting 2019	34
Leden ILO-net	35

MISSIE EN VISIE VAN HET ILO-NET

Voor het verleggen van grenzen in de wetenschap zijn grootschalige onderzoeksfaciliteiten onontbeerlijk. Nederland besteedt jaarlijks meer dan honderd miljoen euro aan de ontwikkeling, bouw en het onderhoud van deze faciliteiten, die alleen in internationaal verband kunnen worden gerealiseerd. De kennis en vaardigheden in het high tech bedrijfsleven zijn daarbij in toenemende mate van belang.

Big Science ontwikkelt zich tot een markt waarin wetenschappelijke eisen leiden tot projecten waarin van het bedrijfsleven steeds het technisch hoogst haalbare wordt gevraagd. Dit leidt tot een krachtige vorm van innovatie.

Het ILO-net is een samenwerkingsverband van Nederlandse *Industrial Liaison Officers* (ILO's) die verbonden zijn aan wetenschappelijke instituten. Zij hebben hun krachten gebundeld om de verbinding te onderhouden met het Nederlandse high tech bedrijfsleven op de markt van Big Science. Het ILO-net is een initiatief vanuit de NWO-instituten die fungeren als thuisbasis voor de deelname aan grootschalige onderzoeksfaciliteiten, welke beschikbaar komen via o.m. ESA, ESO, CERN en ITER. NWO ondersteunt dit initiatief in de vorm van een centraal back-office.

ACTIVITEITEN

De activiteiten van het ILO-net zijn er op gericht om de geografische return te verbeteren, co-development te bevorderen, en een bijdrage te leveren aan spin-off en valorisatie. Dit gebeurt door middel van;

- gerichte distributie van Calls for Tender onder bedrijven, de begeleiding en het volgen hiervan;
- Nederlandse bedrijven onderling met elkaar, en met bedrijven uit andere landen in contact te brengen;

- deelname aan industriële tentoonstellingen bij congressen met gezamenlijke beursstands, in binnen- en buitenland;
- "holland branding": promoten van Nederlandse bedrijven in de markt van Big Science;
- onderhoud van een website, het organiseren van bijeenkomsten, en de uitgave van een bedrijvenbrochure.

Het ILO-netwerk wil zich in Europees verband ontwikkelen tot een nationaal aanspreekpunt en expertisecentrum voor de verbinding tussen onderzoeksinstituten en de high tech bedrijven die willen acteren op de Big Science markt. Het ILO-net wil daarmee bereiken dat investeringen in Big Science ook ten goede komen aan orders voor onze nationale industrie, en zodoende bijdragen aan co-development en innovatie.

POSITION PAPER

In 2017 heeft het ILO-net een Position Paper geschreven als resultaat van een internationale workshop in Brussel. Dit Position Paper kunt u [hier](#) downloaden of via de QR-code hiernaast.



HET ILO-NET IN 2019

Het ILO-net had wederom een succesvol jaar in 2019. We zijn geslaagd in onze plannen om bedrijven te faciliteren in het verwerven van posities op de Big Science markt. Dit gebeurde onder meer via conferenties en netwerkevenementen in binnen- en buitenland. Daarnaast heeft het ILO-net verder kunnen werken aan de verbinding met andere relevante initiatieven en spelers, gericht op samenwerking tussen wetenschap en high-tech industrie. Steeds meer wordt het ILO-net vooral ook in internationaal verband gezien als een nuttig en noodzakelijk platform om de verbinding tussen wetenschap en industrie te versterken. De enige schaduw die over ons blijft liggen is de onzekerheid rondom de continuïteit. Ook in 2019 is daar nog geen oplossing voor gevonden.

Eén van de belangrijkste evenementen voor het ILO-net vond plaats tegen het einde van het jaar. Op 13 en 14 november werd de 19de editie van de Precisiebeurs georganiseerd in het NH Conference Centre Koningshof te Veldhoven. Met de organisator Mikrocentrum kijken we terug op een zeer succesvolle editie met 300 exposanten en een record van ruim 3700 bezoekers uit meer dan 40 landen.

Big Science was dit jaar opnieuw een belangrijk thema op de Precisiebeurs. Op 13 november vond een door Mikrocentrum en ILO-net georganiseerd symposium plaats. De inhoud van het symposium, met onder meer bijdragen vanuit CERN, ITER en nieuws over de ontwikkeling van de volgende generatie gravitatiegolfdetectoren, was een verdere illustratie van het internationale karakter van de thema's op de Precisiebeurs en van het belang van Big Science in het bijzonder. Daarbij komt ook steeds meer de nadruk te liggen op de ontwikkeling van sleuteltechnologieën die voor Big Science belangrijk zijn. Zoals gebruikelijk werd uitgebreid stilgestaan bij commerciële mogelijkheden. In een aantal presentaties (vanuit CERN, ITER/F4E en m.b.t. astronomische instrumentatie) werden de tendermogelijkheden onder de aandacht gebracht voor technologieontwikkeling die in de komende jaren gevraagd zal worden. Voor het eerst werd tijdens deze Precisiebeurs op beide dagen ook een aantal presentaties onder dit thema verzorgd binnen andere algemene parallelsessies. Tezamen met

een druk bezocht paviljoen op de beursvloer was het ILO-net dus goed zichtbaar.

Het internationale karakter werd tenslotte onderstreept met het bezoek van delegaties vanuit ITER/F4E en CERN. Er werden ook afspraken gemaakt om in 2020 in een aantal workshops, tezamen met het Mikrocentrum, sleuteltechnologieën voor de verschillende Big Science faciliteiten beter in kaart te brengen, alsmede om de mogelijkheden voor het Nederlandse bedrijfsleven om hierop in te spelen, daarbij nog meer gericht onder de aandacht te brengen.

Goed beschouwd was de Precisiebeurs daarmee een afronding van een jaar waarin enerzijds, via enkele themabijeenkomsten en de jaarlijkse Industriedag, het focus werd gericht op de ontwikkeling van sleuteltechnologie, anderzijds gekeken werd naar het instrumentarium dat nodig is om het bedrijfsleven op een goede manier te positioneren om op deze ontwikkelingen in te spelen. Het wordt steeds duidelijker dat een gerichte nationale aanpak verder kan bijdragen aan innovatie die gedreven wordt vanuit (fundamenteel) wetenschappelijke vraagstellingen en de ontwikkeling van daartoe benodigde grootschalige infrastructuur. Het ILO-net heeft bevestiging gevonden in de bevindingen van het Rathenau Instituut over de *Return on Investment* met betrekking tot het Nederlands lidmaatschap van

grootschalige onderzoeksfaciliteiten en de mate waarin drempels kunnen worden weggenomen voor het bedrijfsleven. In een gezamenlijke kabinetsreactie van OCW en EZK werd gewezen op de waardevolle rol die ILO's en het ILO-net (kunnen) spelen om de verbinding tussen wetenschap en industrie te ontwikkelen en te borgen. Hopelijk leidt dit in 2020 tot een structurele nationale inbedding en ondersteuning van het ILO-net.

Vanwege de nog voortdurende onzekere status en financiering in 2019 heeft het ILO-net zich noodgedwongen moeten beperken in zijn activiteiten. In dat opzicht zijn we erg blij met de verdere uitbouw van de samenwerking met het Mikrocentrum. Tevens hebben we onze activiteiten kunnen afstemmen met het PIB-S2B initiatief (*Partners for International Business-Science to Business*), een instrument van de overheid waarin met steun van het ministerie van Buitenlandse Zaken en onder leiding van de Rijksdienst Voor Ondernemend Nederland (RVO) in een publiek-private samenwerking getracht wordt de *business opportunities* voor bedrijven in het kader van bijdragen aan CERN, ITER en ESRF te versterken. Met de middelen vanuit dit PIB heeft het ILO-net o.m. een sterke industriële aanwezigheid tijdens Holland@CERN en het ITER Business Forum kunnen organiseren. Het PIB zal ook worden ingezet om de eerdergenoemde workshops, gericht op de ontwikkeling van *technology roadmaps* ten behoeve van deze bijdragen, te organiseren.

Ik begon dit verslag met de waarneming dat het internationale karakter van Big Science steeds meer tot uitdrukking komt in de activiteiten van het ILO-net. In januari van dit jaar (2020) is het Europese project ENRIITC, dat nauw aansluit bij PERIIA (het Europese platform van ILO's) waarbinnen ILO-net actief is, formeel van start gegaan met een *kick-off* in het Italiaanse Napels. Met dit project, onder leiding van ESS, wordt beoogd op Europees niveau de verbindingen tussen wetenschap en industrie ten behoeve van grootschalige infrastructuur te verbeteren. Het ILO-net is vertegenwoordigd als *task leader* in een tweetal werkpakketten. Deze werkpakketten moeten de relaties in kaart brengen tussen ILO's en de grootschalige infrastructuur, alsmede leiden tot aanbevelingen hoe deze relaties verder geoptimaliseerd kunnen worden. Het zal duidelijk zijn dat een goede Europese aansluiting begint bij een goede nationale aanpak. Een dergelijke nationale aanpak zal

onder meer moeten aangrijpen op de steun voor de ontwikkeling van sleuteltechnologie voor Big Science. Het ILO-net is dan ook blij met de totstandkoming van een meerjarenplan (MJP) dat het samen met de *HTSM Roadmap Advanced Instrumentation* heeft opgesteld in het kader van de Nationale Kennis en Innovatieagenda (KIA). Hopelijk kan de concrete steun voor publiek-private samenwerking ten behoeve van Big Science op basis hiervan verder worden uitgewerkt, door alle betrokken partijen, en uiteindelijk ook als voorbeeld kunnen dienen voor een Europese aanpak.

In het kader van zijn groeiende internationale aansluiting zal het ILO-net zich in 2020 gaan richten op het *Big Science Business Forum* (6-9 oktober in Granada, Spanje), waar bovengenoemde thema's onderwerp van overleg zullen zijn te midden van alle belangrijke spelers in dit domein. Vanuit ILO-net wordt deelgenomen aan het Organising Committee en ook via PERIIA is het ILO-net hierbij betrokken. Inmiddels hebben zich al meer dan 15 bedrijven aangemeld bij het ILO-net om aan te sluiten op het Nederlandse paviljoen dat het ILO-net heeft gereserveerd. De bedrijven geven hiermee opnieuw blijk van hun interesse om gebruik te maken van de uitgebreide netwerkgelegenheden en *marketing intelligence* die deze conferentie zal bieden.

Hierna volgen de verslagen van de verschillende ILO's die verbonden zijn aan de onderzoeksfaciliteiten waaraan Nederland bijdraagt. Helaas ontbreekt daarin nu een verslag rondom ESRF, de European Synchrotron Radiation Facility. In de loop van 2019 werd duidelijk dat er vanuit Nederland geen ILO voor ESRF meer beschikbaar is. Vanuit het perspectief van het ILO-net is dit een ongewenste situatie. Immers, Nederland blijft vooralsnog zijn internationale bijdrage aan ESRF leveren, terwijl, tevens in het kader van het bovengenoemde PIB-S2B, dus niet meer actief gewerkt kan worden aan een verbetering van de *"Return on Investment"*.

Gerard Cornet
Coördinator ILO-net



VERSLAGEN VAN DE ILO'S

**"SUPPORTING
THE DUTCH
HIGH-TECH INDUSTRY
TO ACT ON THE
BIG SCIENCE
MARKET"**



CENTRE EUROPÉEN DE RECHERCHE NUCLEAIRE (CERN)



RETURN CIJFERS 2018

De laatste twee jaren zijn voor de return voor goederen goede jaren voor Nederland geweest. In 2017 was het resultaat met 1.01 voor het eerst *well-balanced* en in 2018 is dat nog verbeterd tot 1.16. De status van ieder land wordt bepaald door middel van het gemiddelde van de laatste 4 jaar. Hiermee staan we nog net op *poorly-balanced* met 0.99. Als 2019 dus weer een goed jaar zou worden, dan bestaat de kans dat Nederland op dit vlak voor het eerst de *well-balanced* status zou kunnen krijgen.

Wel moet opgemerkt worden dat de cijfers voor 2017 en 2018 voor een flink deel gebaseerd zijn op een paar grote orders en dat op het gebied van diensten Nederland praktisch geen inkomsten krijgt. Hierdoor is het totale return cijfer nog steeds maar 0.64 voor 2018, wat echter wel beter is dan de 0.54 van 2017.



HOLLAND@CERN

Begin juni was de derde editie van Holland@CERN. De Nederlandse industrie was vertegenwoordigd met 25 bedrijven en ruim 50 personen. Daarnaast was er een delegatie met hooggeplaatste personen van het ministerie van Economische Zaken en Klimaat, de topsector High Tech Systemen, VNO-NCW en vertegenwoordigers van de lokale ambassades en consulaten.

Na de inauguratie door Fabiola Gianotti, directeur-generaal van CERN, en Michiel Sweers, directeur Kennis en Innovatie van EZK, ging de delegatie langs de stands. Daarna was er een lunch voor de delegatie met groepshoofden en afgevaardigden van CERN gevolgd door een

“OM DE INTERACTIE TUSSEN DE BEDRIJVEN MET DE VERTEGENWOORDIGERS VAN CERN ZO GOED MOGELIJK TE LATEN VERLOPEN WAREN ER VERSCHILLENDE MANIEREN GEORGANISEERD OM DEZE CONTACTEN TOT STAND TE BRENGEN”

rondleiding langs verschillende laboratoria van CERN, waarna zij zich weer bij de vertegenwoordigers van de bedrijven voegden voor een algemene presentatie over CERN en een netwerkdiner, waarbij ook alle Nederlandse stafleden van CERN waren uitgenodigd.

Om de interactie tussen de bedrijven met de vertegenwoordigers van CERN zo goed mogelijk te laten verlopen waren er verschillende manieren georganiseerd om deze contacten tot stand te brengen. De bedrijven hadden bijna allemaal een eigen stand in de nabijheid van het CERN-restaurant waardoor deze stands zoals gepland tijdens de lunchperiode bezocht werden. De eerste middag waren er pitches

van de bedrijven aan met name de inkopers van CERN en daarna presentaties van CERN over aanstaande projecten, met nadruk op de benodigde interactie met de industrie.

Programma en presentaties zijn [hier](#) te vinden.

De tweede ochtend waren er rondleidingen bij twee verschillende laboratoria van CERN. Tijdens de lunch bij de stands was de aanloop van medewerkers van CERN een stuk groter dan tijdens de eerste dag. Veel spontane interacties bleken soms erg nuttig te zijn. De meeste interactie met CERN was tijdens de “*CERN-to-business meetings*”, voornamelijk gepland op de tweede middag. Maar ook er waren ontmoetingen gepland op andere momenten van het programma en op de dag erna. De bedrijven toonden zich tevreden over de interacties met CERN en de ervaring leert dat zo’n bijeenkomst altijd een zet in de rug is om het terugvloeien van geld van CERN naar de Nederlandse economie te bevorderen. Met de bedrijven is afgesproken dat zij desgewenst met ILO kunnen delen met wie zij contact gehad hebben, zodat ILO deze personen mogelijk kan benaderen om te inventariseren wat de status is en ook om bij gebrekkige opvolging vanuit CERN de betrokken personen kan benaderen om een reactie te krijgen.

HIGHTECH XL

In Eindhoven heeft Hightech XL op basis van ieder van de drie technologieën die in juli 2018 de basis vormden, voor de eerste CERN hackathon in Nederland in maart een bedrijf opgericht.

- **Incooling** heeft significante financiering om CO2 koeling in gestapelde ASICs te realiseren om zo de prestaties van CPU's, GPU's en dergelijke naar een hoger niveau te tillen door lokaal de opgewekte warmte weg te halen;
- **Aircision** gaat op basis van een gestructureerde laserbundel een 5G-netwerk bouwen op de hightechcampus in Eindhoven;

- **Dyanxion** is tot de laatste 8 teams gekomen van de *challenge*, uitgeschreven door het Witte Huis, om de opiatencrisis in de VS te lijf te gaan;
- In de zomer van 2019 is er opnieuw een programma met verschillende CERN-technologieën gestart. Hierdoor zijn twee teams bezig met het opstarten van een bedrijf;
- **UVlite** onderzoekt de mogelijkheden om met een veel betere technologie voor de detectie van UV licht een ordegrrootte betere

**“WE WERKEN NU AAN HET FORMEREN
VAN EEN TEAM DAT IN FEBRUARI
2020 NAAR CERN KAN GAAN OM DAAR
HUN IDEE VERDER UIT TE WERKEN IN
SAMENWERKING MET DE EXPERTS
VAN CERN”**

vonk- en vuur-detectie systeem te commercialiseren;

- **Optical Fiber Dosimetry** is bezig met het verifiëren van het gebruik van optische fibers voor de detectie van straling. Zij denken aan toepassing bij kwaliteitscontroles.

ACE

Eind augustus was er weer een *knowledge transfer event* georganiseerd door ACE, de CERN-BIC in Amsterdam gericht op ICT technologieën. Ook hier zijn goede ideeën uit naar voren gekomen en we werken nu

aan het formeren van een team dat in februari 2020 naar CERN kan gaan om daar hun idee verder uit te werken in samenwerking met de experts van CERN. De hoop is dat men daarna een plaats kan veroveren in het ACE bootcamp en ook werkelijk een nieuw bedrijf start.

ZOMERSCHOOL TECHNISCHE UNIVERSITEIT DELFT

Met de faciliteiten van industrieel ontwerpen en innovatie management en ondernemerschap van de TU Delft is een vak georganiseerd voor studenten uit het *honours*-programma bestaande uit 9 *lectures* in Delft en een zomerschool van 3 weken in juli op CERN. Het programma was erop gericht dat de studenten in teams van 4 een toepassing van een technologie van de goedgekeurde Nederlandse ATTRACT-voorstellen zou bedenken en valideren buiten het veld waarin de technologie nu wordt aangewend. Hier zijn zeer interessante ideeën uit voortgekomen, waarvan een aantal ook zeer levensvatbaar lijken. Uiteindelijk zijn van deze teams ook artikelen gepubliceerd in het *CERN IdeaSquare Journal of Experimental Innovation*.

ATTRACT

De 15 goedgekeurde fase-1 ATTRACT projecten zijn in mei 2019 van start gegaan. Vijf van deze projecten waren betrokken bij de CERN zomerschool van de Delftse *honours* studenten. De bevindingen zijn gedeeld met de projectteams en kunnen hopelijk bijdragen aan een hogere kans op succes voor het verkrijgen van subsidie in fase-2.



Holland@CERN

EINSTEIN TELESCOPE (ET)



De Einstein Telescope wordt een geavanceerd observatorium voor zwaartekrachtsgolven. De grensregio van Nederland, België en Duitsland is in beeld als mogelijke locatie. De Einstein Telescope stelt hoge eisen aan zijn vestigingslocatie; een stabiele bodem met weinig verstoring van de omgeving. Maar ook een netwerk van kennispartners om mee samen te werken, bedrijven die de hoogstaande techniek kunnen leveren, en een prettige, bereikbare woon- en werkomgeving.

In de grensregio van België, Duitsland en Nederland (Euregio Maas-Rijn) komen al die succesfactoren samen. Komt dit centrum voor onderzoek naar het verre heelal in deze regio te staan? Onderzoekers, bedrijven en overheden in Nederland, België en Duitsland verkennen samen de mogelijkheden. Meer informatie is te vinden op

<https://www.einsteintelelescope.nl/>

Zwaartekrachtsgolven bevatten informatie over de meest extreme gebeurtenissen in het heelal, van de aard van zwarte gaten en neutronensterren tot de eerste momenten na de oerknal. Met zwaartekrachtsgolven kunnen we het heelal bestuderen als nooit tevoren.

**“OM ZWAARTEKRACHTSGOLVEN
WAAR TE NEMEN MEET DE EINSTEIN
TELESCOPE VERANDERINGEN IN DE
LENGTE VAN KILOMETERSLANGE
DETECTORGANGEN DIE OP CIRCA 200-
300 METER IN DE ONDERGROND ZITTEN”**

De Europese Einstein Telescope kan tot duizend keer méér bronnen van zwaartekrachtsgolven opsporen dan al zijn voorlopers. Een uitdaging van wereldformaat, met grote kansen voor wetenschap en techniek. Om zwaartekrachtsgolven waar te nemen meet de Einstein Telescope veranderingen in de lengte van kilometerslange detectorgangen die op circa 200-300 meter in de ondergrond zitten. Laserbundels in de detectorgangen doven elkaar precies uit, behalve als er een zwaartekrachtsgolf langskomt en de detectorgangen tijdelijk uitrekken en inkrimpen. De lichtpiek die dan ontstaat is de vingerafdruk van een zwaartekrachtsgolf en bevat informatie over de bron van het signaal, zoals de vorming van een zwart gat of botsende neutronensterren.

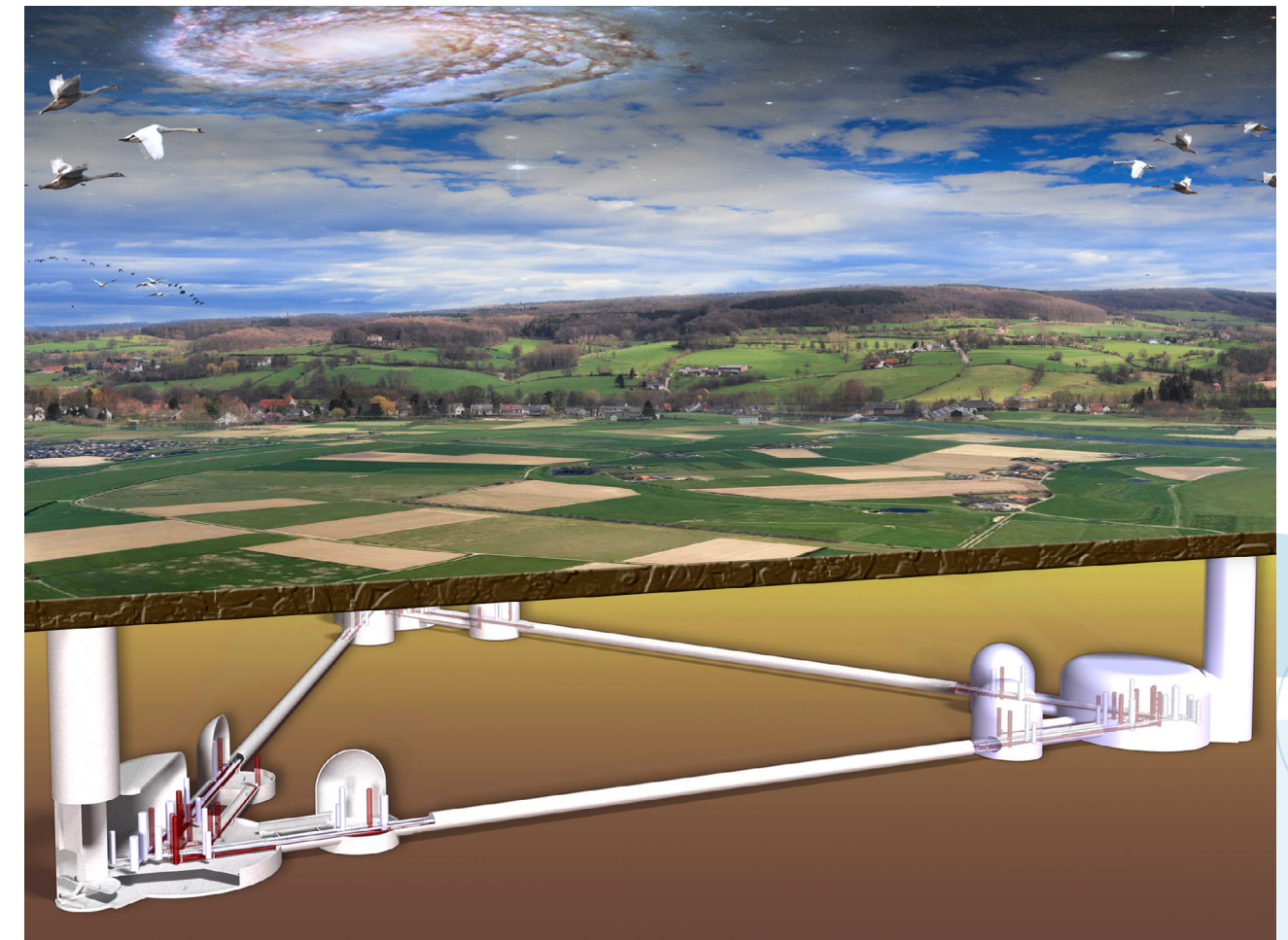
ET-PATHFINDER

Het INTER-REG-project, om een faciliteit te bouwen waar de benodigde nieuwe technologieën voor de Einstein Telescope ontwikkeld moeten gaan worden, is van start gegaan. Een locatie in Maastricht is uitgekozen om daar deze R&D-faciliteit (ET-pathfinder) te gaan bouwen. Het ontwerp van het geheel gaat met kleine stapjes vooruit. Het blijft erg lastig om in deze fase bedrijven te betrekken omdat de specificaties nog niet vastliggen, hetgeen uitbesteding lastig maakt. Wel melden zich geregeld bedrijven die interesse hebben om bij te dragen aan de ontwikkelingen.

Er worden ook nog steeds bedrijven uit de regio benaderd voor kennismaking om zo vast te kunnen stellen waar hun expertise ligt en op welk vlak er mogelijkheden voor betrokkenheid zouden kunnen liggen. Er wordt gewerkt aan een volgend INTER-REG-voorstel (E-test) voor de ET-pathfinder, meer gericht op de geologie van de omgeving. Naar verwachting zal dit voorstel worden goedgekeurd in het eerste kwartaal van 2020.

Op 18 juli is de industriële adviesraad voor het eerst bijeengekomen in het havenhuis van Antwerpen. Naast de leden van de adviesraad was ook de Belgische minister van wetenschap aanwezig. Er werden verschillende presentaties gehouden om de deelnemers op de hoogte te brengen van de laatste stand van zaken en de mogelijkheden voor de industrie.

Impressie van de Einstein Telescoop onder Nederlandse bodem



EUROPEAN SPACE AGENCY (ESA)



2019 was het jaar van de ESA ministersconferentie. De belangrijkste aanbeveling vanuit Nederland was: **“Intensiveer het huidige ruimtevaartbudget voor ontwikkelingen in technologie, industrie en kennis ten behoeve van de maatschappelijke, economische en wetenschappelijke baten voor Nederland.”** Deze aanbeveling heeft onder andere geresulteerd in een 10 procent groter wetenschappelijk ruimtevaartbudget. Naast grotere investeringen door ESA kan dit ook leiden tot meer georeturn.

In 2019 hebben vele Nederlandse bedrijven succesvol gereageerd op verschillende wetenschappelijke *Invitations to Tender* (ITT's) van ESA. Vermeldenswaard is dat een Nederlands consortium onder leiding van ISIS een studie kan starten op het gebied van kleine satellieten gericht op aardobservatie. In de loop van 2020 zal besloten worden of deze studie zal leiden tot een Nederlandse bijdrage in de vorm van instrumenten/satellieten. Voor LISA (*Laser Interferometer Space Antenna*) heeft TNO in opdracht van ESA en het Netherlands Space Office (NSO) gewerkt aan de basistechnologie voor mechanismes t.b.v. de op laser gebaseerde metingen.

KANSEN IN DE RUIMTEVAART

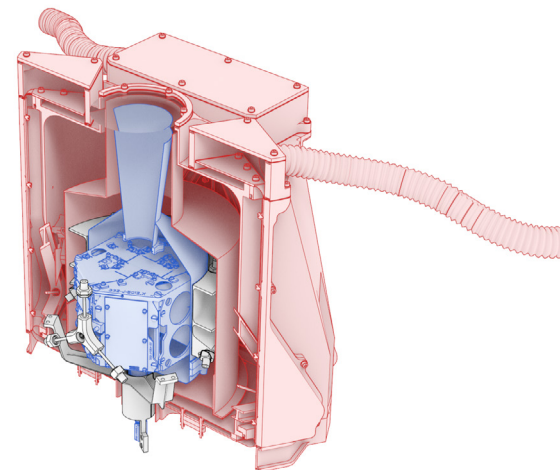
Voor bedrijven die een rol willen spelen in de wetenschappelijke en toepassingsgerichte ruimtevaartprogramma's is er door NSO onderzoek gedaan naar de behoefte van Nederlandse partijen op het gebied van luchtkwaliteit, waterbeheer en waterkwaliteit. Op de NSO-website zijn de resultaten van deze studies te vinden (zie: <https://www.spaceoffice.nl/nl/document-center/>). Daarnaast ondersteunde het NSO in 2019 diverse pre-competitieve studies t.b.v. het wetenschappelijk programma, bijvoorbeeld de studie

naar technologieën voor coronagrafie voor de *Habitable Exoplanet Observatory* (HabEx), een kandidaat missie in het NASA programma.

RÖNTGENMISSIE ATHENA

In 2031 lanceert ESA de röntgensatelliet Athena. Nederland levert o.a. de behuizing voor de detectoren van XIFU. Dat is een van Athena's twee instrumenten. Het *development model* voor deze *Focal Plane*

Het XIFU instrument voor ATHENA

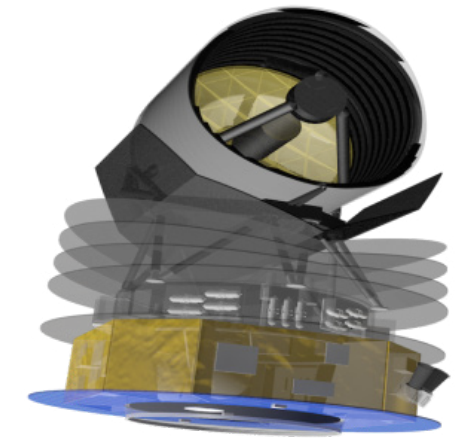


Assembly is in 2019 gebouwd samen met een aantal Nederlandse industriële partners. Daarnaast heeft Cosine verder gewerkt aan de *Silicon Pore Optics* ten behoeve van de Athena Telescoop.

INFRAROODMISSIE SPICA

De infrarood-ruimtetelescoop SPICA dingt samen met twee andere kanshebbers mee in de laatste selectieronde voor een middelgrote missie (M5) van de Europese ruimtevaartorganisatie ESA. Het SPICA-

“DE INFRAROOD-RUIMTELESCOOP SPICA DINGT MEE IN DE LAATSTE SELECTIERONDE VOOR EEN MIDDELGROTE MISSIE (M5) VAN DE EUROPESE RUIMTEVAARTORGANISATIE ESA”



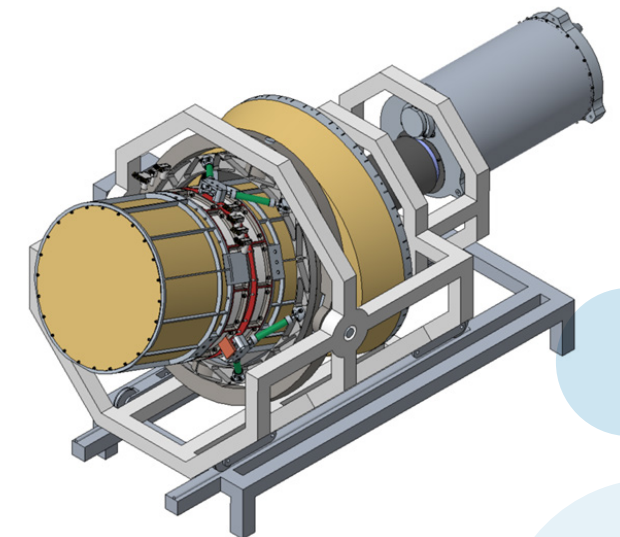
Impressie van SPICA

consortium en ESA gaan het voorstel, dat onder leiding van SRON is ingediend in samenwerking met Japan (JAXA), nu volledig uitwerken. De definitieve selectie volgt in 2021, waarna de lancering in 2030 kan plaatsvinden.

Twee industriële consortia voeren nu een studie uit naar de haalbaarheid en plaatsen hiervoor regelmatig tenders via het EMITS systeem.

EXOPLANEET MISSIE PLATO

SRON ontwerpt en bouwt een ruimtesimulator om acht van de zesentwintig camera's te testen en te kalibreren voor ESA's nieuwe exoplaneetjager PLATO. Het conceptontwerp is in 2019 afgerond. PLATO zal in staat zijn om kleinere planeten in grotere banen te ontdekken dan haar voorgangers. Dit kan leiden tot de ontdekking van aardachtige planeten binnen de leefbare zone rond een ster. De ruimtetelescoop is zelfs gevoelig genoeg om de samenstelling te meten van mogelijke atmosferen van deze planeten.



Test-omgeving voor de PLATO camera's

EUROPEAN SOUTHERN OBSERVATORY (ESO)



Er wordt druk gebouwd aan de *Extremely Large Telescope (ELT)* in de afgelegen Chileense Atacama-woestijn. De ELT is een reflecterende, volledig bestuurbare optisch-infrarood telescoop. Het ontwerp omvat een gesegmenteerde primaire spiegel met een diameter van 39,3 meter. De telescoop beschikt over baanbrekende adaptieve optische technologie om de trillingen in de atmosfeer te corrigeren. Dit moet haarscherpe beelden opleveren. De behuizing van de telescoop wordt een klassieke koepelvorm. De koepelhoogte komt op bijna 74 meter van de grond en heeft een diameter van 86 meter.

De primaire spiegel is het hart van de ELT. De spiegel is te groot om uit één stuk glas te worden gemaakt en daarom bestaat deze uit 798 zeshoekige segmenten, elk ongeveer 5 centimeter dik en 1,4 meter

**“DE DOOR TNO, VDL-ETG EN NOVA
ONTWIKKELDE MECHANISCHE
DRAAGSTRUCTUUR VORMT DE RUGGENGRAAT
VAN DE PRIMAIRE SPIEGEL VAN DE ELT”**

breed. Het produceren van deze segmenten is een technische uitdaging. De eerste set van 24 M1-segmenten is gemaakt door Schott, en wordt bij Safran-Reosc gemonteerd op door VDL ETG Projects gefabriceerde mechanische draagstructuren en daarna gepolijst met nanometer nauwkeurigheid. Bij piekproductie wordt één spiegelsegment per dag voltooid. De door TNO, VDL-ETG en NOVA ontwikkelde mechanische draagstructuur vormt de ruggengraat van de primaire spiegel van de ELT en biedt een stijve en verstelbare ondersteuning voor elk spiegelsegment.

SPIEGELS

Elk van de spiegels op de ELT vormt een aanzienlijke technologische uitdaging, waarbij extreme precisie vereist is in elke productiefase om een onberispelijke optische kwaliteit te garanderen. De spiegels worden gemaakt van Zerodur, omdat dit materiaal vormvast is bij temperatuurveranderingen. De 2^e en 3^e spiegel van de ELT hebben succesvol de eerste productiestappen doorlopen: gieten, uitgloeien, ceramiseren, machinaal bewerken en met zuur etsen van het substraat. Vervolgens worden de spiegels in vorm gepolijst. Er zijn contracten getekend voor het polijsten van de 5e spiegel en de ondersteunende structuur ervan.

WETENSCHAPPELIJKE INSTRUMENTATIE

Ook de ontwikkeling van wetenschappelijke instrumentatie voor de ELT boekt vooruitgang. Het METIS instrument heeft een goede voorbereidende ontwerpevaluatie gehad, waarna er belangrijke keuzes zijn gemaakt tussen verschillende technologie opties. Het MICADO-instrument is formeel geslaagd voor de voorbereidende ontwerpevaluatie. De gedetailleerdere ontwerpfase is nu gestart.

Na de uiteindelijke ontwerpevaluatie kan de bouw van de vele componenten van het instrument starten.

GROEN

ESO maakt telescopen groener. Op de ELT-locatie wordt een stroomconditioneringssysteem en een fotovoltaïsche installatie geïnstalleerd. Een van de grootste uitdagingen bij de bouw van de ELT is het garanderen van toegang tot een schone en zeer betrouwbare elektrische voeding. De systemen zijn over 2 jaar operationeel.

ESO blijft 's werelds meest productieve observatorium. Afgelopen jaar verschenen meer dan duizend wetenschappelijke publicaties, gebaseerd op data van ESO telescopen. De meest in het oog springende publicatie is ongetwijfeld de eerste foto van een zwart gat, gemaakt door de *Event Horizon Telescope*, met als belangrijkste station de ALMA telescopen in Chili. Deze foto sierde de voorpagina's van kranten en tijdschriften over de hele wereld.

AANDEELHOUDER

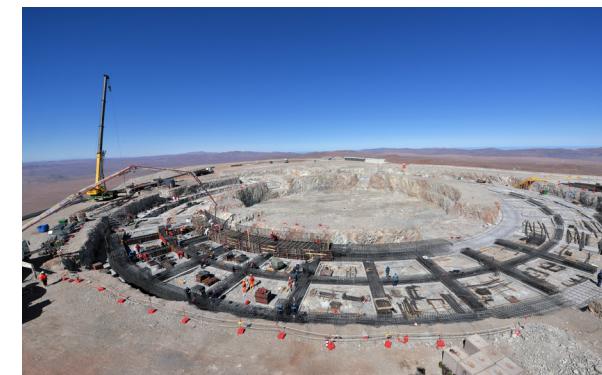
ESO is officieel aandeelhouder geworden van de *Cherenkov Telescope Array Observatory (CTA)*. De CTA is een nieuwe geavanceerde sterrenwacht voor de detectie van zeer energierijke gammastraling. Na voltooiing zal de array bestaan uit 118 telescopen, verspreid over locaties op het noordelijk en zuidelijk halfrond.



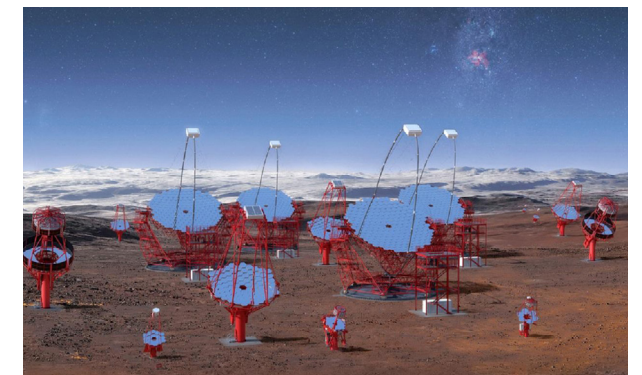
De secundaire spiegel van de ELT is bolvormig en heeft een diameter van ruim 4 meter.

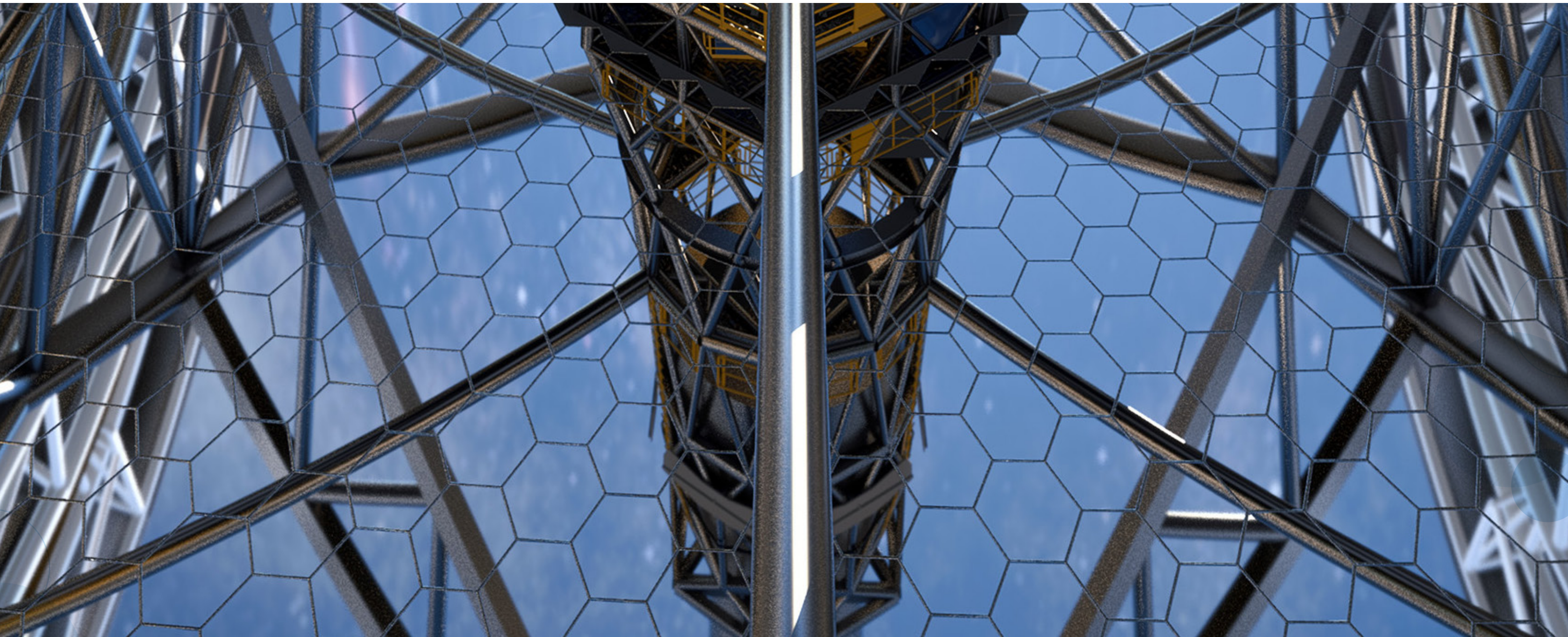
Ondanks deze successen is de situatie niet ideaal voor ESO. Er was afgelopen jaar sociale onrust in Chili en recent is er de uitbraak van het Corona virus. Er zijn maatregelen genomen om de veiligheid van medewerkers en bezoekers te kunnen garanderen.

Constructie van de fundering van de ELT op de 3km hoge Cerro Armazones



Zo moet de Cherenkov Telescope Array eruit gaan zien.





Close-up van de ELT hoofdspiegel bestaande uit 798 zeshoekige spiegels van 140cm

EUROPEAN SPALLATION SOURCE (ESS)



2019 stond voor de ESS-ILO opnieuw in het teken van de eventuele deelname van Nederland aan het ESS project in Lund, Zweden.

Nederland is nog geen deelnemer van ESS maar slechts waarnemer en om deelnemer te kunnen worden (financiering vereist) was het nodig dat ESS op de Nederlandse *roadmap* grootschalige infrastructuur terecht zou komen. Onder leiding van het RID, het Reactor Instituut Delft, onderdeel van de TU Delft, werd een aanvraag geschreven. Net vóór de deadline van 4 juni 2019 werd echter geconcludeerd dat de benodigde cofinanciering niet kon worden gevonden. De route via de

“HET BLIJKT VOOR DE UNIVERSITEITEN ECHTER NIET GEMAKKELIJK TE ZIJN OM MIDDELEN VRIJ TE MAKEN UIT DE TOCH AL BEPERKTE ONDERZOEKSBUDGETTEN VOOR EEN PROJECT DAT, IN TIJD, NOG VER WEG IS EN OOK GEOGRAFISCH BUITEN ONZE LANDSGRENZEN GEREALISEERD WORDT”

roadmap blijkt moeilijk te zijn. Van verschillende universiteiten wordt gevraagd om substantiële bedragen toe te zeggen als cofinanciering. Het blijkt voor de universiteiten echter niet gemakkelijk te zijn om

middelen vrij te maken uit de toch al beperkte onderzoeksbudgetten voor een project dat, in tijd, nog ver weg is en ook geografisch buiten onze landsgrenzen gerealiseerd wordt. Niettemin is er toch door RID-TUD weer een aanvraag ingediend ter voorbereiding op de nieuwe nationale *roadmap*. De deadline hiervoor was 16 december 2019. In de loop van 2018 is in de ESS Council besloten om Nederland voor twee jaar de status van waarnemer te gunnen zodat Nederland alsnog kan proberen om gedurende deze periode lid te worden. Begin 2021 kan dan opnieuw weer een voorstel worden ingediend om op de nationale *roadmap* te komen.

RESULTATEN

Ondanks alles heeft een aantal Nederlandse bedrijven (o.a. Demaco, Cryoworld, Tessella-NL) zich een positie weten te verwerven binnen het kader van de lopende ESS-activiteiten. Verder heeft ook HIT, Heemskerk Innovative Technologies, al volop contracten weten af te sluiten in de ESS remote-handling activiteiten en INCAA heeft opdrachten op het terrein van de besturing binnen weten te halen.

Met alle ESS ILO's is er in juni in Boedapest een bijzondere, strategische bijeenkomst geweest om ook na te denken over hoe het ILO-werk

“ER IS EEN BIJZONDERE, STRATEGISCHE BIJEENKOMST GEWEEST OM NA TE DENKEN OVER HOE HET ILO-WERK UITGEVOERD ZAL GAAN WORDEN”

uitgevoerd zal gaan worden als ESS (over een paar jaar) gebouwd is en de nieuwe operationele fase zal ingaan. In februari 2020 is een tweede strategiebijeenkomst in Catania gepland.

Volop activiteiten in 2019 op de site in Lund waar de bouw in volle gang is.



HIGH FIELD MAGNET LABORATORY (HFML) EN FREE ELECTRON LASERS FOR INFRARED EXPERIMENTS LABORATORY (FELIX)



De belangrijkste ontwikkeling van HFML in 2019 is de koppeling met FELIX, zowel fysiek als qua onderzoek. Het samenvoegen van de geavanceerde experimentele technieken van HFML en FELIX creëert nieuwe unieke onderzoeksmogelijkheden voor onderzoekers binnen de Radboud Universiteit en ver daarbuiten.

Bij HFML-FELIX kunnen wetenschappers materialen onderzoeken onder extreme omstandigheden met technologische relevantie voor maatschappelijke uitdagingen, vooral op het gebied van gezondheid, energie en slimme materialen.

Maandag 8 juli opende Ingrid van Engelshoven, de minister van Onderwijs, Cultuur en Wetenschap, de gezamenlijke entree. De fysieke verbinding zorgt voor meer interactie tussen de medewerkers.

“HFML-FELIX HEEFT IN 2019 HAAR RELATIE MET DE INDUSTRIE VERSTERKT ZOWEL OP HET VLAK VAN INDUSTRIE IN DE ROL VAN GEBRUIKER ALS INDUSTRIE IN DE ROL VAN LEVERANCIER”

V.l.n.r.: Han van Krieken (RU), Britta Redlich (HFML-FELIX), Ingrid van Engelshoven (OCW), Peter Christianen (HFML-FELIX), Lutgarde Buydens (RU,FNWI), Niek Lopes Cardozo (NWO), Wilma de Koning (RU), Iwan Holleman (RU,FNWI), Daniël Wigboldus (RU)

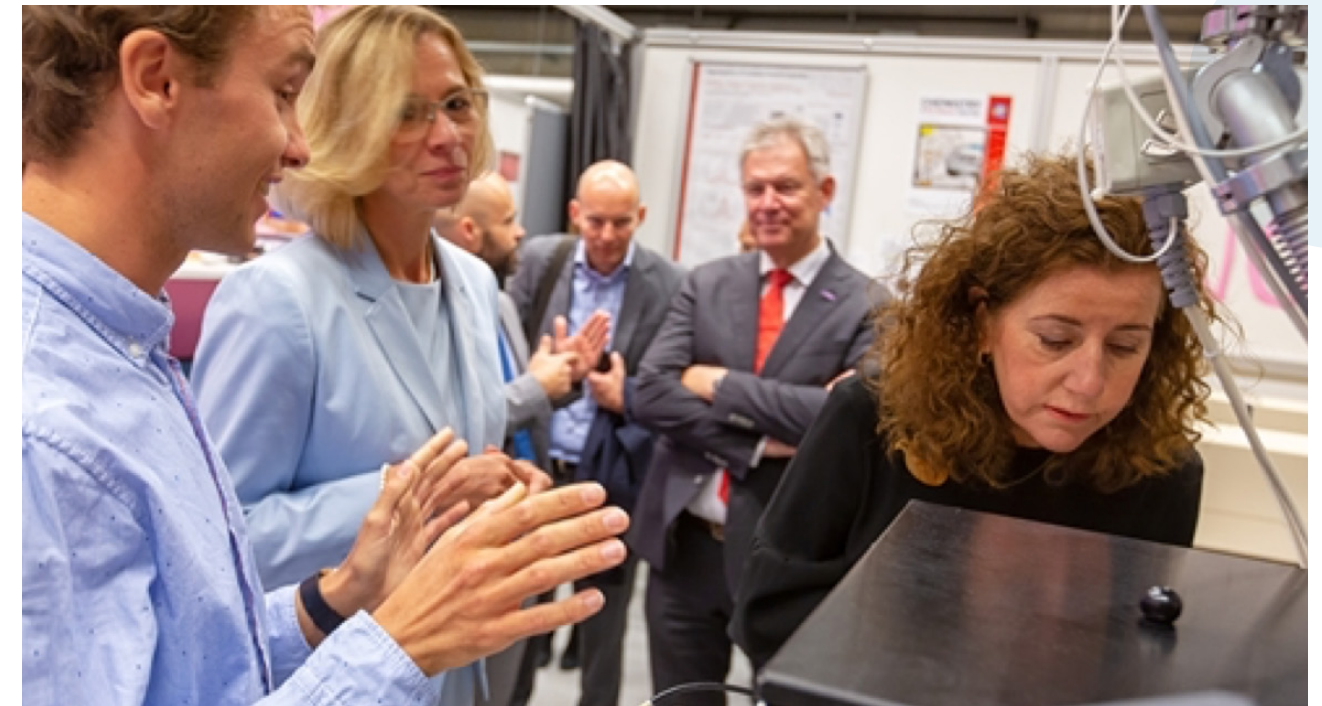


HFML-FELIX heeft in 2019 haar relatie met de industrie versterkt zowel op het vlak van industrie in de rol van gebruiker als industrie in

“ NIEUWE SAMENWERKINGEN ZIJN AANGEGAAN EN VERKENNENDE GESPREKKEN ZIJN GESTART”

de rol van leverancier. Samen met industriële partners passen we de bestaande apparatuur voor massaspectrometrie zo aan dat het aan de THz en ver-infrarood FELIX laser gekoppeld kan worden. Verder zijn nieuwe samenwerkingen aangegaan en verkennende gesprekken gestart. In de toekomst hopen we dit verder uit te kunnen bouwen.

Minister Ingrid van Engelshoven bij het FELIX Laboratory



De Nederlandse Vacuümvereniging (NEVAC) heeft haar jaarlijkse conferentie op 17 mei 2019, bij FELIX Laboratory gehouden. De conferentie richtte zich op wetenschappelijke en technische onderwerpen gerelateerd aan vacuüm en werd bezocht door wetenschappers van verschillende instituten en disciplines en vertegenwoordigers uit het bedrijfsleven.

In 2019 is gestart met het inrichten van twee nieuwe laboratoria: het moleculair identificatie lab en het *condensed matter lab*. In het moleculair identificatielab kunnen eiwitstructuren nauwkeurig geïsoleerd en geïdentificeerd worden. Zo is het mogelijk enkelvoudige moleculen uit complexe steekproeven te onderzoeken, wat nieuwe mogelijkheden biedt voor diagnostiek van bijvoorbeeld urine- of bloedmonsters. Het nieuw te bouwen *condensed matter lab* zal zich richten op de vastestoffysica. Dankzij de intense FELIX-lasers kan daar vernieuwend onderzoek aan bijvoorbeeld magnetische materialen en dataopslag verricht worden.

ITER-FUSION FOR ENERGY



Het IBF, ITER Business Forum werd deze keer georganiseerd in Antibes – Juan-les-Pins van 26 tot 28 maart 2019 o.l.v. Sabine Portier, de Franse ITER-ILO. Het Forum wordt om het jaar georganiseerd en deze keer waren er meer dan 1200 mensen (afkomstig van ruim 450 internationale bedrijven en instellingen) op af gekomen.

Ruim vertegenwoordigd waren de ITER International Organisation, Cadarache, F4E (Fusion for Energy), Barcelona, en de andere internationale “Domestic Agencies” alsmede hun belangrijkste toeleveranciers. Belangrijke ingrediënten waren de informatieve presentaties van deze partijen en de Business-to-Business meetings waarmee snel en efficiënt de verschillende business opportuniteiten door de bedrijven in beeld gebracht konden worden. Ook was er een uitgebreide industriële expositie waarbinnen een prominente Nederlandse stand was ingericht met deelname van 13 Nederlandse bedrijven, gesponsord door de S2B PIB.

De bouw en assemblage van ITER verloopt voorspoedig. Deze foto toont de status van oktober 2019 (© ITER Organization, <http://www.iter.org/>)



Het hoofd Economische Zaken en Innovatie Attaché van de Nederlandse ambassade in Parijs, Nico Schiettekatte, hield een boeiende toespraak tijdens een door de ambassade aangeboden borrel, waar volop belangstelling was van de Nederlandse en internationale deelnemers. Naar aanleiding van het bezoek van Bernard Bigot en Johannes Schwemmer, directeurs van respectievelijk ITER en F4E aan DIFFER op 13 maart 2019 merkte Schiettekatte onder meer op: *“.....in the Netherlands the communication lines are extremely short between fundamental research, applied research and product development. This ensures our work is not only science-driven, but can also be brought to market relatively quickly.”*

INGELASTE BIJEENKOMST

Van belang was ook een ingelaste bijeenkomst van Gerassimos Thomas, Adjunct Directeur-Generaal van het DG Energie van de Europese Commissie, en belangrijke vertegenwoordigers vanuit de Europese ITER organisatie (waaronder Bernard Bigot, directeur ITER) met de aanwezige ILO's, die werd bijgewoond door Eric Boom en Toon Verhoeven. Tijdens deze bijeenkomst stelde Thomas dat *“de budgetverhoging van 6 miljard voor ITER niet zal kunnen doorgaan als er niet gezorgd wordt voor een betere verdeling van de geo-return binnen Europa”*. Er werd concrete steun aangeboden voor alle voorstellen waardoor ook de landen waar niet veel ITER en F4E opdrachten terecht komen beter kunnen gaan scoren.

Vanuit Nederland werd in de discussie aangedragen dat:

- De groep Nederlandse bedrijven die in ITER zijn geïnteresseerd zijn voornamelijk uit innovatieve MKB's bestaat, waardoor op de grotere contracten moeilijk kan worden aangeboden;
- Complexe aanbestedingsprocedures en met name benodigde bankgaranties een extra struikelblok vormen;
- Toegang tot sub-contracten bij grotere (buitenlandse) hoofdaannemers een geschikte optie voor Nederlandse bedrijven zou zijn, waarbij enige bemiddeling dan wenselijk is;
- Risico's voor de potentiële aanbieders kunnen worden verminderd door een gefaseerde uitvoering van de contracten, waardoor deze na een ontwerp/prototype fase beter kunnen worden ingeschat en niet vooraf in de prijs hoeven te worden meegenomen;
- Er wel een paar honderd geïnteresseerde Nederlandse hightech-bedrijven in de ILO-net database zitten die echter moeilijk op prijs (wel op kwaliteit!) kunnen concurreren met vooral Zuid-Europese bedrijven en ook minder gemotiveerd zijn geraakt door de steeds voller rakende orderportefeuilles vanuit hun “core business”.

Aan het eind van deze bijeenkomst nodigde ITER directeur Bernard Bigot persoonlijk ook Nederlandse bedrijven uit om te komen bespreken

**“ITER DIRECTEUR BERNARD BIGOT
NODIGDE PERSOONLIJK OOK NEDERLANDSE
BEDRIJVEN UIT OM TE KOMEN
BESPREKEN WAT DE MOGELIJKHEDEN TOT
VERBETERING ZIJN”**

wat de mogelijkheden tot verbetering zijn. Hierbij kunnen waarschijnlijk de reis- en verblijfskosten voor de bedrijven vergoed worden.

Regelmatig komen er weer nieuwe Nederlandse bedrijven die mooie opdrachten bij ITER of Fusion-for-Energy weten te verwerven. In dit verband mag Cocoon niet onvermeld blijven.



Nederlandse stand op IBF 2019 in Antibes

Het Amsterdamse bedrijf Cocoon Holland is uitverkoren om het onderste gedeelte van de cryostaat in te pakken. Dit metalen frame van maar liefst 30 m doorsnede en een gewicht van 800 ton is in India geproduceerd en ruim vóór op het tijdschema afgeleverd en moet nu voor een jaar of 5 (buiten) opgeslagen worden. Vandaar het inpakken met het speciale Cocoon “skin”. Hierdoor kan ongeacht de weersomstandigheden een stabiele vochtigheidsgraad gegarandeerd worden. Het werk is zo voorspoedig verlopen dat Cocoon, eind 2019, gevraagd werd een tweede, net zo groot, cryostaat deel op dezelfde manier in te pakken.

Belangrijk voor de fusie-gemeenschap is het Symposium on Fusion Technology. De volgende aflevering, SOFT2020, zal in Dubrovnik, Kroatië, gehouden worden van 20-25 september 2020.

Dit was het laatste verslag van Toon Verhoeven als ILO voor ITER en F4E. Met ingang van 14 oktober 2019 heeft hij deze werkzaamheden beëindigd. DIFFER zal voorzien in zijn opvolging. Toon blijft echter verbonden aan het ILO-net en zal zich gaan inzetten voor BSBF (lid IOC), PERIA (lid van het bestuur) en ENRIITC.

Enkele van de deelnemende ILO's en organisatoren van IBF/19



SQUARE KILOMETRE ARRAY (SKA)



De Square Kilometre Array (SKA) wordt 's werelds grootste en meest gevoelige radiotelescoop voor sterrenkundig onderzoek. Verdeeld over twee locaties in West-Australië en Zuid-Afrika worden antennes en schotels met bijbehorende (super)computers en infrastructuur gerealiseerd.

Daarnaast is een netwerk van *SKA Regional Centres* voorzien waar gegevens verder verwerkt en gearchieveerd worden. De telescopen en bijbehorende apparatuur komen te staan in woestijnen in West-Australië en in het westen van Zuid-Afrika, waar storing op de waarnemingen door menselijke activiteit minimaal is. SKA staat sinds de eerste editie op de ESFRI Roadmap en daarnaast ook op de Nationale Roadmap Grootschalige Onderzoeksfaciliteiten van NWO.

Het SKA project heeft in de loop van het jaar grote stappen gezet richting de bouw en operationele fase van het instrument. Op 12 maart 2019 vond in Rome de ondertekeningssceremonie plaats van het verdrag

tot oprichting van de intergouvernementele SKA Observatory (SKA IGO). Nederland, vertegenwoordigd door het Ministerie van Onderwijs, Cultuur en Wetenschap, was één van zeven landen die op dat moment het verdrag ondertekenden. De andere landen waren Australië, China, Italië, Portugal, het Verenigd Koninkrijk en Zuid Afrika. Verwacht wordt dat in 2020 en 2021 nog minstens 5 tot 7 landen zullen volgen. De SKA IGO neemt in de loop van 2020 de taken van de huidige SKA Organisation over.

In december 2019 vond de afsluitende System Critical Design Review plaats, waarmee een eind kwam aan de ontwerpfase van het project.

Op 12 maart 2019 vond in Rome de ondertekening van het SKA-verdrag plaats. De zeven landen die hieraan deelnamen waren, van links naar rechts op de foto het Verenigd Koninkrijk, China, Portugal, Italië, Zuid-Afrika, Nederland en Australië. Nederland werd vertegenwoordigd door Oscar Delnooz van het Ministerie van Onderwijs, Cultuur en Wetenschap (tweede van rechts).



De review werd succesvol afgesloten, hetgeen betekent dat het werk zich in de eerste helft van 2020 richt op het voorbereiden van het constructievoorstel, dat in het derde kwartaal van 2020 aangeboden zal worden aan de Council van SKA Observatory IGO. De verwachting is dat de Council eind 2020 groen licht geeft voor de start van de constructie en dat die fase begin 2021 zal aanvangen.

Parallel aan de ratificatie van het verdrag en afsluitende reviews, zijn discussies gestart over de wijze waarop het werk in de constructiefase verdeeld zal worden. Dat zal deels worden toegekend aan multinationale consortia die, in het verlengde van de ontwerpfase, onderdelen van het totale systeem gaan leveren. Nederland zet in op het leveren van een bijdrage aan software voor *calibration* en *imaging* en apparatuur voor belichting van de glasvezels, die gebruikt worden voor transport van de antennesignalen van SKA-low in Australië. Daarnaast leidt Nederland de ontwikkeling van de correlator en bundelvormer voor SKA-low – in samenwerking met Australië. De opdrachten die niet aan consortia toegekend worden, zullen in de komende jaren aanbesteed worden volgens de (eigen) regels van de verdragsorganisatie.

De hoeveelheden data die de SKA antennes en schotels produceren zijn overweldigend. De verwerking en uiteindelijke opslag van de SKA gegevens vormen een zeer grote uitdaging op het gebied van *Big Data* en *High Performance Computing*. Elk van de deelnemende landen/lidstaten zal bijdragen aan een netwerk van *SKA Regional Centres*, die toegang geven tot de telescoop en ook het primaire archief huisvesten. Nederland neemt in internationaal verband een leidende rol in de ontwikkeling van de *SKA Regional Centres*. ASTRON was van 2017 t/m 2019 penvoerder van het 3-jarige Horizon 2020 AENEAS project waarbinnen de plannen voor de realisatie van het netwerk van *SKA Regional Centres* op zowel technisch als op bestuurlijk vlak zijn uitgewerkt. Dit werk wordt de komende jaren voortgezet onder leiding van de *SKA Regional Centre Steering Committee*, waarin alle lidstaten en toekomstige lidstaten vertegenwoordigd zijn. In Nederland zal het

SKA Regional Centre een onderdeel vormen van het *ASTRON Science Data Centre* dat werkgelegenheid gaat bieden aan onderzoekers, ontwikkelaars en ondersteunende ICT diensten. Daarnaast zal zich

**“IN NEDERLAND ZAL HET SKA REGIONAL
CENTRE EEN ONDERDEEL VORMEN VAN
HET ASTRON SCIENCE DATA CENTRE”**

rondom het *Science Data Centre* (SDC) een netwerk van innovatieve bedrijven en techno-starters vormen die diensten leveren aan het SDC en deelnemen aan de ontwikkeling van nieuwe software en (ICT) technologie.

Het NL-SKA Office is gevestigd bij ASTRON en fungeert als point of contact voor alle Nederlandse belangen in het SKA project, inclusief contacten met Nederlandse industriële/commerciële partijen. Het hoofd van het NL-SKA Office is thans SKA ILO en werkt nauw samen met de ASTRON (LOFAR) ILO. Het NL-SKA Office is nauw betrokken bij planning van de inhoudelijke aspecten van het project: het gebruik van de telescoop, operationele aspecten en daarnaast de voorbereiding van het beleid op het gebied van aanbesteding (*Procurement Policy*) en intellectueel eigendom (*IP Policy*). De *Procurement Policy* omvat zaken zoals de wijze waarop cash en in-kind bijdragen geleverd kunnen worden, (pre-)kwalificatie van leveranciers en selectiecriteria. Het behalen van een goede 'return on investment' vormt een belangrijke drijfveer voor alle deelnemende landen.

Diverse Nederlandse bedrijven zijn in de loop der jaren betrokken bij de bouw van LOFAR en de ontwikkeling van technologie voor SKA. Zij zijn daardoor goed gepositioneerd om op tal van gebieden contracten te winnen, bijvoorbeeld voor de levering van onderdelen van de telescoop en slimme software.

INTERNATIONAL LOFAR TELESCOPE (ILT)



LOFAR is een radiotelescoop die samengesteld is uit duizenden radioantennes. Het centrale punt met de grootste concentratie aan ontvangstantennes bevindt zich in Noord-Nederland. LOFAR is breed toepasbaar voor astronomisch onderzoek: van het onderzoeken van het ontstaan van de eerste sterren net na de Big Bang tot uitbarstingen op de Zon.

De internationale LOFAR (Low Frequency ARray) telescoop kent inmiddels 14 internationale stations en 38 Nederlandse stations. De spanwijdte van de telescoop reikt van Ierland tot aan Letland en is daarmee maar liefst ca. 2000 km. In de periode juli-september is onder supervisie van AstroTec Holding BV (een 100% dochter van NWO-I/ASTRON) een compleet LOFAR station in Letland gebouwd en opgeleverd.

Eén internationaal LOFAR station beslaat ongeveer de oppervlakte van een voetbalveld. Hierop worden honderden antennes geplaatst. De speciale ontvangerapparatuur is ingebouwd in een container die hoogfrequente storingen (EMC) tegen gaat. Het grondverzet en het graven van kabelgeulen voor de meer dan 40 km aan coaxkabels en de plaatsing van honderden antennes is gezamenlijk met een lokale aannemer uitgevoerd.

De International LOFAR Telescope strekt zich uit over een groot deel van Europa (foto: ASTRON)



Plaatsing van de LOFAR High-Band antennes (foto: R Pauliks/VUAS, Latvia)

Roll-out van de LOFAR Low Band Antennes in Letland. (foto L: © R Pauliks, VUAS, Latvia)



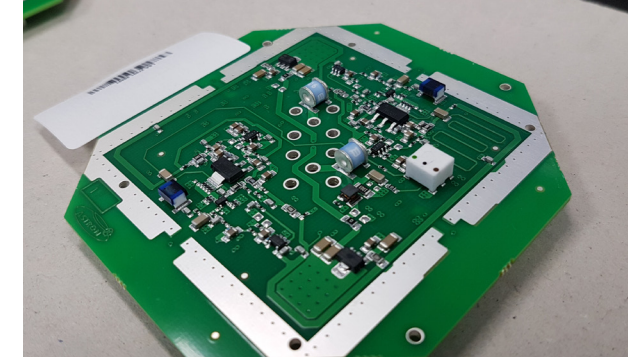
De opdrachten voor de productie van de elektronische, mechanische onderdelen en assemblages t.b.v. dit LOFAR station zijn gerealiseerd door overwegend Nederlandse bedrijven.

Binnen ASTRON is een R&D-programma opgezet dat voorziet in een upgrade en functionele uitbreiding van de LOFAR-telescoop: LOFAR2.0. In 2019 is een tender uitgeschreven voor de productie van een zeer geavanceerd signaalbewerksboard: Uniboard2. Het volume van deze productie kan oplopen tot 300+ stuks heeft een waarde van enkele M€.

“BINNEN ASTRON IS EEN R&D- PROGRAMMA OPGEZET DAT VOORZIET IN EEN UPGRADE EN FUNCTIONELE UITBREIDING VAN DE LOFAR-TELESCOOP: LOFAR2.0”

Met de Uniboard2-modules zal LOFAR veel scherpere beelden kunnen maken. Deze Uniboards zijn nodig om de antennes als phased-array te laten samenwerken. Meerdere UniBoard2-modules zullen daartoe met andere modules samengebouwd worden in een sub-rack. Deze sub-

lokale assemblage van duizenden onderdelen voor de High Band antennes. (foto: R Pauliks/VUAS, Latvia)



In Nederland vervaardigde “lage-ruisversterker” van de Low Band Antenne (foto: ASTRON, Netherlands)

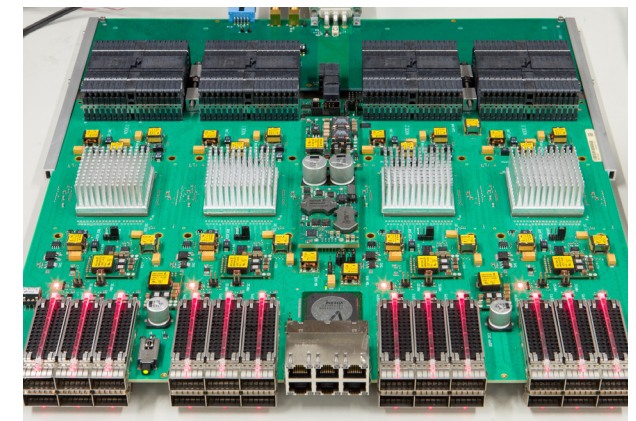
racks worden op hun beurt opgenomen in een EMC-dichte buitenkast nabij een LOFAR station. De verwachting is dat de komende 2 jaar meer tenders worden uitgeschreven voor de vervaardiging van met name antennesystemen, elektronische subsystemen en boards.

UNIBOARD2

Een universeel High-performance Processing Board voor real-time streaming/processing toepassingen met een snelheid van meer dan 3Tbps.

Op termijn zal LOFAR2.0 inhouden dat bestaande LOFAR stations, zowel de Nederlandse als de buitenlandse stations geleidelijk aan worden omgebouwd met deze nieuwe hardware en software. De verwachting is dat de feitelijke roll-out van LOFAR2.0 in 2022 gaat beginnen.

Een universeel High-performance Processing Board voor real-time streaming/processing toepassingen met een snelheid van meer dan 3 Terabits per seconde (foto ASTRON).





BIJLAGEN



VERSLAGEN EVENEMENTEN 2019



Scan de QR-code voor de verslagen

ITER BUSINESS FORUM

Het Forum wordt om het jaar georganiseerd en deze keer waren er meer dan 1200 mensen (afkomstig van ruim 450 bedrijven en instellingen) op af gekomen.

Datum: 26-28 maart 2019

Locatie: Antibes, Frankrijk

THEMABIJEENKOMST “THERMAL CHALLENGES”

Deze bijeenkomst werd bezocht door ruim 60 personen vanuit het bedrijfsleven, wetenschappelijke instellingen en overheid en had een levendig en interactief karakter.

Datum: 15 mei 2019

Locatie: Mikrocentrum, Veldhoven

HOLLAND@CERN

Begin juni was de derde editie van Holland@CERN. De Nederlandse industrie was met 25 bedrijven vertegenwoordigd en ruim 50 personen namen hieraan deel.

Datum: 4-5 juni 2019

Locatie: Genève, Zwitserland

BIG SCIENCE INDUSTRIEDAG EN THEMABIJEENKOMST “OPTO-MECHATRONICA”

Deze tweede themabijeenkomst was dit keer gecombineerd met de jaarlijkse Big Science Industriedag van het ILO-net. Voor deze bijeenkomst was een volle dag uitgetrokken (ochtend: BSI, middag: themasessie Opto-Mechatronica) en ca. 50 personen vanuit het bedrijfsleven en wetenschappelijke instellingen gaven acte de présence.

Datum: 18 september 2019

Locatie: Mikrocentrum, Veldhoven

PRECISIEBEURS

Organisator Mikrocentrum kijkt tevreden terug op een zeer succesvolle editie met 300 exposanten en een record van 3704 bezoekers uit 42 landen.

Datum: 13-14 november 2019

Locatie: Conferentiecentrum De Koningshof, Veldhoven

FINANCIËLE AFSLUITING 2019

UITGAVEN MATERIEEL (in 2019 betaalde facturen)			Begroting 2019
		<i>toelichting</i>	
Ontwerp/drukkosten	€ 4.396	Flyers, brochures, jaarverslag	€ 6.000
Evenementen	€ 5.041	Precisiebeurs / Industriedag / heidag	€ 23.500
Reiskosten binnenland	€ 1.364	Coördinator	€ 1.500
Reiskosten buitenland	€ 1.534	Reizen coördinator en t.b.v. PERIIA en BSBF2020	€ 15.000
Business consultancy	€ 21.041	Externe consultancy (EB consultancy, Conveks)	€ 20.000
TOTAAL	€ 33.376	TOTAAL	€ 66.000

TOELICHTING OP DE AFSLUITING 2019

De hiervoor gepresenteerde financiële afsluiting van 2019 beperkt zich tot de out-of-pocket kosten, die werden gedekt door een tijdelijke financiering vanuit de instituten ASTRON, NIKHEF en DIFFER.

De meest constante factor in de personele kosten betreft de inzet van de coördinator, in 2019 volledig gefinancierd vanuit SRON. De centrale ondersteuning vanuit NWO-I is in 2019 zeer fragmentarisch geweest, hetgeen een verdere professionalisering van het back-office in de weg heeft gestaan. Het ILO-net voelt zich gesteund door de oproep vanuit de industrie en de ministeries (EZK en OCW) om het werk van ILO's en het ILO-net verder te professionaliseren en een structurele inbedding te geven. Hopelijk zal dit in 2020 definitief zijn beslag kunnen krijgen.

Mede gelet op de onzekerheden rondom de continuïteit van het ILO-net werd in de begroting voor 2019 al rekening gehouden met een aantal ontwikkelingen, en de mogelijkheden om ons aan te sluiten op een aantal andere, lopende initiatieven. Dit heeft er mede toe geleid dat de uitgaven in 2019 ruim binnen de begroting zijn gebleven.

- Aan het begin van 2018 werd het PIB/S2B (Partners in International Business/Science-to-Business) project gestart, in welk verband voor een periode van 3 jaar vanuit het ministerie van BZK middelen beschikbaar zijn gesteld om de georetur van deelname aan CERN, ESRF en ITER (regio Zuid-Europa) te verbeteren. De doelstellingen van ILO-net en PIB lopen hier grotendeels parallel. ILO-net is één van de stakeholders binnen dit project. Het mobiliseren van bedrijven voor verbeterde samenwerking en aansluiting op Big Science wordt

geleid vanuit TNO. Een groot deel van de kosten voor de organisatie van het ITER Business Forum, alsmede van Holland@CERN konden worden gefinancierd vanuit dit PIB project. Dit heeft de begroting van het ILO-net (voor evenementen) flink kunnen ontlasten. In de loop van 2019 werd echter de financiering vanuit NWO-I voor de ILO-werkzaamheden gericht op ESRF, gestopt. Nederland heeft dus nu geen ILO meer voor ESRF.

- De samenwerking met het Mikrocentrum in Veldhoven kon verder worden uitgebouwd. Er werden twee gezamenlijke themabijeenkomsten georganiseerd rondom de ontwikkeling van sleuteltechnologie voor Big Science, en ook kon het thema Big Science tijdens de Precisiebeurs verder worden uitgebreid. Het Mikrocentrum stelt ruimte beschikbaar en geeft ondersteuning aan de organisatie. Ook dit heeft de begroting (evenementen) van het ILO-net verder ontlast.
- Vooralsnog vielen de buitenlandse reiskosten (m.n. voor onze vertegenwoordiging bij ENRIITC, BSBF en PERIIA) mee. De officiële aftrap van ENRIITC vond begin 2020 plaats in Napels. Mede gelet op de crisis rondom Covid-19, zal de druk op reiskosten ook in 2020 beperkt zijn.

LEDEN ILO-NET

Name ILO / Affiliation	Email	Big Science Organisation/Facility	Focus area
Gerard Cornet NWO-I/SRON	g.cornet@sron.nl		- ILO-net coordinator - European Network of Research Infrastructures & Industry for Collaboration (ENRIITC); a Horizon 2020 project
Eric W. Boom Consultant	ericboom@upcmail.nl		Representing the Dutch Industry Fusion Industry Innovation Forum (FIIF)
Toon Verhoeven RID-TUD	a.g.a.verhoeven@differ.nl	ESS	Neutron sources
Pieter Nuij NWO-I/DIFFER	pieter@madycon.nl	ITER/F4E	Fusion facilities
Jan Visser NWO-I/NIKHEF	janvs@nikhef.nl	CERN, KM3Net	Accelerator and gravitational wave facilities
Rob van der Meer NWO-I/NIKHEF	meerr@nikhef.nl	ET, ETpathfinder	Gravitational wave facilities
Rob Klöpping NWO-I/NIKHEF	klopping@nikhef.nl	ESRF	Accelerator facilities
Ronald Halfwerk NWO-I/ASTRON	halfwerk@astron.nl	LOFAR, SKA	Radio telescopes
Michiel van Haarlem NWO-I/ASTRON	haarlem@astron.nl	SKA	Radio telescopes
Ramon Navarro NOVA	navarro@astron.nl	ESO	Optical telescopes
Paul Hieltjes NWO-I/SRON	p.j.hieltjes@sron.nl	ESA	Space science
Martin van Breukelen RU Nijmegen/HFML	martin.vanbreukelen@ru.nl	HFML - NL EMFL	Magnets with ultrahigh fields
Marck Smit NWO-I/NIOZ	marck.smit@nioz.nl		Sea and ocean research (including deep sea research and technology)



OP NAAR 2020

“...ANCHORING
THE
NETWORK...”