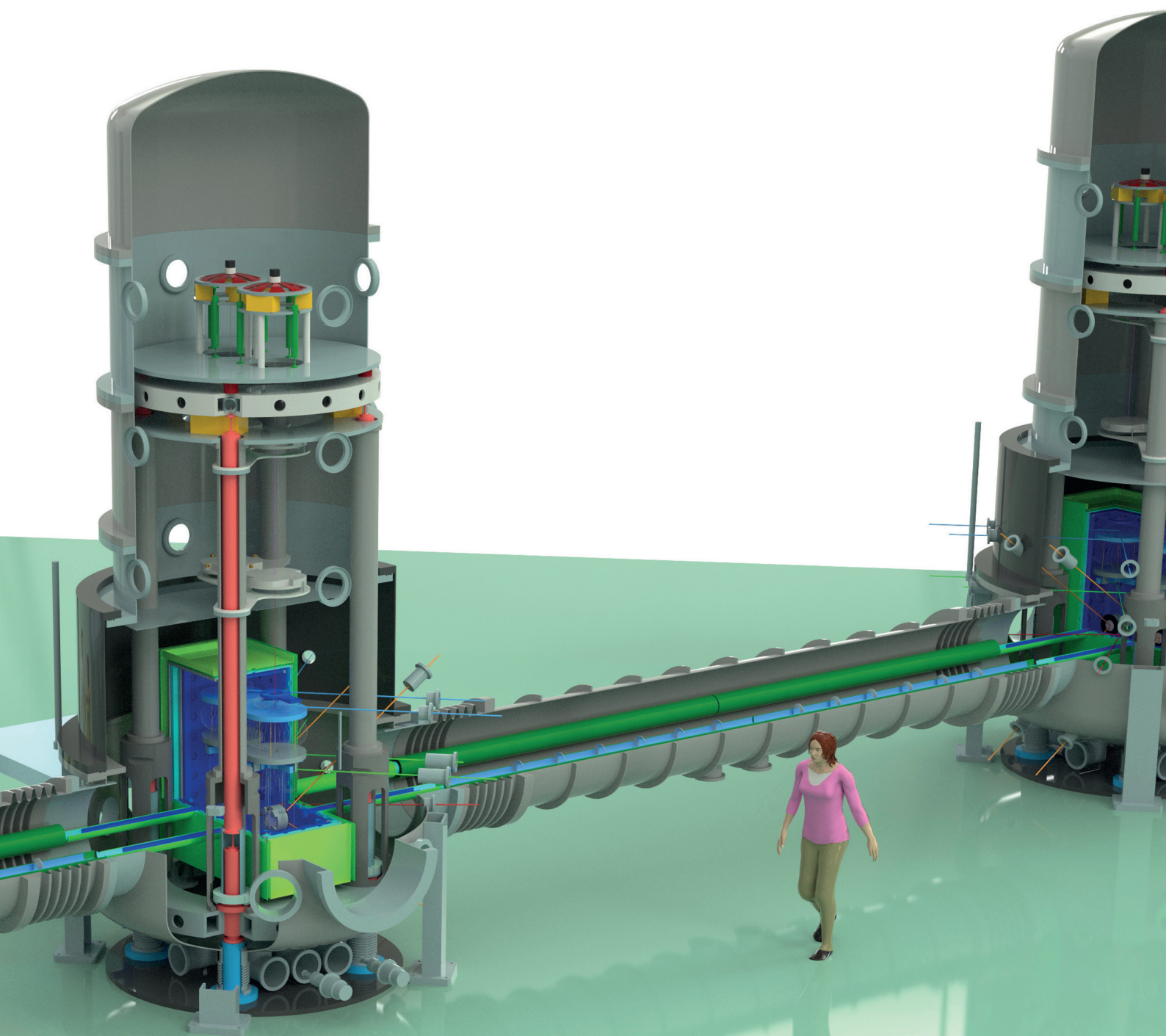




Tussenevaluatie Sectorplancommissie Bèta en Techniek

Implementatie sectorplan Bèta en Techniek

Bijschrift bij afbeelding op de voorkant

Impressie ETpathfinder, door Marco Kraan (Nikhef)

De Einstein Telescope moet veel nauwkeuriger worden dan de bestaande zwaartekrachts-golfobservatoria.

Hiervoor zijn nieuwe en betere technologieën nodig, die voor een deel nog ontwikkeld moeten worden.

Dit gaat plaatsvinden in een speciaal R&D-lab: de ETpathfinder. Hier zullen wetenschappers en bedrijven samen werken aan vacuüminstallaties, koeling, spiegels & spiegelcoatings, trillingsdempers en meet-

en regelsoftware. Hoewel het gaat om technologie voor zwaartekrachtsgolfmetingen, zal dit lab nieuwe kennis opleveren die breder toepasbaar is (bron: www.einsteintelelescope.nl). Tijdens het bezoek aan de

Universiteit Maastricht (25-3-2022) bezocht de commissie de ETpathfinder, waar Bèta en Techniek samenkwamen.

Tussenevaluatie Sectorplancommissie Bèta en Techniek

inzake

Implementatie sectorplan Bèta en Techniek

aan

**Minister R.H. Dijkgraaf
van Onderwijs, Cultuur en Wetenschap**

31 mei 2022

Inhoud

HS _ 01	Samenvatting	07
1.1	Advies aan de minister	07
1.2	Samenvatting	07
1.3	Aandachtspunten voor de toekomst	10
HS _ 02	Inleiding	11
2.1	Kader en doelen van het sectorplan	12
2.2	Werkwijze commissie na toekenning van middelen	13
HS _ 03	Investerings in het sectorplan	15
HS _ 04	Voortgang sectorplan	17
4.1	Nieuwe posities en ontwikkeling onderzoekscapaciteit	17
4.2	Diversiteit en talentbeleid	20
4.3	Middeleninzet	25
4.4	Landelijke samenwerking en ontwikkeling focusgebieden	28
4.5	Impact en verdienvermogen	30
4.6	Onderwijs en de verbinding met Onderzoek	32
4.7	Lerarenopleidingen	35
4.8	Outreach	36
HS _ 05	Conclusies en vooruitblik	39
5.1	Conclusies	39
5.2	Aandachtspunten	40
5.3	Tot slot	41
HS _ 06	Bijlagen	43
A _	Voltallige commissie	43
B _	Opdracht van de commissie	44
C _	Kader van ministerie van OCW	45
D _	Overzicht tarieven	47
E _	Aantal toegekende en ingevulde sectorplanposities per universiteit	47
F _	Ontwikkeling vaste staf per universiteit in de focusgebieden	48
G _	Percentage vrouwen in sectorplanposities	49
H _	Capaciteit onderzoeksstaf en diversiteit per universiteit	50
I _	Middelen inzet per universiteit	51
J _	Ontwikkeling landelijke capaciteit focusgebieden	52
K _	Tweede geldstroom inkomsten universiteiten	56
L _	Derde geldstroom inkomsten universiteiten	57

HS _ 01

Samenvatting

1.1 Advies aan de minister

Op verzoek van de minister adviseert de commissie in deze tussenevaluatie over de voortzetting van het sectorplan Bèta en Techniek voor de tweede periode 2022-2024. Samenvattend luidt het advies:

1. Continueren van de financiering van het sectorplan in de huidige omvang.
2. Handhaven van de in 2019 vastgestelde universitaire/disciplinaire verdeling van de middelen.
3. Beschikbaar stellen van extra NWO-budget voor kleine onderzoekinfrastructuur en tijdelijke medewerkers (promovendi en postdocs) in de focusgebieden.

Voorts geeft de commissie de minister in overweging om in toekomstige sectorplannen

1. concrete afspraken op te nemen over diversiteitsdoelen,
2. de mogelijkheid te bieden een deel van het budget te bestemmen voor infrastructuur, tijdelijk en ondersteunend personeel,
3. middelen toe te kennen voor flankerend NWO-beleid.

1.2 Samenvatting

Het sectorplan Bèta en Techniek (2019-2024) is halverwege. De sectorplancommissie Bèta en Techniek begeleidt en evalueert de implementatie van het sectorplan en adviseert het ministerie van OCW over de middeleninzet. Voor u ligt de tussenevaluatie van de sectorplancommissie over de voortgang en succes van het sectorplan.

Het sectorplan richt zich primair op de versterking van de vaste wetenschappelijke staf in geprioriteerde onderzoeksfocusgebieden binnen de Natuurkunde, Scheikunde, Informatica, Wiskunde, Werktuigbouwkunde, Elektrotechniek en Civiele Techniek. Voor de gehele periode 2019-2024 is hiervoor door OCW 324 miljoen euro toegekend aan de 11 deelnemende universiteiten. De universiteiten hebben de implementatie van het sectorplan in de eerste periode (2019-2021) enthousiast en met succes opgepakt. Daarbij hebben ze ruim 200 miljoen euro extra aan eigen middelen ingezet in de focusgebieden. Halverwege heeft dit geresulteerd in de aanstelling van bijna 500

nieuwe onderzoekers (UD, UHD en hoogleraar) in de focusgebieden. Daarnaast heeft iedere nieuwe onderzoeker minimaal één promovendus of postdoc kunnen aanstellen, waardoor de nieuwe onderzoekers een vliegende start konden maken. Aangezien de implementatie grotendeels heeft plaatsgevonden tijdens de Covid-19 pandemie, verdienen de universiteiten een groot compliment voor de voortvarende realisatie.

Op 52% van de ingevulde sectorplanposities is een vrouw benoemd. De commissie beschouwt dit als een ongekend resultaat dat breekt met de bestaande cultuur in Bèta en Techniek. Om dit te bereiken bleek intensieve bemoeienis van de commissie noodzakelijk. Echter, ondanks de hogere diversiteit in het sectorplan vraagt de doorwerking in een hogere diversiteit in de gehele staf nog veel aandacht. De Bèta- en Techniekdisciplines hebben hierin nog een lange weg te gaan.

De commissie heeft de opdracht van het sectorplan uitgewerkt in 8 concrete doelen. Correspondierend hiermee zijn indicatoren gedefinieerd waarmee de implementatie door de commissie gevolgd en begeleid wordt. De voortgang van de indicatoren wordt hieronder kort samengevat en in hoofdstuk 4 nader beschreven.

1. Ontwikkeling onderzoekscapaciteit

Dankzij de investering in het sectorplan was eind 2021 88% van alle 353 toegekende sectorplanposities ingevuld. Daarnaast realiseren de universiteiten 179 additionele posities uit eigen middelen. Ieder van deze posities krijgt een vliegende start met een startpakket van minimaal een promovendus of postdoc en een beperkt budget voor kleine apparatuur. Dit betekent dat er in de 7 disciplines van het sectorplan circa 1.000 nieuwe vaste en tijdelijke onderzoekers zijn aangenomen.

2. Diversiteit en talentbeleid

Van alle ingevulde sectorplanposities is 52% bezet door een vrouwelijke onderzoeker, waarbij het over de disciplines varieert van 35% (elektrotechniek) tot 62% (wiskunde). Niet bij iedere discipline per universiteit wordt voldaan aan de minimale eis van 35% vrouwelijke onderzoekers op sectorplanposities. De commissie ziet erop toe dat dit ruimschoots wordt gerealiseerd in de tweede periode.

Het aandeel vrouwelijke onderzoekers in de vaste staf van alle disciplines is toegenomen van 18% in 2019 tot 22% in 2021. De commissie constateert wel dat buiten het sectorplan het percentage vrouwen wat is aangenomen over het algemeen lager ligt dan binnen het sectorplan. De aanpak van het sectorplan dient navolging te krijgen om diversiteit te verbeteren.

Een groot deel van de sectorplanonderzoekers is aangenomen op Tenure Track posities. Dit leidt vaak tot onzekerheid bij hun. Filosofie en uitvoering hiervan verschillen sterk, tussen en zelfs binnen de universiteiten. Ook is het volop in beweging, met name door het nieuwe Erkennen en Waarderen. De inzet van het sectorplan is het realiseren van meer vaste posities en de commissie adviseert om het contract van onderzoekers los te koppelen van loopbaanontwikkelingen. Omdat behoud van talent een belangrijk aandachtspunt is, volgt de commissie deze ontwikkelingen op de voet.

3. Middeleninzet

Voor de versterking van de geprioriteerde focusgebieden is in totaal 528 miljoen euro besteed of begroot voor de komende periode. Hiervan is ruim 200 miljoen euro eigen middelen van de universiteiten, bovenop het toegekende sectorplanbudget. Dit illustreert dat het instrument sectorplan universiteiten stimuleert tot het maken van keuzes. Met de overheveling van het tweede geldstroom sectorplanbudget naar de eerste geldstroom is een deel van het originele sectorplanbudget niet gebruikt voor de verdere uitbouw van de onderzoekslijnen van de nieuwe onderzoekers. Dit heeft gevolgen voor de continuïteit van de ontwikkeling van het onderzoek. De onderzoekers zijn hierdoor in toenemende mate aangewezen op NWO-middelen. Met zoveel nieuwe onderzoekers die ook aanvullende financiering willen verwerven ontstaat er ook extra druk op het subsidiesysteem. De commissie stelt dat er extra NWO-budget nodig is voor tijdelijke medewerkers (promovendi en postdocs) en kleinschalige apparatuur voor de focusgebieden.

4. Landelijke samenwerking en ontwikkeling focusgebieden

Universiteiten werken veel samen op gebied van onderzoek en onderwijs en er vindt afstemming plaats in decanenoverleggen. Het Bètadecanenoverleg loopt sinds het sectorplan Natuur- en Scheikunde, terwijl het Techniekdecanenoverleg pas in aanloop naar deze sectorplannen is opgezet. Vanuit de Bètadisciplines functioneren er ook onafhankelijke disciplinaire raden en platforms (de Raad voor Natuurkunde, de Raad voor Scheikunde, ICT Platform Nederland en Platform Wiskunde Nederland). De disciplineraden in de Werktuigbouwkunde, Elektrotechniek en Civiele Techniek zijn in oprichting. Het sectorplan heeft hierin een onmiskenbare rol gespeeld.

Met dit sectorplan is voor het eerst een landelijk overzicht gecreëerd van de onderzoekscapaciteit in de focusgebieden van deze 7 disciplines. Dit overzicht geeft een beeld van de (internationale) profilering van de universiteiten en is van grote waarde voor de strategische agenda van onder meer disciplinaire raden en de decanen.

5. Impact en verdienvermogen

Het versterken van de universitaire zwaartepunten en nationale afstemming in de focusgebieden zal leiden tot een toename in wetenschappelijke en maatschappelijke impact. De commissie verwacht bij de eindevaluatie hier meer over te kunnen concluderen. De universiteiten hebben zich tot doel gesteld om de inkomsten van de tweede en derde geldstroom verder te vergroten. Echter, bij gelijkblijvend NWO-budget is er nauwelijks toename mogelijk van tweede geldstroominkomsten en is er, met de groei van de vaste staf, sprake van een toenemende subsidiedruk en dalende honoreringspercentages. Dit kan grote gevolgen hebben voor het behouden van het nieuw-geworven talent.

6. Onderwijs

In de afgelopen jaren is de instroom van bachelorstudenten in Bèta en Techniek verder gestegen. Met name bij Informatica en Werktuigbouwkunde houdt deze toename geen gelijke tred met de toename in vaste staf. Met landelijke spreiding van het onderwijsaanbod en vernieuwing van onderwijssystemen pogen de universiteiten om het hoge aantal studenten te kunnen faciliteren. Het aantal numerus fixus opleidingen is vooralsnog niet afgenomen. Het sectorplan blijkt hiermee vooralsnog geen eindoplossing voor de werkdruk en hoge onderwijsvraag.

7. Lerarenopleidingen

Het Nationale Plan Lerarenopleidingen van de Bètadecanen heeft als doel om meer universitair geschoolde VO-docenten op te leiden die ervaring hebben met onderzoek in de discipline. Een concretisering van dit plan is de oprichting van de Bèta-lerarenkamer om de instroom van de universitaire lerarenopleidingen te vergroten. Er wordt bijvoorbeeld gewerkt aan het eenvoudiger en aantrekkelijker maken voor bachelor- en masterstudenten en promovendi om de lerarenopleiding te volgen. De commissie zal de ontwikkelingen bij de lerarenopleidingen in de komende periode nauwgezet volgen.

8. Outreach

Het Nationaal Plan Outreach is bij aanvang van het sectorplan opgesteld door de Bètadecanen. Dit plan zet in op het verhogen van de aantrekkingskracht van de Bèta- en Techniekopleidingen onder Nederlandse scholieren en het verhogen van de diversiteit van studenten. Er mist overzicht en sturing op de vele lokale en regionale outreachactiviteiten. In samenspraak met de commissie is door de Bètadecanen het Nationaal Outreach Overleg opgericht. Dit stelt de universiteiten in staat om best practices te delen en de effectiviteit van activiteiten te vergelijken.

1.3 Aandachtspunten voor de toekomst

Concluderend stelt de commissie dat de eerste fase succesvol is verlopen. Ondanks de complicerende Covid-19 pandemie zijn er veel talentvolle onderzoekers geworven, waarvan een meerderheid vrouw. De commissie heeft met bijna alle nieuwe onderzoekers gesproken en is onder de indruk van hun kwaliteit, van hun gedrevenheid en het enthousiasme waarmee ze voor Nederland hebben gekozen. Ze zijn trots, ze zijn ambitieus, en ze hebben het vaste voornemen hun carrière hier op te bouwen. Er zijn door de universiteiten aanzienlijke additionele investeringen in de zwaartepunten gedaan, wat de doelen van het sectorplan versterkt.

We zijn er echter nog niet.

Aandachtspunt blijft de diversiteit. Bij enkele disciplines per universiteit is het percentage vrouwen in sectorplanposities nog onder de maat. Dit zal in de komende periode opgelost dienen te worden. De commissie zal zich blijven inzetten om een acceptabel niveau van genderdiversiteit in de disciplines te behalen.

Een tweede aandachtspunt is behoud van talent. Het creëren van gunstige werk- en privéomstandigheden is daarin essentieel. Zorgen zijn er over de hoge onderwijsbelasting en subsidiedruk, alsmede over de onzekerheden met betrekking tot beoordelingen en vaste aanstellingen. Helderheid in beleid is essentieel. In gesprekken met decanen en disciplinehoofden zal de commissie hierop blijven bevragen.

Een derde aandachtspunt is het verhogen van impact door het benutten van strategische kansen en het explicieter maken en uitdragen van de missies en ambities van de betrokken faculteiten en disciplines. De commissie zal de decanen en disciplinehoofden hierin blijven stimuleren.

HS _ 02

Inleiding

In 2018 heeft het kabinet Rutte-III 60 miljoen euro per jaar beschikbaar gesteld voor het sectorplan Bèta en Techniek als antwoord op internationale achterstand in de groei van de onderzoekcapaciteit en de groei van de onderwijsopdracht binnen deze sectoren. Voor advisering over de middeleninzet en de begeleiding en evaluatie van de implementatie van het sectorplan heeft het ministerie van OCW de sectorplancommissie Bèta en Techniek geïnstalleerd, onder voorzitterschap van prof. dr. ir. Hans van Duijn (zie *bijlage A* voor voltallige commissie en *bijlage B* voor de opdracht van de commissie).

Het sectorplan Bèta en Techniek omvat de Bètadisciplines Natuurkunde, Scheikunde, Wiskunde en Informatica en de Techniekdisciplines Werktuigbouwkunde, Elektrotechniek en Civiele Techniek. De 11 universiteiten waar onderzoek in deze disciplines wordt uitgevoerd zijn:

- Bèta: Universiteit Leiden (LEI), Radboud Universiteit (RU), Universiteit Utrecht (UU), Vrije Universiteit Amsterdam (VU), Universiteit van Amsterdam (UvA), Universiteit Maastricht (UM);
- Bèta en Techniek: Wageningen University & Research (WUR), Universiteit Groningen (RUG), Technische Universiteit Delft (TUD), Technische Universiteit Eindhoven (TU/e) en Universiteit Twente (UT).

In voorbereiding op het sectorplan zijn in het najaar van 2018, onder leiding van prof. dr. Bert Meijer, samen met de Bèta- en Techniekdecanen, sectorbeelden¹ opgesteld. Deze beschrijven het universitaire landschap in 2018 en een gewenst toekomstbeeld.

Vanuit de gestelde doelen van het sectorplan is in de sectorbeelden omschreven hoe volgens de sector moet worden ingezet op versterking van de kennisbasis van het Nederlandse wetenschappelijke onderzoek, op sterkere aansluiting tussen onderzoek en onderwijs en voor meer impact in de betrokken sectoren. Voor iedere betrokken discipline zijn drie tot zes focusgebieden geprioriteerd en keuzes gemaakt ten aanzien van universiteiten die bij kunnen dragen aan deze focusgebieden.

Na een positieve beoordeling door de sectorplancommissie heeft de minister in februari 2019 de sectorbeelden vastgesteld als basis voor facultaire profileringsplannen. Deze hebben universiteiten in mei 2019² opgeleverd. In deze plannen hebben de universiteiten facultaire zwaartepunten beschreven die ze willen versterken om aan de geprioriteerde focusgebieden bij te dragen. De

¹ <https://www.sectorplan-betatechniek.nl/sectorbeelden-voor-beta-en-techniek>

² <https://www.sectorplan-betatechniek.nl/bestanden>

commissie heeft vervolgens deze profileringsplannen beoordeeld en de sectorplanmiddelen verdeeld in juni 2019. De minister heeft in juli 2019 deze middelen volgens de verdeling van de commissie aan de universiteiten toegekend. Hoofdstuk 3 beschrijft de verdeling van middelen over de universiteiten en disciplines.

2.1 Kader en doelen van het sectorplan

Voor de sectorbeelden en sectorplannen is door het ministerie van OCW in 2018 een kader vastgesteld (*bijlage C*). Dit kader beschrijft de specifieke doelen van het sectorplan: *gericht uitbreiden van de onderzoekscapaciteit, aantrekken van nieuw onderzoekstalent en vergroten van het aantal vaste aanstellingen*. Daarnaast worden overkoepelende doelen gesteld op het gebied van *vergroten van de diversiteit, versterken van strategische samenwerkingen en een toekomstbestendig onderwijsaanbod*. Tevens wordt hierin het financiële kader voor de sectorplannen voor de periode 2019-2024 gegeven.

Centraal in het sectorplan staat versterking van het fundament voor onderzoek in de betrokken disciplines. De commissie heeft dit uitgangspunt en de doelen van het sectorplan uitgewerkt in de volgende operationele doelstellingen:

1. **Uitbreiding van de onderzoekscapaciteit** van de in de sectorplan geprioriteerde focusgebieden door investeringen in nieuwe vaste posities;
2. **Profilering van en samenwerking** tussen de betrokken instellingen en onderzoeksgroepen, gericht op complementariteit in plaats van competitie en overlap;
3. **Versterking van de (gender)diversiteit** in alle betrokken disciplines, instellingen en onderzoeksgroepen;
4. **Inbedding en positionering van de nieuwe posities** middels flankerende investeringen in apparatuur en tijdelijke posities en ruimte voor de ontwikkeling van eigen onderzoekslijnen;
5. **Vernieuwing van het talent** in de onderzoeksgroepen van de betrokken facultaire zwaartepunten;
6. **Versterking van het onderwijs**, aansluitend bij de gekozen onderzoeksprofilering en samenwerkingsmogelijkheden, de actuele arbeidsmarktvaartontwikkelingen, en de blijvende druk op onderwijs- en onderzoeklast;
7. Verbetering van aantrekkingskracht en vakinhoud van de academische **lerarenopleidingen** voor vo en hbo;
8. Verhoging van de aantrekkingskracht van Bèta en Techniek op scholieren en in het bijzonder op meisjes (**outreach**).

Deze doelstellingen zijn gebruikt bij de beoordeling van de facultaire profileringsplannen en vormen ook het kader voor deze tussenevaluatie. Op basis hiervan heeft de commissie in overleg met de decanen een set SMART indicatoren vastgesteld die met deze doelstellingen samenhangen. Deze indicatoren zijn gebruikt voor de monitoring van de voortgang in de implementatie van de profileringsplannen. De universiteiten leveren op basis van de indicatoren jaarlijks een voortgangs-

rapportage per discipline van het voorgaande jaar aan de commissie, met daarbij de ambities voor 2024. Hoofdstuk 4 beschrijft de voortgang van de indicatoren in de eerste sectorplanperiode 2019-2022.

“Wat een talent, ambitie en diversiteit zijn we tegen gekomen tijdens onze bezoeken. Het Sectorplan Bèta en Techniek gaat écht voor vernieuwing zorgen.”

Voorzitter sectorplancommissie prof. dr. ir. Hans van Duijn

2.2 Werkwijze commissie na toekenning van middelen

Na de beoordeling van de profileringsplannen en toekenning van de sectorplanmiddelen heeft de commissie als taak om de implementatie van het sectorplan te monitoren en te ondersteunen. De commissie treedt daarbij op als *critical friend*.

Voor de uitvoering van deze taak heeft de commissie de universiteiten inmiddels allemaal tweemaal bezocht. De eerste ronde bezoeken tussen oktober 2020 en maart 2021 heeft, als gevolg van de Covid-19 pandemie, digitaal plaatsgevonden. In februari en maart 2022 heeft de commissie de universiteiten voor de tweede maal bezocht, ditmaal op locatie.

Bij deze bezoeken heeft de commissie gesproken met decanen, disciplinehoofden of -vertegenwoordigers en de nieuw aangestelde onderzoekers. Bij veel universiteiten is ook met de rector gesproken. In deze bezoeken is met name aandacht besteed aan de voortgang van de implementatie van de plannen, de budgetbestedingen en de noodzakelijke randvoorwaarden voor het behouden van de nieuw aangestelde onderzoekers. Tevens zijn de indicatoren besproken die de voortgang van de operationele doelstellingen weerspiegelen. De commissie heeft verder de vragen gesteld: ‘Waar bent u trots op?’, ‘Wat kan er beter?’, ‘Wat zijn de belemmeringen?’, ‘Waar liggen kansen?’ en ‘Waar is hulp bij nodig?’. Na afloop van de bezoeken heeft de commissie middels een terugkoppelingsbrief feedback gegeven met aandachtspunten voor het verdere verloop van de implementatie.

In de afgelopen periode zijn de voorzitters van de sectorplancommissie met regelmaat aangeschoven bij de Bèta- en Techniekdecanenoverleggen voor voortgangsbesprekingen en terugkoppelingen. Daarnaast zijn ook gesprekken gevoerd met bestaande en in ontwikkeling zijnde disciplinaire organen over ontwikkelingen in de disciplines en de betekenis van het sectorplan daarvoor. De commissie zal dit in de tweede periode continueren.

De jaarlijkse voortgangsrapportages van de universiteiten vormen samen met de input vanuit de bezoeken aan de universiteiten de basis voor deze tussenevaluatie.

HS _ 03

Investerings in het sectorplan

In de zomer van 2019 heeft de minister op basis van beoordeling en advies van de commissie aan de betrokken universiteiten middelen toegekend voor de uitvoering van de profileringsplannen en toegevoegd aan de reguliere rijksbijdrage voor de periode 2019-2024. Met deze toezegging is 51,4 miljoen euro per jaar gemoeid voor de invulling van 260 juniorposities (universitaire (hoofd)docenten) en 80 seniorposities (hoogleraren) in de wetenschappelijke staf.

In overleg met de decanen zijn bij aanvang van het sectorplan vaste tarieven afgesproken voor de dekking van de directe salariskosten en startpakketten, waarbij onderscheid is gemaakt in junior en senior posities en in theoretische en experimentele posities (zie *bijlage D*).

Tabellen 3.1 en 3.2 laten de honorering van middelen en posities zien over de disciplines en universiteiten. Deze honorering is gebaseerd op een verdeelsleutel die de commissie met de Bèta- en Techniekdecanen vooraf heeft vastgesteld en de kwalitatieve beoordeling van de profileringsplannen door de commissie. Bij de honorering is er naar gestreefd om zoveel mogelijk volledige posities toe te kennen.

tabel 3.1. Door de commissie toekenning van beschikbare middelen (alle bedragen in k€ per jaar).

Bedragen in k€	LEI	RU	RUG	UU	UvA	VU	UM	TUD	UT	TUE	WUR	Totaal
Natuurkunde	995	1.060	990	940	1.020	1.000	230	1.250	1.045	960	510	10.000
Scheikunde	1.020	1.040	1.100	1.000	930	970	385	1.040	975	930	610	10.000
Wiskunde	645	600	600	765	720	660		645	600	765		6.000
Informatica	840	780	780	750	840	840	360	1.200	840	1.170		8.400
Totaal Bèta	3.500	3.480	3.470	3.455	3.510	3.470	975	4.135	3.460	3.825	1.120	34.400
Werktuigbouwkunde			540					4.040	1.715	1.755	450	8.500
Elektrotechniek								1.650	1.070	2.160	120	5.000
Civiele Techniek								1.750	700	780	270	3.500
Totaal Techniek			540					7.440	3.485	4.695	840	17.000
1/3e van Meenen (commissie)	1.073	1.067	1.227	1.060	1.073	1.067	300					6.867
Totaal Bèta en Techniek	4.573	4.547	5.237	4.515	4.583	4.537	1.275	11.575	6.945	8.520	1.960	58.267

tabel 3.2. Door de commissie toegekende junior en senior posities.

Junior - Senior posities	LEI		RU		RUG		UU		UvA		VU		UM		TUD		UT		TUE		WUR		Totaal	
Natuurkunde	4	2	3	3	5	1	4	2	8	0	5	1	0	2	5	2	6	1	4	2	4	0	47	16
Scheikunde	2	3	4	2	4	2	4	2	7	0	5	1	0	2	4	2	2	3	0	4	3	1	34	22
Wiskunde	6	0	5	0	2	2	7	0	5	1	4	1			3	2	5	0	4	2			39	8
Informatica	4	2	5	1	6	0	7	0	6	1	4	2	0	2	10	0	4	2	6	3			51	13
Totaal Bèta	16	7	17	6	17	5	21	4	24	2	18	5	0	6	22	6	16	6	13	11	6	1	169	59
Werktuigbouwkunde					4	0									17	7	9	3	10	2	3	0	43	12
Elektrotechniek															11	0	4	2	8	5	1	0	24	7
Civiele Techniek															11	1	5	1	6	0	2	0	24	2
Totaal Techniek					4	0									39	8	18	6	24	7	6	0	91	21
Totaal Bèta en Techniek	16	7	17	6	21	5	21	4	24	2	18	5	0	6	61	14	34	12	37	18	12	1	260	80
	23		23		26		25		26		23		6		75		46		55		13		340	

Het overige deel van de door het kabinet beschikbaar gestelde middelen voor het sectorplan is in 2019 aan NWO ter beschikking gesteld als tweede geldstroom voor de periode 2019-2024. Dit deel van de sectorplanmiddelen was bedoeld voor (relatief) kleine infrastructuur en tijdelijke onderzoeksposities (promovendi en/of postdocs) ten behoeve van onderzoekers in de geprioriteerde focusgebieden. Na de start van het sectorplan zijn naar aanleiding van het advies van de commissie Van Rijn³ en een motie van kamerlid Van Meenen⁴, deze tweede geldstroommiddelen overgeheveld van NWO naar de algemene universiteiten (zie tabel 3.1 voor de Van Meenen-middelen voor de algemene universiteiten). Voorwaarde van de minister voor het indalen van deze Van Meenen-middelen was dat een derde deel ingezet zou worden voor kleinschalige apparatuur en promovendi en postdocs ter ondersteuning van de nieuwe sectorplanposities. De commissie adviseert de minister in het eindadvies in 2025 over de structurele indaling van het een derde deel van de Van Meenen-middelen. De overige twee derde van de Van Meenen-middelen is vrij besteedbaar, waarbij de minister heeft aangegeven te verwachten dat deze middelen ook gebruikt worden voor onderwijsdoelen bij Bètatechnische opleidingen.

Nationale plannen Lerarenopleidingen en Outreach

Naast de facultaire profileringsplannen hebben de Bètadecanen ook nationale plannen voor Lerarenopleidingen en Outreach ter beoordeling ingediend. De commissie concludeerde dat voor deze beide plannen het belangrijk was dat eerst een goede inventarisatie van alle activiteiten zou plaatsvinden. Op basis van een analyse van 'best practices' en effectieve voorbeelden zou vervolgens een nieuwe aanpak kunnen worden ontwikkeld. De commissie heeft geen additioneel budget toekend voor de nationale plannen, maar heeft voorgesteld samen met de Bèta- en Techniekdecanen te werken aan een verdere uitwerking van deze plannen. De Bètadecanen hebben aangegeven de ingedaalde outreach middelen van het eerder uitgevoerde Sectorplan Natuur- en Scheikunde voor integrale outreach activiteiten te gebruiken.

³ <https://www.rijksoverheid.nl/documenten/rapporten/2019/07/19/adviesrapport-bekostiging-hoger-onderwijs>

⁴ <https://www.parlementairemonitor.nl/9353000/1/j9vvij5epmj1ey0/vl20rpfbrgyd>

HS _ 04

Voortgang sectorplan

In de eerste fase van het sectorplan is veel aandacht besteed aan het aantrekken van nieuwe talent voor de toegekende sectorplanposities. Ondanks complicaties en vertragingen als gevolg van de Covid-19 pandemie, is er door de universiteiten veel werk verzet in het scouten en werven van (inter)nationaal talent. De universiteiten hebben zich ingezet om een hoge diversiteit te bereiken onder de nieuwe onderzoekers. In de komende jaren zal de aandacht ook uitgaan naar het behouden van het talent.

In de volgende secties volgt een beschrijving van de voortgang van de indicatoren van het sectorplan inclusief observaties van de commissie wat betreft succesvolle methoden die universiteiten hanteren. Voor dit voortgangsoverzicht zijn de disciplinaire voortgangrapportages van de universiteiten met peildatum 31-12-2021 gebruikt, evenals opgehaalde informatie uit de twee bezoeken.

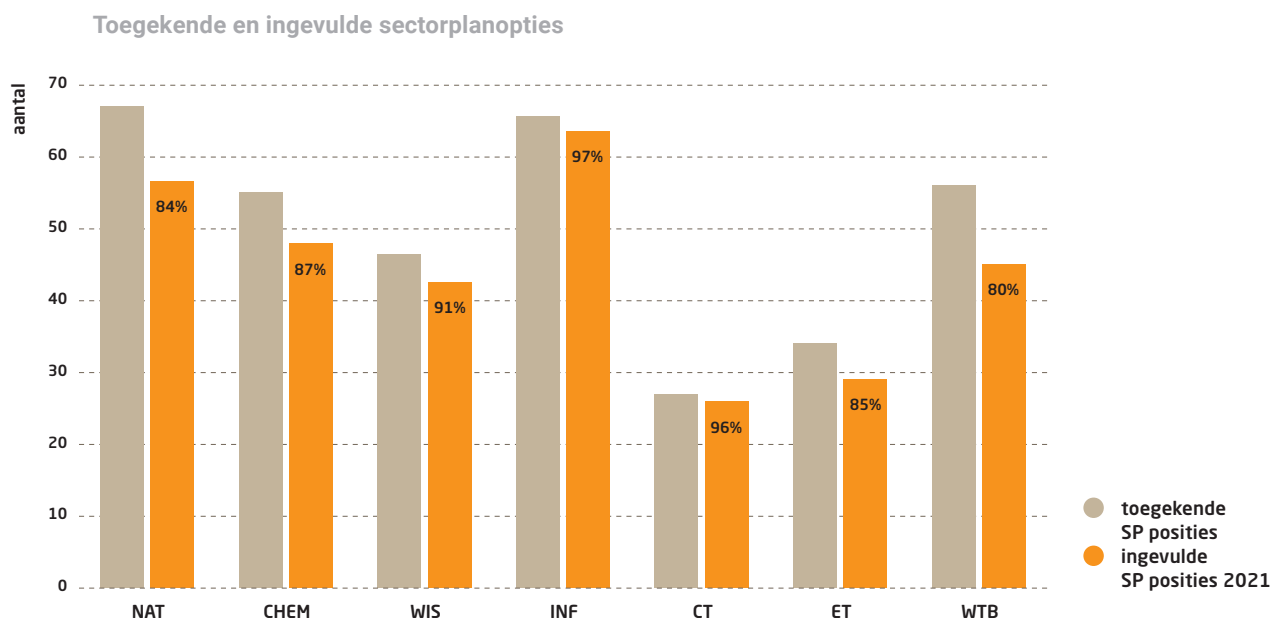
4.1 Nieuwe posities en ontwikkeling onderzoekscapaciteit

Het primaire doel van het sectorplan is versterking van de vaste wetenschappelijke staf in de geprioriteerde focusgebieden van de gekozen disciplines. De betrokken faculteiten hebben hier voortvarend invulling aan gegeven en eind 2021 zijn in totaal 490 nieuwe onderzoekers aangesteld op vaste posities in de wetenschappelijke staf. Hiervan zijn 311 sectorplanposities en 179 additionele posities uit eigen middelen van de universiteiten. De totale vaste onderzoekscapaciteit in FTE binnen de disciplinaire focusgebieden is hiermee uitgebreid met 27%.

Ten behoeve van het sectorplan heeft de minister in 2019 op basis van een advies van de sectorplancommissie ingestemd met de additionele financiering van 260 junior en 80 senior posities. Gedurende de eerste periode van uitvoering van het sectorplan hebben de faculteiten in afstemming met de commissie de oorspronkelijke profileringsplannen op verschillende posities gemotiveerd aangepast. Met name vanwege gebleken moeilijkheden in de werving voor de beoogde seniorposities is een aantal hiervan omgezet naar (meerdere) junior posities. Hiermee is voor de commissie thans sprake van 289 gehonoreerde junior en 64 senior posities. Daarmee is het totaal van middels het sectorplan gefinancierde aantal nieuwe vaste posities gestegen van 340 naar 353. Van deze 353 toegekende posities is op de peildatum van 31 december 2021, 88% ingevuld (311). Vanwege de

Covid-19 pandemie, de sterke competitie voor talentvolle onderzoekers en de soms specifieke onderzoeksprofielen zijn er nog openstaande sectorplanposities. De decanen hebben verzekerd dat alle nog openstaande posities in de resterende looptijd worden ingevuld. De commissie is met de decanen in gesprek over het belang van snelle invulling in afweging van het belang van invulling op het gewenste niveau, vakgebied of gender. Figuur 4.1 geeft een overzicht van de voortgang van de benoemingen in de betreffende disciplines.

De commissie houdt er rekening mee dat sommige posities tijdens de looptijd van het sectorplan weer vacant raken (wat ook al is gebeurd). Decanen hebben aangegeven dat deze posities in voor komende gevallen opnieuw worden ingevuld en betrekken de commissie hierbij zodat ook deze ontwikkelingen goed kunnen worden gevolgd.



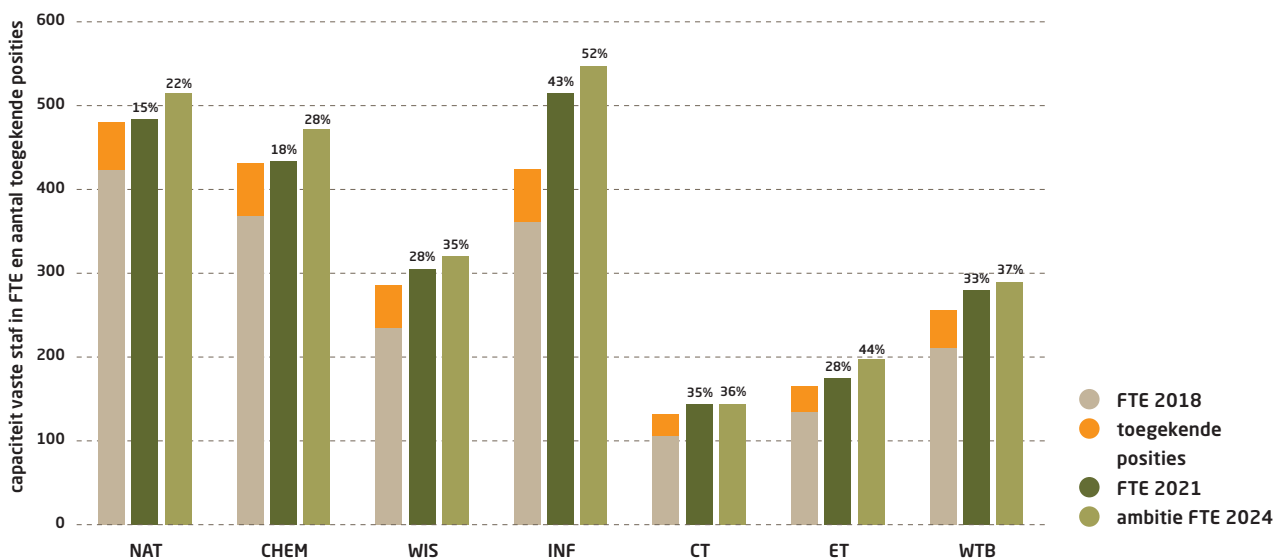
figuur 4.1. Overzicht van het aantal toegekende en ingevulde sectorplanposities per discipline (peildatum 31-12-2021). In bijlage E zijn de toegekende en ingevulde sectorplanposities weergegeven per universiteit.

Figuur 4.2 geeft per discipline een overzicht van de omvang van de totale vaste wetenschappelijke staf in de focusgebieden eind 2018 (tezamen met het aantal in 2019 door de minister toegekende sectorplanposities per discipline), eind 2021 en de gestelde ambities voor 2024. Met name Informatica, de Techniek disciplines en Wiskunde laten een sterkere stijging zien dan bij Natuur- en Scheikunde. Dit reflecteert ook de hoge druk waaronder het onderzoek in deze disciplines staat ten gevolge van groeiende studentaantallen en vraag vanuit arbeidsmarkt en maatschappij.

De gesignaleerde verschillen in deze capaciteitsgroei per discipline is in belangrijke mate het gevolg van verschil in de eigen inzet in de faculteiten op aanvullende nieuwe posities in de sectorplan-zwaartepunten. Van de 179 additionele nieuwe vaste staf posities valt met name de additionele

posities binnen de zwaartepunten van Informatica op, waarin ten opzichte van de sectorplanposities bijna 100% extra aanstellingen zijn bijgekomen. In de ogen van de commissie laat dit zien dat de universiteiten binnen de gekozen speerpunten van het sectorplan goed reageren op de ontwikkelingen in de betreffende disciplines. Voor de commissie is er hierdoor geen aanleiding tot aanpassingen in de verdeling van toegekende posities en de beschikbaar gestelde sectorplanfinanciering.

Ontwikkeling vaste staf in de focusgebieden per discipline (FTE)



figuur 4.2. Overzicht van onderzoekscapaciteit vaste staf in de disciplinaire focusgebieden in FTE 2018-2021 en de ambitie voor 2024. Bij de capaciteit van 2018 zijn de toegekende sectorplanposities als volledig FTE aangegeven. Het percentage bij de realisatie van 2021 en ambitie 2024 geeft de groei in capaciteit vaste staf van 2018 (●) naar 2021 (●) en 2024 (●) aan. In bijlage F is de ontwikkeling vaste staf in de focusgebieden in FTE uitgesplitst per universiteit.



Dr. Diletta Martinelli

Universiteit van Amsterdam, Korteweg-de Vries Institute for Mathematics, Algebra and Geometry, International Development

I work at the interface between Algebra and Geometry, focusing on geometric objects called algebraic varieties. I am strongly committed to Mathematical education in developing countries. My most recent project involves setting-up an International Mathematics Masters in Rwanda. Additionally, I am the coordinator of a scholarship program for female Afghan students.

"Thanks to the sectorplan, I was able to be hired at UvA, where I feel supported and valued in my initiatives in projects that looks at mathematical education from a global development prospective."

De groeiambities voor de disciplinaire focusgebieden voor 2024 leiden tot een toename van de vaste staf met gemiddeld 35%, ten opzichte van 2018 (ambities 2024 (●) vergeleken met capaciteit 2018 (●) uit figuur 4.2). De sterkste groei ambities liggen bij de disciplines die momenteel het sterkst onder druk staan (werkdruk, onderwijs, vraag naar afgestudeerden, concurrentie op de 'markt' van wetenschappelijk talent): Informatica (+52% vaste staf in 2024 ten opzichte van 2018), Elektrotechniek (+44%), en Werktuigbouw (+37%). Naar de mening van de commissie zijn dit indrukwekkende ambities die bij de huidige ontwikkeling voor het merendeel van de disciplines binnen bereik lijken te liggen. Voor met name de disciplines Elektrotechniek, Scheikunde en Natuurkunde is in de komende drie jaar nog een aanzienlijk stap te maken naar de groeiambities voor 2024. Hiervoor zullen dus ook de nodige middelen voor gereserveerd moeten worden.

4.2 Diversiteit en talentbeleid

Op het vlak van diversiteit is er in het wetenschappelijk onderzoek een grote inhaalslag te maken. De commissie stuurt erop om met dit sectorplan stappen te zetten in deze inhaalslag. Diversiteit en inclusiviteit komen samenwerking en creativiteit ten goede en voorkomen dat talent uit achtergestelde groeperingen onbenut of buitengesloten blijft. Onderzoek heeft aangetoond dat bij 30% (gender)diversiteit, deze diversiteit min of meer zelf in stand wordt gehouden. Diversiteit trekt immers diversiteit aan.

De commissie hanteert voor elk van de faculteiten een minimumdoel voor het percentage vrouwen op de nieuwe sectorplanposities van 35%. Universiteiten hebben in de profileringsplannen de ambities gesteld om te streven naar 50% vrouwen in sectorplanposities en hebben soms rigoureuze



Dr. Antoni (Toni) Forner-Cuenca

Eindhoven University of Technology, Department of Chemical Engineering and Chemistry, Electrochemical Materials and Systems

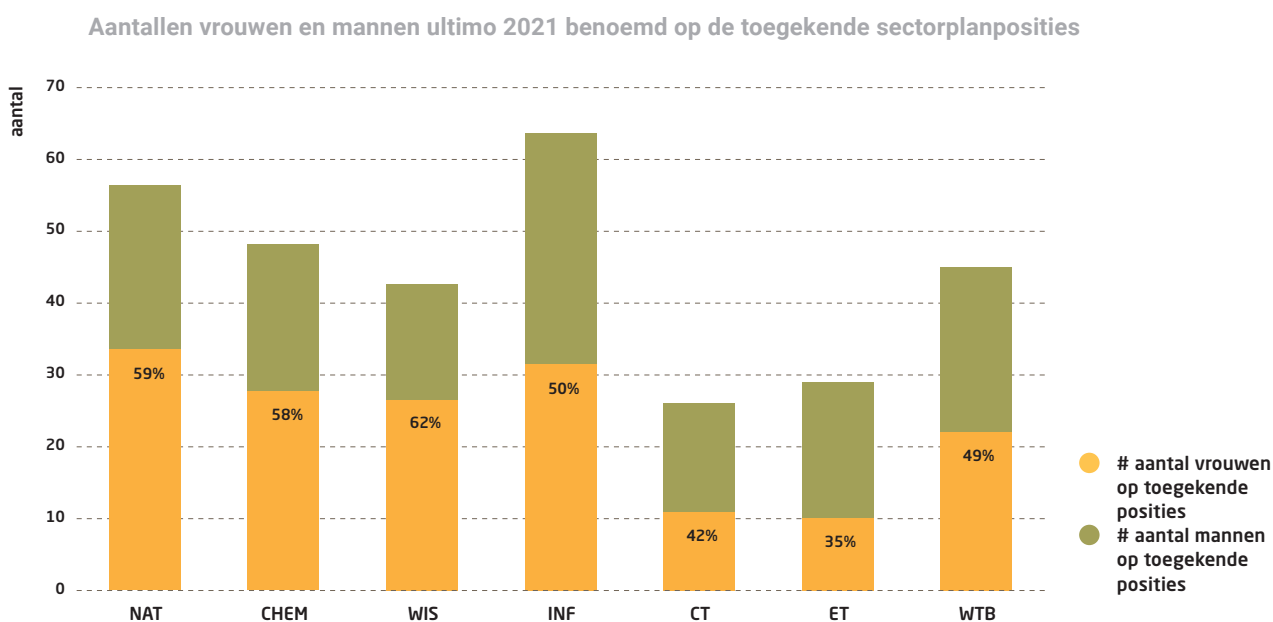
Electrochemistry gives us an extensive set of tools to tackle urgent societal challenges, such as climate change and energy security. In our group, we design and make electrochemical materials to enable clean transportation with fuel cells, large scale energy storage with redox flow batteries, and sustainable manufacturing with electrolysis.

"The support of the sectorplan has been instrumental in this initial phase of my academic career. It provided me with valuable resources to start a new laboratory in electrochemical materials and the support to initiate exciting research lines."

maatregelen getroffen om een hoog percentage vrouwen te bereiken. Zo heeft de TU/e een half jaar alleen vacatures opengesteld voor vrouwen via het Irene Curie fellowship programma. Ondanks dat het College voor de Rechten van de Mens oordeelde dat dit voorkeursbeleid te ver gaat, is het een effectieve aanpak gebleken en is het Irene Curie fellowship in aangepaste vorm gecontinueerd. Veel universiteiten, waaronder UvA, RUG, TUD, UU en RU hebben vergelijkbare fellowship programma's om getalenteerde vrouwen aan te trekken.

Alle universiteiten hebben zich ingezet om vacature teksten aan te passen met gender neutrale teksten en vrouwelijke onderzoekers proactief te scouten. Bij meerdere universiteiten heeft de decaan en voor sommige posities zelfs de rector kandidaten zelf benaderd. Bij de UvA en LEI zijn plannen gehoord voor nationale rekrutering om onderlinge competitie te verlagen. De commissie ondersteunt deze plannen en denkt dat ze ook een positief effect op de diversiteit kunnen hebben.

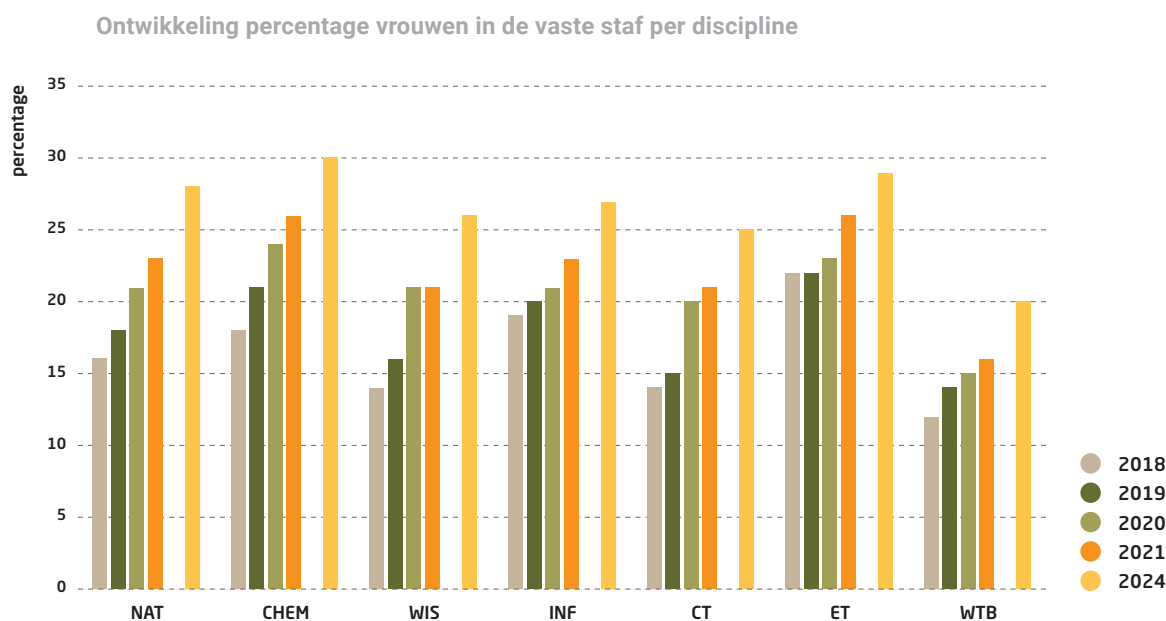
Al deze initiatieven hebben geleid tot een percentage vrouwen van 52% onder de sectorplanposities. In figuur 4.3 is goed te zien dat het percentage aangestelde vrouwen in sectorplanposities varieert tussen 35% (Elektrotechniek) en 62% (Wiskunde).



figuur 4.3. Aantallen vrouwen en mannen benoemd op sectorplanposities en percentage vrouwen per discipline. Bijlage G toont dit overzicht per universiteit.

Op een paar faculteiten na wordt het percentage van 35% vrouwen in sectorplanposities (ruimschoots) behaald bij de disciplines van de universiteiten. De faculteiten die nog onder dit percentage zitten zijn hierop aangesproken en worden geacht het door de commissie gestelde minimum van 35% vrouwen in sectorplanposities alsnog te bereiken in de komende periode. Dat kan bereikt worden door invulling van nog open posities met een vrouwelijke onderzoeker of door het creëren van additionele posities. Bijlage G geeft het percentage vrouwen in sectorplanposities per universiteit en per discipline.

Door het hoge percentage aangestelde vrouwen in sectorplanposities is het aandeel vrouwen in de totale vaste staf sinds 2018 toegenomen in alle sectoren (zie *figuur 4.4*). Om het streefpercentage voor 2024, wat voor de meeste sectoren lager ligt dan de gewenste 30%, te behalen zal er in de komende jaren nog sterk(er) gewerkt moeten worden aan het aanstellen van talentvolle vrouwelijke onderzoekers.



figuur 4.4. Ontwikkeling in het percentage vrouwen in de vaste staf 2018-2021 en de ambitie voor 2024, per discipline. Bijlage H toont de capaciteit onderzoeksstaf inclusief man/vrouw verdeling en percentage vrouwen 2018, 2021 en ambitie voor 2024 per universiteit.

In gesprekken met de onderzoekers bij de universiteiten is duidelijk geworden dat de hoge(re) diversiteit als zeer positief wordt ervaren. Het is van belang om diversiteit te bereiken op alle niveaus (UD, UHD én hoogleraren). De commissie adviseert de universiteiten om hier in de toekomst nog meer aandacht aan te besteden en te leren van de ervaringen met de diversiteitsaanpak in het sectorplan. De universiteiten kunnen hier onderling van elkaar leren, maar ook binnen universiteiten kan een sterker, eenduidiger beleid worden ontwikkeld voor meer diversiteit. De commissie heeft in de gesprekken met de universiteiten bemerkt dat er geen of weinig aandacht is voor diversiteit onder PhD studenten en postdocs. Aangezien dit de UD's, UHD's en hoogleraren van de toekomst zijn, is het van belang hier ook beleid voor te ontwikkelen. Het motiveren van Masterstudenten om een PhD te gaan doen vraagt een andere aanpak voor vrouwen dan voor mannen en de commissie zal hier in de komende periode meer aandacht voor vragen bij de universiteiten.

Met het aantrekken van veel talentvolle onderzoekers via het sectorplan is het van belang om deze, en alle andere, onderzoekers goed in te bedden in de onderzoeksafdelingen en de universitaire structuur. Om de onderzoekers een aantrekkelijke start te bieden is goed gebruik gemaakt van de inzet van startpakketten, waar (bijna) iedere onderzoeker minimaal een promovendus of postdoc

kreeg met daarnaast beperkt budget voor infrastructuur en apparatuur. Tijdens de gesprekken met de onderzoekers bleek dat ze over het algemeen erg blij waren met deze startpakketten en de manier waarop de universiteiten de onderzoekers ondersteunen.

Ondanks deze startpakketten heeft de commissie vaak gehoord dat onderzoekers direct gestart zijn met het aanvragen van subsidies bij NWO of Europa, ofwel vanuit eigen intrinsieke motivatie of verplicht vanuit Tenure Track afspraken. Het doel van de startpakketten was dat de nieuwe sectorplanonderzoekers een vliegende start kunnen maken om daarna, op het juiste moment, subsidies voor het vervolg aan te vragen. De startpakketten blijken echter in de meeste gevallen onvoldoende om een levensvatbare groep op te bouwen en daarnaast zitten veel nieuw aangestelde onderzoekers in een fase in hun carrière dat zij nog maar een beperkt aantal mogelijkheden hebben voor het indienen van een Talentaanvraag bij de EU of NWO. De commissie erkent dit, maar benadrukt dat, waar mogelijk, de subsidiedruk verlaagd moet worden om onderzoekers niet onnodig onder druk te zetten.

“Het was zo inspirerend om het enthousiasme van de nieuwe onderzoekers te zien! Zoveel energie en erg indrukwekkend hoe snel ze projecten starten en ideeën ontwikkelen.”

Commissielid prof. dr. ir. Margot Gerritsen

Met de professionalisering van de Research Support Offices (RSO's) bij de universiteiten wordt over het algemeen goede ondersteuning geboden aan de onderzoekers in het proces van subsidie aanvragen. Deze mogelijkheid blijkt echter niet bij alle onderzoekers bekend. Helaas is bij de meeste subsidierondes het aantal zeer goede en excellente aanvragen hoger dan het aantal te honoreren aanvragen. De commissie was enthousiast over het initiatief van de RUG, waar een FSE grant beschikbaar wordt gesteld voor onderzoekers met goede NWO/ERC-beoordeling maar die net geen subsidie hebben ontvangen. Voor de commissie is dit een voorbeeld van hoe financiering gebruikt kan worden om onderzoekers met goede plannen te ondersteunen en adviseert bredere implementatie hiervan.

Er is door de universiteiten veel aandacht besteed aan de onboarding van de nieuwe onderzoekers, waarbij aandacht is voor de praktische zaken als een verhuizing vanuit het buitenland en het zo geheten two-body problem. De commissie benadrukt dat het van belang is om ook veel aandacht te besteden aan het behoud van de nieuwe talenten voor de lange termijn. Er wordt bij een aantal disciplines veel concurrentie ervaren met landen als Duitsland, waar over het algemeen meer budget beschikbaar is, en met de industrie, met name voor vrouwelijke senior onderzoekers. Het ontwikkelen van een goed, zichtbaar leiderschaps- of ontwikkeltraject voor jonge onderzoekers kan een grote rol spelen in het rekruteren en behouden van talentvolle onderzoekers. Dit kan bijvoorbeeld in de vorm van mentoringprogramma's en het betrekken van de jonge onderzoekers in consortiavorming voor grote subsidies zoals van de NWA, zwaartekracht, het KIC of het Groeifonds.

De commissie bemerkte dat bij enkele universiteiten al sprake is van een cultuurverandering, een nieuwe elan. De nieuwe onderzoekers brengen nieuwe inzichten en visies met zich mee wat betreft leiderschap, interdisciplinaire samenwerking en de koppeling tussen onderzoek en onderwijs. De commissie adviseert om dit te stimuleren door de nieuwe onderzoekers te betrekken bij beleidsontwikkeling.

De commissie stimuleert een verdere professionalisering van het leiderschap binnen de universiteiten om heldere en zichtbare profilering te bereiken met een goede visie en strategie. Op topniveau zag de commissie hier goede voorbeelden van bij de UvA met Connecting Science, waar betrokkenheid met



Dr. ir. Anouk Bomers

*University of Twente, Civil Engineering and Management,
Hydraulic river modelling*

My research focuses on developing fast and accurate hydraulic models to predict the effect of large-scale river floods. With these models, proper flood mitigation measures can be taken.

"The sectorplan helps me to dive into my own research interest and start setting up my own research line."



Dr. Elisabeth Wilhelm

*Rijksuniversiteit Groningen, Faculteit Science & Engineering,
Werktuigbouwkunde*

Ik onderzoek robots die gepersonaliseerde zorg kunnen bieden bij revalidatie en rehabilitatie. Door kunstmatige intelligentie en met behulp van innovatieve sensoren bieden deze robots de patiënt specifieke ondersteuning wanneer dat nodig is.

"Het sectorplan heeft mij de mogelijkheid gegeven mijn eigen onderzoekslijn op te zetten binnen een universiteit waar zowel technische als (pre)klinische onderzoekers werken. De vriendelijke collega's en de studenten die met veel plezier nieuwe dingen leren dragen ertoe bij dat Groningen een heel mooie plek is om te werken."

industrie, scholen en de regio van Amsterdam wordt gezocht, maar ook bij de UT met de People First aanpak. Er is echter ook continue aandacht nodig van decanen en discipline- en/of instituutshoofden voor een heldere en sterke ambitie, strategie en zichtbaar leiderschap. Zeker op het niveau van de faculteiten of vakgroepen miste de commissie vaak een duidelijk verhaal over visie en strategie als het gaat over het verdienvermogen en de maatschappelijke impact. De commissie adviseert op dit niveau ook de eigen sterktes te analyseren en te communiceren om zo sterker te profileren en onderzoekers met dezelfde ambities te binden en te behouden.

Op veel universiteiten is beleid ontwikkeld waarmee meer aandacht is voor het landen en inbedden van (vrouwelijke) onderzoekers en hun partners (voor het veel gehoorde two-body-problem). De UU en RU hebben ook de zwangerschapsregelingen verbeterd, waarbij de RU budget toekent voor een eigen invulling van de voortgang van het onderzoek tijdens het zwangerschapsverlof. Naast een landelijke genderscan voor de gehele discipline Elektrotechniek is ook bij de faculteit Werktuigbouwkunde van de TUD het initiatief genomen om een diversiteitsscan uit te laten voeren. De commissie stimuleert de andere universiteiten en disciplines om dit goede voorbeeld te volgen.

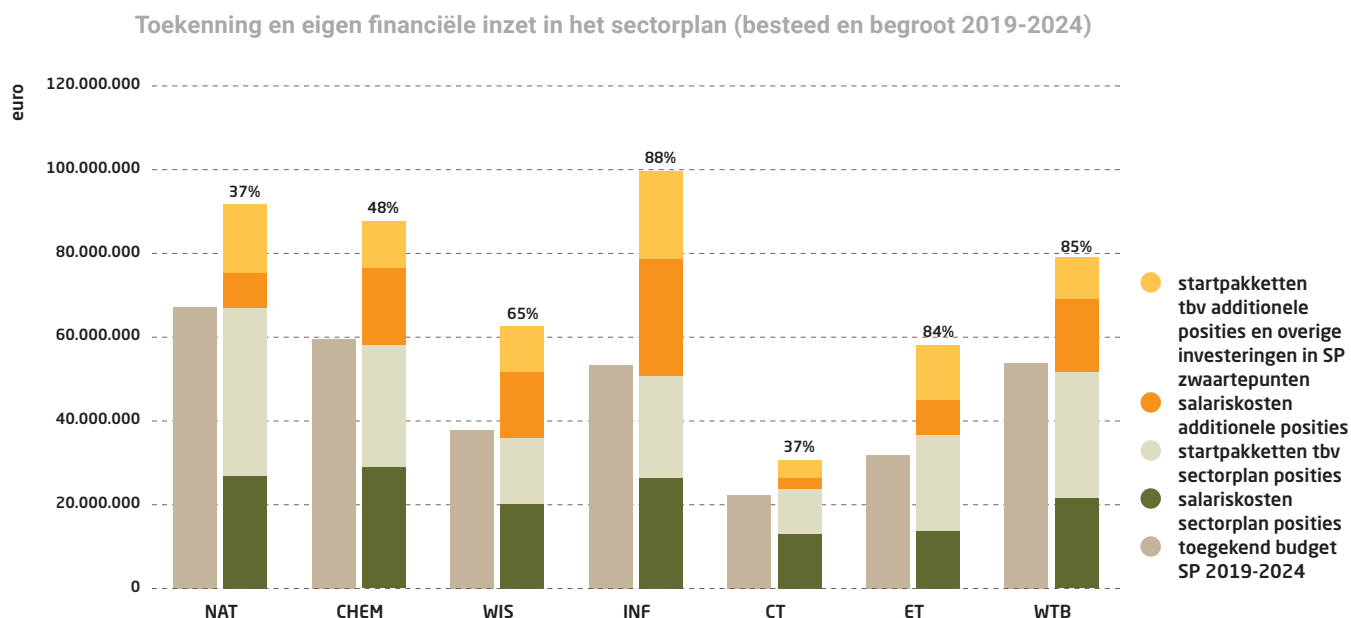
Tijdens de bezoeken heeft de commissie veel gehoord over lopende evaluaties van het Tenure Track beleid en het inmiddels al voorzichtig loslaten van de (strengere) eisenlijstjes. Zo heeft bijvoorbeeld de Wiskunde afdeling van de UU inmiddels alle Tenure Track contracten die langer dan een jaar liepen, omgezet in vaste contracten en loopt er bij de TUD een pilot om contracten los te koppelen van promotie/carrière ontwikkeling. Bij veel andere universiteiten horen we plannen om Tenure Track contracten om te zetten naar vaste contracten met heldere afspraken over loopbaanperspectieven. De inzet van het sectorplan was om meer vaste contracten te realiseren en de commissie spoort de universiteiten aan om het arbeidscontract van onderzoekers los te koppelen van de loopbaanontwikkelingen. Het huidige Tenure Track beleid is bij sommige universiteiten onnodig streng en levert veel onzekerheid op bij onderzoekers over hun carrièreperspectieven. Om talentvolle onderzoekers te behouden is het van belang om deze onzekerheid weg te halen en onderzoekers eerder vaste contracten te bieden.

4.3 Middeleninzet

De sectorplanmiddelen zijn toegekend voor directe salariskosten van de nieuw aangestelde onderzoekers en hun startpakketten ten behoeve van apparatuur en promovendi/postdocs. Hiermee kunnen de nieuwe wetenschappers een start maken met hun onderzoek.

Op de peildatum van 31 december 2021 bedraagt het totaal van de financiële inzet van de faculteiten in het sectorplan 528 miljoen euro. Dit zijn de gemaakte kosten voor de eerste periode en de begroting van de kosten voor lopende verplichtingen en voorgenomen investeringen in de tweede periode (bested en begroot). Dit bedrag bestaat uit het toegekende sectorplanbudget van 324 miljoen euro en een additionele eigen inzet van de faculteiten van in totaal nog eens 204 miljoen euro (+63%).

Figuur 4.5 geeft een beeld van de financiële inzet van de faculteiten in het sectorplan per discipline. Daarbij is de financiële inzet (besteed en begroot voor 2019-2024) uitgesplitst naar de directe salariskosten van gehonoreerde en additionele posities in het sectorplan en de overige investeringen (waaronder de startpakketten).



figuur 4.5. Overzicht van de toekenning van sectorplanmiddelen en de financiële inzet (begroot en besteed) door de universiteiten per discipline. Er wordt onderscheid gemaakt in salariskosten en startpakketten en in sectorplanbudget en additionele eigen middelen. Het percentage is de relatieve omvang van de eigen inzet ten opzichte van het toegekende sectorplanbudget. Bijlage I toont dit overzicht per universiteit.

Met de omvang van de eigen financiële inzet laten de universiteiten het commitment zien voor de versterking van de gekozen zwaartepunten. Ook hier wordt de relatief hoge inzet bij de disciplines Informatica, Werktuigbouw en Elektrotechniek zichtbaar. In gesprekken geven de universiteiten aan dat dit de reactie is op de druk in die disciplines als gevolg van groei van studenteninstroom en de druk vanuit maatschappij en industrie. Omdat dit de faculteiten voldoende ruimte biedt om te differentiëren ziet de commissie hierin geen aanleiding om de opzet van het sectorplan of de toewijzing van middelen voor de rest van de looptijd te herzien.

Na de start van het sectorplan zijn de voor het sectorplan beschikbaar gestelde tweede geldstroom middelen overgeheveld naar de algemene universiteiten en heeft er op advies van de commissie Van Rijn een verschuiving plaatsgevonden in de rijksbijdragemiddelen in het voordeel van de Bèta en Techniek disciplines. De wens en de verwachting van de minister was dat de faculteiten met deze overheveling en verschuiving over voldoende financiële middelen zouden beschikken om het wegvallen van de extra NWO-middelen te compenseren. In de opzet van het sectorplan waren deze tweede geldstroommiddelen bedoeld om naast de startpakketten ruimte voor apparatuur en tijdelijke onderzoekers (promovendi en postdocs) ter beschikking te kunnen

stellen voor de ontwikkeling van zelfstandige onderzoekslijnen voor de meer succesvolle nieuw aangestelde onderzoekers.

De raming van de eigen financiële inzet van de faculteiten over de looptijd van het sectorplan bedraagt 204 miljoen euro, waarvan 108 miljoen euro voor de kosten van tijdelijke onderzoekers en apparatuur ten behoeve van het onderzoek binnen het sectorplan. Voorwaarde van de minister voor het indalen van de Van Meenen-middelen is dat de algemene universiteiten tot 2025, een derde deel ervan (32 miljoen euro voor 2019–2024) hiervoor inzetten. De commissie raamt op basis van de monitoring de inzet van de algemene universiteiten hiervoor op 36 miljoen euro. Hiervoor hebben de VU en RUG concreet verslag gedaan van de wijze waarop zij de Van Meenen-middelen laten doorstromen naar het onderzoek in het sectorplan of voor wetenschappelijke infrastructuur voor dit onderzoek. Op basis daarvan heeft de commissie er vertrouwen in dat aan de voorwaarde van de minister zal worden voldaan.

De verwachting was dat met de inzet van onder meer de Van Meenen-middelen, de universiteiten voldoende ruimte zouden hebben voor het compenseren van de overgehevelde NWO-middelen voor de verdere uitbouw van eigen onderzoekslijnen van de nieuw aangestelde sectorplanonderzoekers. De commissie stelt echter vast dat dit in de praktijk niet gerealiseerd wordt. De gerapporteerde eigen inzet van 108 miljoen euro in tijdelijk wetenschappelijk personeel en apparatuur of onderzoek-infrastructuur biedt onvoldoende ruimte voor onderzoekers om in de loop van het sectorplan hun onderzoek verder te ontwikkelen. Daar komt bij dat met de toename in vaste staf de druk op en de competitie voor beschikbare middelen (zoals bij NWO) verder toeneemt. De sectorplancommissie maakt zich grote zorgen over het effect hiervan op het behoud van de nieuw aangestelde onderzoekers. Het uiteindelijke succes van het sectorplan komt hierdoor serieus onder druk te staan. De commissie adviseert de minister om additionele middelen aan NWO en/of universiteiten ter beschikking te stellen om tegemoet te komen aan deze ontwikkelingen.



Prof. dr. ir. Clarisa Sánchez Gutiérrez

University of Amsterdam, Faculty of Science, Informatics Institute, AI and Health

My research aims to enhance patient care by designing and enabling groundbreaking AI solutions that can solve data analysis challenges commonly encountered in the clinical pathway, from disease prevention to treatment.

"The sectorplan's support sparked the construction of a bridge between top fundamental AI research and excellent clinical practice, streamlining the cross-fertilization of these fields."

4.4 Landelijke samenwerking en ontwikkeling focusgebieden

Op gebied van landelijke samenwerking is er veel in beweging. Er zijn veel universitaire samenwerkingen op gebied van onderzoek en impact zoals de allianties tussen de UvA en de VU, Leiden-Delft-Erasmus, TUE/WUR/UU en de 4TU.Federatie. Daarnaast wordt veel samenwerking gezocht op gebied van onderwijs, zoals tussen de VU en de UT en tussen de RU en de UM. Er zijn veel regionale samenwerkingen met bedrijven, hogescholen en de lokale overheid, zoals in Twente, bij Brainport Eindhoven en met de New Energy Coalition rondom waterstof in Groningen.

Sinds het vorige sectorplan Natuur- en Scheikunde is er een actief Bètadecanenoverleg waarin een goed nationaal overzicht van de Bètadisciplines is en er afstemming tussen de Bètadecanen van de betrokken universiteiten plaatsvindt. Daarnaast zijn de Bètadecanen verantwoordelijk voor nationale plannen rondom outreach en de lerarenopleidingen (zie 4.7 en 4.8). Het Techniek-decanenoverleg heeft een minder lange historie en heeft met het huidige sectorplan duidelijk een doel en focus gekregen. Waar de betrokken Bètadisciplines al langere tijd disciplinaire organen hebben (Raad voor Natuurkunde, Raad voor Scheikunde, ICT onderzoek Platform Nederland en Wiskunde Platform Nederland), zijn dergelijke organen bij de Techniek nog in oprichting. Er zijn aan de Techniek kant nog flinke stappen nodig in organisatie en afstemming tussen de decanen en binnen de disciplines. De commissie acht het van groot belang om nationale disciplinaire organen te hebben die overzicht hebben van de ontwikkeling van de disciplines en daar gebruik van maken in het bepalen van de agenda voor toekomstige onderzoeksprofilering. Op deze manier kunnen de disciplines gezamenlijk meebewegen met ontwikkelingen in het onderzoek en de internationale positie versterken.



Prof. dr. Chris van den Broeck

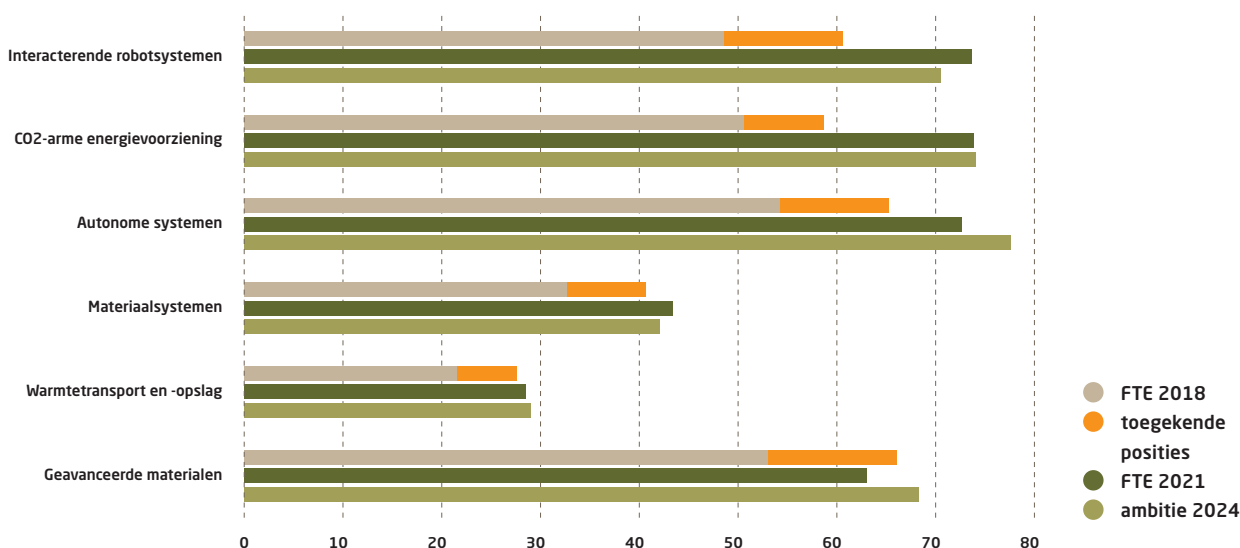
Utrecht University, Institute for Gravitational and Subatomic Physics (GRASP), Department of Physics

I use gravitational wave observations to investigate the dynamics of spacetime and the nature of neutron stars and black holes, with a view on astrophysics, fundamental physics, and cosmology.

"Thanks to the sectorplan, an extensive research programme on gravitational wave physics has been created at Utrecht University."

Het sectorplan versterkt duidelijk de omvang en focus van het universitaire onderzoek. De commissie volgt de ontwikkeling van de onderzoekcapaciteit in de landelijke focusgebieden per discipline en zal in het vervolg van het sectorplan met de disciplinaire organen in overleg gaan over deze ontwikkelingen. Dit sectorplan maakt het voor het eerst mogelijk om op deze manier naar nationale focus en ontwikkeling in de disciplines te kijken. De landelijke focusgebieden zijn niet altijd puur disciplinair maar vragen ook samenwerking tussen de disciplines. Dit is van belang in het huidige sectorplan, maar zeker ook met het oog op de komst van nieuwe sectorplannen. Figuur 4.6 laat ter illustratie de ontwikkelingen in FTE vaste staf zien van de focusgebieden binnen de Werktuigbouwkunde. De ontwikkelingen van de andere disciplines zijn opgenomen in bijlage J.

Ontwikkeling landelijke capaciteit focusgebieden Werktuigbouw in FTE



figuur 4.6. Ontwikkeling landelijke capaciteit focusgebieden 2018-2021 en ambitie voor 2024 in FTE voor Werktuigbouwkunde. De ontwikkelingen van de andere disciplines zijn opgenomen in bijlage J.

Kenmerkend voor het beeld van alle 55 focusgebieden binnen het sectorplan is dat over de hele linie voortvarend aan de realisatie van de gestelde doelen in het sectorplan wordt gewerkt. Daarnaast is een differentiatie zichtbaar van gebieden waarin zich een bovengemiddelde versterking aftekent. Zo wordt voor Werktuigbouwkunde zichtbaar dat een aantal gebieden voortvarender groeien dan andere. Zo blijft de voortgang van Geavanceerde materialen nog wat achter bij de verwachtingen.

De commissie vindt het belangrijk dat dergelijke differentiaties kunnen optreden en het sectorplan in de ontwikkeling van de focusgebieden een levend instrument is. De komende periode wil de commissie in contact met de diverse disciplinaire organen een verdiepende reflectie op deze ontwikkelingen oppakken: waar zijn de ontwikkelingen een bewust en passend antwoord van de discipline op ontwikkelingen in maatschappij en wetenschap en waar zijn de ontwikkelingen onbedoeld en vragen misschien bijsturing?

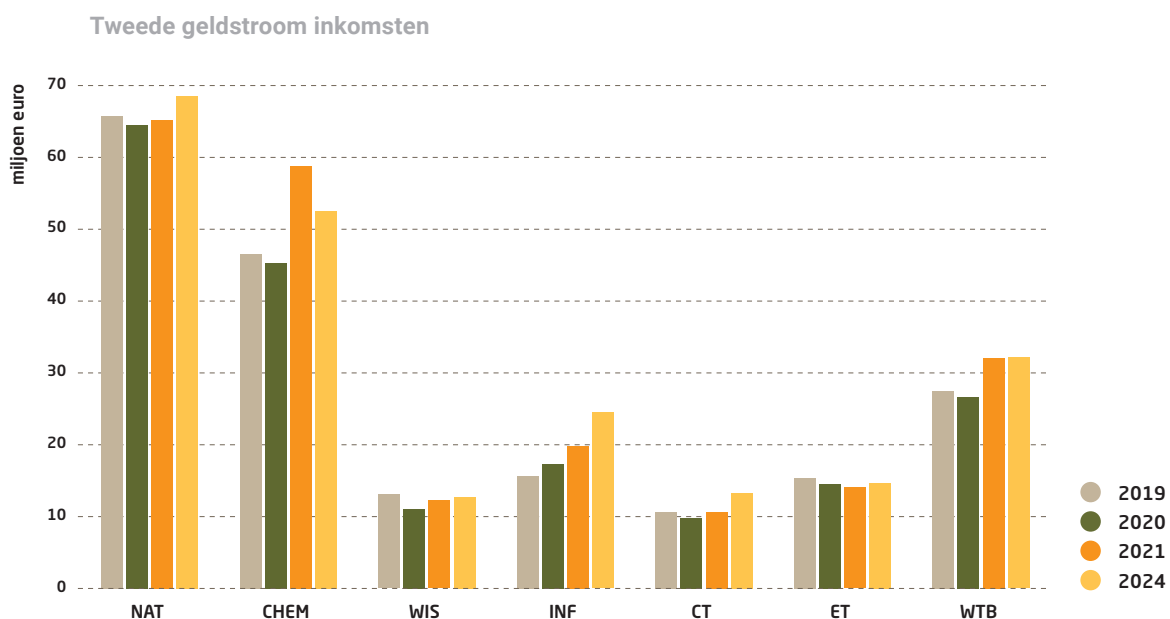
4.5 Impact en verdienvermogen

Met het versterken van de universitaire zwaartepunten en nationale afstemming in de focusgebieden verwacht de commissie een toename in de wetenschappelijke en maatschappelijke impact van de universiteiten. De commissie realiseert zich dat het mogelijk nog erg vroeg is om hier ontwikkelingen als gevolg van het sectorplan in te kunnen observeren, maar stimuleert de universiteiten om hun visie op impact aan te scherpen en te laten aansluiten bij de gekozen zwaartepunten. Dit krijgt meer aandacht van de commissie in het tweede deel van het sectorplan.

Een indicator van wetenschappelijke kwaliteit is de mate van inkomsten uit tweede geldstroom, voornamelijk van NWO en ZonMw. Deze inkomsten zijn van 2019 naar 2021 wat toegenomen, waarbij de sterke toename bij Scheikunde in 2021 opvallend is (zie *figuur 4.7*). Dit is met name verklaarbaar door (eenmalige?) aanzienlijke hogere tweede geldstroom inkomsten bij de RU, UU en de VU.

Ondanks dat deze universiteiten hier natuurlijk erg tevreden over zijn, ligt het ambitie niveau wat lager dan de inkomsten van 2021. Bij Informatica is een duidelijk stijgende lijn zichtbaar vanaf 2019 en ook bij Werktuigbouwkunde is in 2021 meer financiering uit de tweede geldstroom ontvangen dan de twee jaar daarvoor.

De inkomsten van de tweede geldstroom zijn variabel van jaar tot jaar en afhankelijk van het beschikbare budget. Ondanks dat het NWO-budget beperkt is toegenomen in de afgelopen jaren lijkt het aandeel van deze 7 Bèta en Techniek disciplines voor 2021 wat hoger dan de voorgaande jaren.



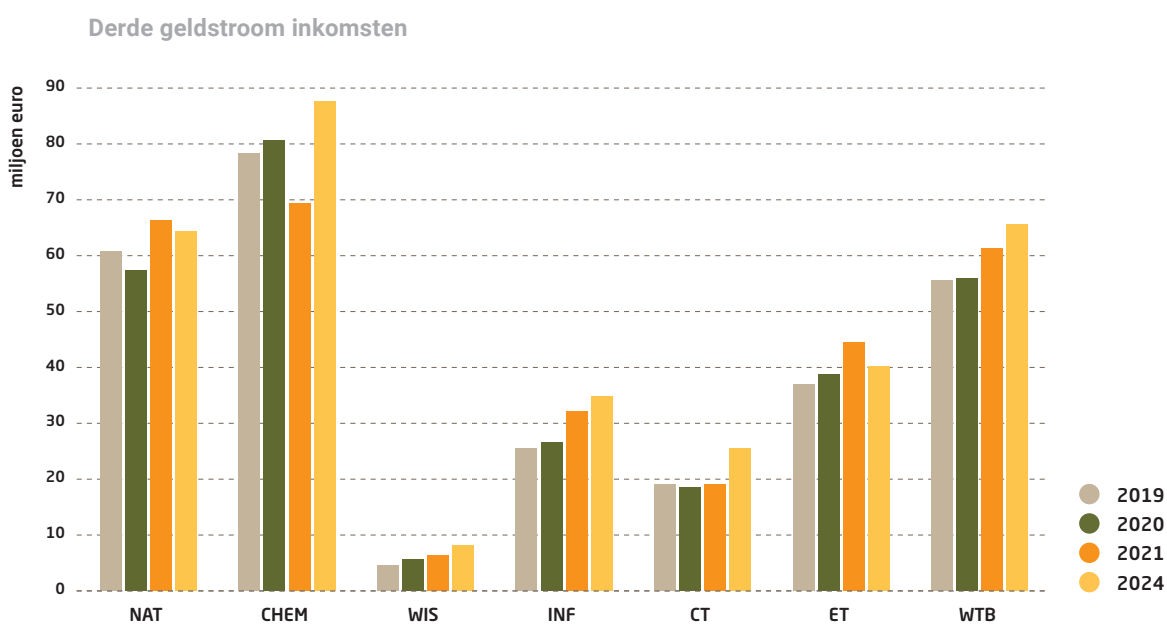
figuur 4.7. Tweede geldstroom inkomsten per discipline 2019-2021 en de ambitie voor 2024. (Indien er door de universiteit geen ambitie voor 2024 is aangegeven is het budget van 2021 gebruikt als ambitie). Bijlage K geeft de tweede geldstroom inkomsten per universiteit 2019-2021 en de ambitie voor 2024.

Naast het doen van onderzoek en verzorgen van onderwijs hebben universiteiten als derde missie om de kennis die zij ontwikkelen ten goede te laten komen van de samenleving. Start-ups die de kennis vanuit de universiteiten gebruiken voor maatschappelijke innovaties zijn een mogelijke route voor valorisatie van kennis. Het aantal start-ups lag voor de 7 sectorplandisciplines in 2019-2021 gemiddeld op 35 per jaar. De universiteiten hebben de ambitie om dit aantal in 2024 te verdubbelen. Daarvoor zijn bij de universiteiten allerlei initiatieven opgezet om kennis om te zetten in innovaties, zoals de Tech incubator YES!DELFT van de TUD, de Startup Village en Demonstrator labs van de UvA en VU en de Eindhoven Engine in de Brainport regio van de TU/e.

“Deze nieuwe generatie vast aangesteld personeel heeft een ongekeerde diversiteit in gender en cultuur: een aardverschuiving voor de technische wetenschappen.”

Commissielid prof. dr. ir. Suzanne Hulscher

Een indicator voor wetenschappelijke impact zijn de derde geldstroom inkomsten (zie *figuur 4.8*). Deze inkomsten bestaan uit onderzoeksprojecten in opdracht van bedrijven of non-profit organisaties en uit projectsubsidies uit het kaderprogramma van de Europese Commissie. Waar een duidelijke toename in derde geldstroom inkomsten zichtbaar is bij Werktuigbouwkunde, Informatica, Elektrotechniek en Natuurkunde, is dit bij Scheikunde in 2021 juist wat lager dan de jaren ervoor. Dit is mogelijk een gevolg van meer of minder succesvolle werving van EU subsidies. Een mogelijke verklaring voor lagere investeringen vanuit het bedrijfsleven kan liggen in de gevolgen van de Covid-19 pandemie.



figuur 4.8. Derde geldstroom inkomsten per discipline 2019-2021 en de ambitie voor 2024.

(Indien er door de universiteit geen ambitie voor 2024 is aangegeven is het budget van 2021 gebruikt als ambitie).

Bijlage L geeft dit overzicht per universiteit.



Dr. Eliška Greplová

*Delft University of Technology, Kavli Institute of Nanoscience,
Quantum Nanoscience, Quantum Matter and Artificial Intelligence*

I am working at the boundary of quantum computing, artificial intelligence and condensed matter physics. I combine these three fields to develop new generation of technologies for quantum computing.

"The sectorplan has helped me establish multidisciplinary research group embedded in one of the best quantum ecosystems in the world."

Gezien de korte looptijd van het sectorplan Bèta en Techniek is de toename in tweede en derde geldstroom niet direct toe te wijzen aan de nieuw aangestelde onderzoekers van het sectorplan. Ondanks dat enkele van de nieuwe sectorplanonderzoekers al succesvol onderzoekssubsidies bij NWO en de ERC hebben verkregen, geldt dat de commissie het nog te vroeg acht hier ontwikkelingen in te zien.

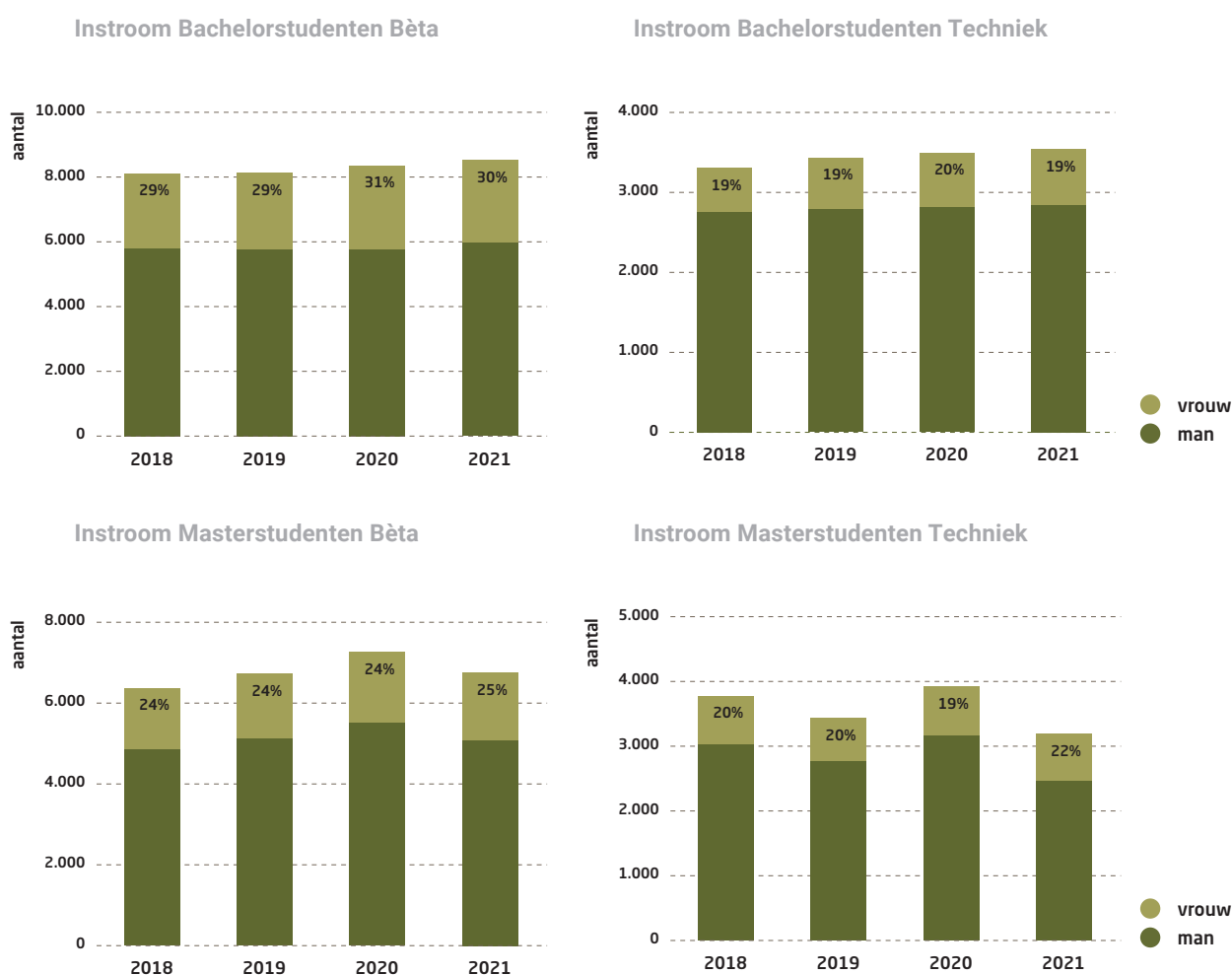
Zowel OCW als de sectorplancommissie zien het genereren van maatschappelijke impact als onderdeel van het doen van onderzoek. Tijdens de bezoeken van de sectorplancommissie aan de universiteiten heeft de commissie de universiteiten gevraagd de maatschappelijke thema's te benoemen waar ze zich op inzetten. Ondanks dat universiteiten zich hier sterker op kunnen profileren zijn er een aantal goede voorbeelden opgehaald, zoals: elektriciteitsvoorziening en schone luchtvaart van de TUD, cybersecurity met TUCCR van de UT, het AI lab met de meldkamer van de toekomst en mobiliteit van de UU, agrofood en voeding van de WUR, medische technologie van de TU/e, pharmaceuticals en gezond oud worden van LEI, (groene) waterstof van de RUG en chemische circulariteit met Chemelot van de UM. De commissie zal in de tweede fase van het sectorplan de universiteiten hier nadrukkelijker op bevragen voor sterkere profilering en het genereren van meer maatschappelijke impact.

4.6 Onderwijs en de verbinding met Onderzoek

De disciplines in het sectorplan zijn in het afgelopen decennium geconfronteerd met een sterke toename in studentaantallen. Disciplines als Informatica, Werktuigbouwkunde en Civiele Techniek staan onverminderd hoog in de belangstelling van studenten. Dit heeft binnen de organisaties grote gevolgen voor de werkdruk gehad en vormde een belangrijke aanleiding voor dit sectorplan. Dit is

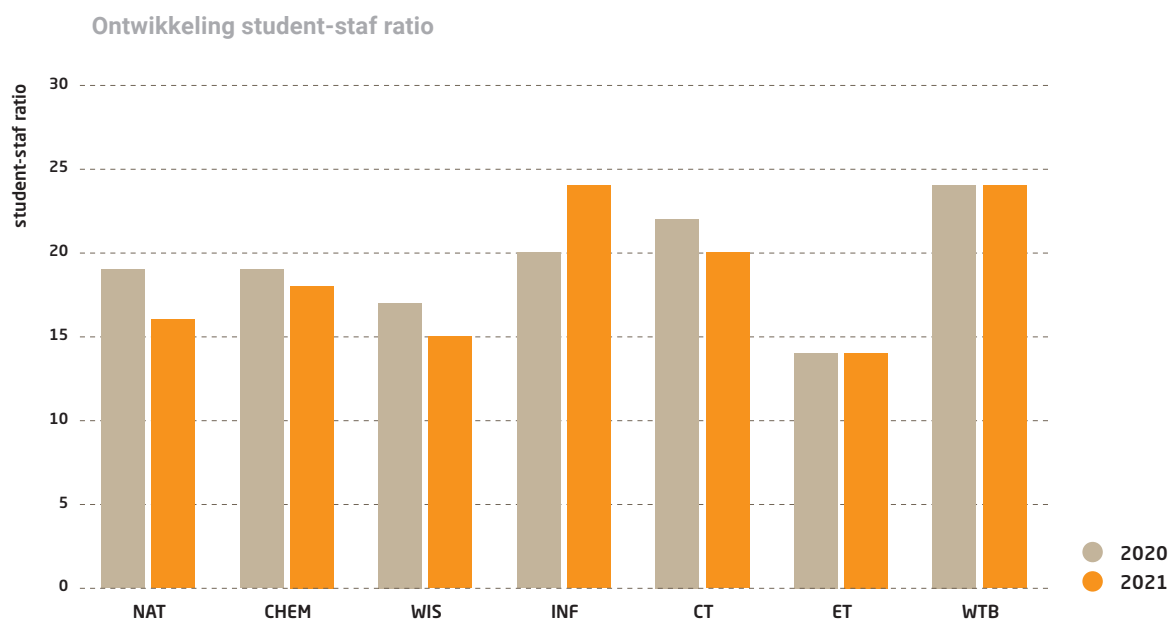
vooral gericht op versterking (herstel) van de onderzoekcapaciteit, waarbij de commissie ook volgt hoe het onderwijs en de verbinding met het onderzoek zich ontwikkelt.

De laatste drie jaar is de studenteninstroom in de gehele Bèta en Techniek sectoren meer gestabiliseerd (zie *figuur 4.9*). De Covid-19 pandemie heeft met name de buitenlandse instroom beperkt. Daarnaast wordt voor een aantal opleidingen de groei begrensd middels een numerus fixus. De universiteiten verwachten in de komende jaren een verdere toename in de instroom van studenten. Ondanks outreach inspanning (zie *paragraaf 4.8*) om meer vrouwelijke studenten naar Bèta en Techniek te trekken laat het percentage vrouwen in de bachelor en master instroom geen duidelijk stijgende lijn zien.



figuur 4.9. Ontwikkeling studenten instroom binnen de opleidingen, verbonden aan de sectorplan focusgebieden. (Let op: de verticale assen verschillen per deelgrafiek)

De nieuw aangestelde sectorplanonderzoekers participeren ook in het onderwijs. Ze dragen bij aan wat door de meeste faculteiten als een verlichting van de onderwijsdruk wordt ervaren. Dit is voorzichtig zichtbaar in de eerste analyses van de ontwikkeling van de student-staf ratio (zie *figuur 4.10*).



figuur 4.10. De student-staf ratio voor 2020 en 2021 van de betrokken disciplines van het sectorplan.

Afgezien van Informatica, waar de druk door de stijgende studentaantallen onverminderd oploopt, is er voor de andere disciplines een lichte daling zichtbaar, aansluitend bij de ervaringen die onderzoekers met de commissie deelden. Kanttekening hierbij is dat de student-staf ratio voor de meeste disciplines nog steeds ongewenst hoog is en er rekening moet worden gehouden met terugkeer van stijgende instroom van studenten. In de komende jaren zal blijken hoe zich dit verder zal ontwikkelen.

Het sectorplan blijkt hiermee geen eindoplossing voor de werkdruk en de hoge onderwijsvraag. Het aantal numerus fixus opleidingen daalt momenteel ook niet, al kunnen de meeste opleidingen het maximum aantal studenten wel verhogen.

Er zijn op verschillende plekken nieuwe opleidingen gestart om aan de maatschappelijke of regionale vraag te voldoen. Zo is LEI gestart met een nieuwe bacheloropleiding Data Science & AI en een multi-disciplinaire master Cybersecurity. UU is in 2021 een 1-jarige Master Applied Data Sciences gestart en een nieuwe opleiding Molecular and Biophysical Life Sciences. De RU is een nieuwe master Medicinal Chemistry gestart en de VU Medische Technologie. De VU en de UT hebben nauw samengewerkt om een nevenvestiging van de Twentse opleiding Werktuigbouwkunde aan de VU te realiseren. Hetzelfde traject wordt op dit moment doorlopen voor de opleiding Creative Technology. De RUG is gestart met een bacheloropleiding Biomedical Engineering. Daarnaast werken verschillende universiteiten aan vernieuwingen van het onderwijssysteem om de onderwijsvraag te kunnen bedienen. Zo heeft de RUG bijvoorbeeld ingezet op educatieve Tenure Trackers die een groter deel van hun tijd aan onderwijs besteden. De commissie ziet erop toe dat er binnen het sectorplan meer best practices worden ontwikkeld en gedeeld.

4.7 Lerarenopleidingen

Er is al lange tijd een tekort aan academisch geschoolde docenten in de vakken scheikunde, natuurkunde, wiskunde en informatica. Het nationale plan lerarenopleidingen is door de Bètadecanen opgezet bij de start van het sectorplan Bèta en Techniek. Het doel is om meer universitair geschoolde docenten met onderzoekservaring in de discipline op te leiden voor het voortgezet onderwijs. Daartoe dient met name de instroom van de universitaire lerarenopleidingen (ULO's) verhoogd te worden en daarnaast zij-instromers te faciliteren.

Voor zij-instromers bestaan sinds 2014 verschillende schakelprogramma's, die per september 2020 zijn ondergebracht in het overkoepelende beta4all⁵. Dit programma faciliteert voor grote aantallen cursisten (meer dan 250 per jaar) de mogelijkheid om snel en effectief vakdeficiënties weg te werken en zo toelaatbaar te worden voor een ULO. Het programma mocht in juli 2021 de minister van OCW ontvangen voor een werkbezoek.

Voor het verhogen van de instroom in de ULO's is in juli 2020 de Bèta-lerarenkamer opgericht. Hierin zitten experts uit de vakverenigingen, ULO's en het voortgezet onderwijs. Het bescheiden doel van de Bèta-lerarenkamer is om de landelijke instroom van de lerarenopleidingen in 2025 te verdubbelen voor Natuurkunde (naar 100), Scheikunde (naar 110) en Wiskunde (naar 120) en te verviervoudigen voor Informatica (naar 75), ten opzichte van 2017-2019. Gezien de ontwikkelingen van de afgelopen jaren zijn we nog ver verwijderd van die doelen, al betreft het voor deze 4 disciplines een groei-ambitie van slechts 250 studenten.

De Bèta-lerarenkamer heeft een aantal projecten opgezet:

1. Het landelijke not-for-profit platform StudentinzetopSchool bundelt de 10 initiatieven in het land die samen VO-docenten en -leerlingen ondersteunen met studentinzet, onder andere voor het wegwerken van leerachterstanden. De bijna 2000 betrokken studenten –in alle vakken– komen daardoor op een natuurlijke manier in aanraking met de lerarenopleiding. Eind 2021 heeft het platform een NRO-prijsvraag (kansrijke interventies) gewonnen van ruim 500 k€. StudentinzetopSchool onderhoudt nauwe contacten met Universiteiten van Nederland (UNL), OCW en de VO-raad en kwam veelvuldig in het nieuws, o.a. door een werkbezoek van koningin Máxima.
2. In het najaar van 2021 is de eerste Bèta-lerarenmonitor opgesteld. Dit cijfermatige overzicht van de stand van zaken en ontwikkeling (eens per 2 jaar) rondom bètadocenten in het voortgezet onderwijs laat zien dat het tekort aan academisch opgeleide docenten verder zal toenemen door pensioneringen. Dit benadrukt de urgentie van een goed plan voor de lerarenopleidingen. De bèta-lerarenmonitor is in april 2022 uitgereikt aan de minister van OCW.
3. In nauwe samenwerking met UNL zijn de rectoren van alle universiteiten geïnterviewd over het academisch leraarschap. De films daarvan moeten bijdragen het imago van de lerarenopleidingen te verbeteren en studenten te enthousiasmeren voor het leraarschap.

⁵ <https://www.beta4all.nl>

4. De Bèta-lerarenkamer is in overleg met OCW over het schrijnende tekort aan informaticadocenten. Er zal onderzoek gedaan worden naar mogelijke alternatieve routes naar een eerstegraadsbevoegdheid.
5. Via de Bèta-lerarenkamer is een subsidie geregeld voor het opzetten van een app waarmee vluchtelingdocenten zich kunnen bekwamen in hun kennis van het Nederlands en van de vakdidactiek in Nederland.

De commissie is positief over StudentinzetopSchool⁶, het opzetten van de Bèta-lerarenkamer (met al haar initiatieven) en de nulmeting met de monitor, maar maakt zich zorgen over de nog amper stijgende instroom van ULO's. Al jaren wordt geïnvesteerd in een groot aantal activiteiten in Nederland en de commissie hoopt en verwacht dat de nieuwe initiatieven meetbaar effect zullen gaan opleveren. Goede, vakbekwame docenten met een academische achtergrond in het onderzoek van de discipline zijn van groot belang voor de toekomstige studenteninstroom in Bèta en Techniek.

In sommige universiteiten zijn de ULO's gecentraliseerd en daardoor verder van de faculteiten komen te staan. De commissie heeft zorgen geuit over de lage vertegenwoordiging van vakonderzoek en vakinhoud in de lerarenopleidingen. Een sterkere inbreng van universitaire onderzoekers in de discipline zal hun betrokkenheid versterken en daarmee tot een positiever imago van het docentenvak leiden. Dit zal de instroom in de lerarenopleidingen ten goede komen. Samen met de Bèta-lerarenkamer en de decanen zal de commissie dit blijven stimuleren.

”De bezoeken aan de universiteiten hebben het sectorplan echt een gezicht gegeven. Het enorme potentieel en de ambitie van de jonge onderzoekers geeft vertrouwen om de doelstellingen van het sectorplan te realiseren!”

Commissielid de heer Martijn van Hoorn

4.8 Outreach

De universiteiten erkennen dat er een rol voor hen ligt om bij leerlingen in het primair en voortgezet onderwijs belangstelling te kweken voor Bèta en Techniek. Dit wordt samengevat als outreach, maar gaat eigenlijk om een bredere invulling van wetenschapscommunicatie. Bij de start van het sectorplan hebben de decanen het Nationaal plan Outreach opgesteld. Dit plan zet in op het verhogen van het marktaandeel van de Bèta- en Techniekopleidingen onder Nederlandse studenten en het verhogen van diversiteit onder de studenten.

In het plan ontbrak een heldere opdracht of output definitie, waardoor de commissie heeft besloten geen additionele middelen vanuit het sectorplan in te zetten. De Bètadecanen stellen gezamenlijk

⁶ <https://studentinzetopschool.nl/>

een budget van 700.000 euro beschikbaar voor landelijke outreach- en voorlichtingsprojecten, gericht op primair of en voortgezet onderwijs. Projecten op gebied van Natuurkunde, Scheikunde, Wiskunde, Informatica of domeinoverstijgend (STEM) kunnen een aanvraag indienen.

Er is steeds meer aandacht bij de universiteiten voor wetenschapscommunicatie, zo hebben de TU/e en LEI leerstoelen op gebied van wetenschapscommunicatie ingevuld. De UU heeft in 2021 een leerstoel ingesteld op het gebied van public engagement in combinatie met klimaat en oceanografie. Er zijn veel lokale en regionale outreach activiteiten, gericht op primair en voortgezet onderwijs. Zo zijn er meerdere universiteiten met een Pre-University programma voor VWO bovenbouw leerlingen met workshops en masterclasses (RU, UT, TUD, UU). De universiteiten zijn partner bij het landelijke VO-HO netwerk, Bètasteunpunten en bij de wetenschapsknooppunten en organiseren projecten voor leerlingen van het voortgezet onderwijs en de professionalisering van leraren. UvA en VU hebben samen Bètapartners, waarin ze met 45 scholen samenwerken aan inspirerend bètaonderwijs.

Voor het primair onderwijs zijn duidelijk minder activiteiten. Deze zijn beperkt tot schoolbezoeken (Science on Tour, Pre-U Junior door UT, 'Meet the Professor' door UU) en workshops (TUD). De commissie benadrukt het belang van outreach richting het primair onderwijs, omdat keuzes voor profielen en ontwikkelrichtingen vaak al vroeg in het voortgezet onderwijs of zelfs in het primair onderwijs gemaakt worden. De commissie constateert ook dat er beperkt aandacht is voor outreach naar het bredere publiek zoals bij het Weekend van de Wetenschap (UU) en op science festivals (UvA, UM). Aandacht voor influencers zoals ouders en leraren van jonge leerlingen is van groot belang voor latere keuzes voor Bèta technische opleidingsrichtingen.

Op basis van de rapportages en input van de universiteiten constateert de commissie dat veel van bovengenoemde initiatieven duidelijker kunnen communiceren over de doelen van de initiatieven en veel meer gebruik kunnen maken van de VO-HO netwerken en het regionale primaire onderwijs.



Dr.ir. Prasanth Venugopal

University of Twente, Department Electrical Engineering, Mathematics and Computer Science (EWI), Power Electronics and EMC group (PE)

I work on advanced charging concepts and battery electronics to enable reliable, safe, long life and intelligent battery cells, modules and packs. This will save billions of euros and accelerate sustainable energy transition.

"The sectorplan has supported rapid growth and development of power electronics into a very strong and competitive programme at UTwente."

Er is een duidelijk gebrek aan overzicht en sturing op outreach activiteiten en de effectiviteit van de initiatieven.

In samenspraak met de commissie is het Nationaal Outreach Overleg opgericht met als doel een landkaart te maken van Outreach activiteiten in Nederland en een missie te ontwikkelen voor gemeenschappelijkheid. Dit overleg moet zorgen voor coördinatie van initiatieven en overlap tussen instellingen en organisaties voorkomen. Daarnaast is er sterke behoefte aan kwantificatie van de effecten van de diverse outreach programma's voor instroom en diversiteit. Helaas constateert de commissie dat de urgentie voor dit dossier niet erg hoog lijkt, waardoor er minder ontwikkelingen zijn dan gehoopt. In het kader van verhoging van de instroom van Nederlandse studenten, en dan vooral van vrouwelijke studenten, is het van belang om hier stappen in te zetten. De commissie benadrukt dat hier wel voortgang gemaakt dient te worden in het tweede deel van het sectorplan.

HS _ 05

Conclusies en vooruitblik

In dit hoofdstuk kijken we terug op de implementatie van het sectorplan en op de aanpak en manier van werken van de sectorplancommissie bij de implementatie. Hieruit trekken we lering voor het vervolg.

5.1 Conclusies

Het sectorplan Bèta en Techniek is halverwege en heeft nu al tot zichtbare veranderingen geleid. Door additionele investeringen van de universiteiten zijn er niet 350 maar bijna 500 nieuwe mensen aangesteld in de zwaartepunten, waarvan een groot aantal op een Tenure Track positie. Van de nieuwe onderzoekers komt het grootste deel uit het buitenland en is de meerderheid vrouw. De commissie heeft bijna alle nieuwe onderzoekers ontmoet en is getroffen door hun kwaliteit, bevologenheid en ambities. Aangezien elke nieuwe onderzoeker met minimaal 1 promovendus of postdoc is gestart, zijn er zo'n 1.000 nieuwe mensen ingestroomd. De eerste faculteiten melden al een voelbaar nieuw elan, een cultuurverandering.

De universiteiten verdienen een groot compliment voor het versterken van de zwaartepunten door additionele investeringen en het werven van zoveel (jong) divers talent.

Duidelijk zichtbaar is de toename in (landelijke) afstemming en samenwerking. Het Bèta-decanenoverleg is inmiddels geïnstitutionaliseerd. Vanuit het Bèta-decanenoverleg is de Bètalerarenkamer opgericht, evenals het Nationaal Outreach Overleg. Verder zijn er 4 disciplinaire raden/platforms voor de Bèta-disciplines. Het Techniekdecanenoverleg is gestart, maar heeft nog een weg te gaan. Voor de Techniek-disciplines zijn 3 disciplinaire raden in oprichting. Er zijn nog stappen te zetten in verdere samenwerking en afstemming tussen decanen en disciplines van Techniek. Om samen te werken aan onderzoek, impact en onderwijs zijn er diverse interuniversitaire allianties opgezet, zoals in Amsterdam, Zuid-Holland en tussen Wageningen, Utrecht en Eindhoven. Ook zijn er goedlopende regionale samenwerkingen met de provincie, HBO en de lokale industrie. Voorbeelden hier zijn Groningen en Twente.

Wij adviseren de minister van OCW de financiering van het sectorplan in huidige omvang te continueren, en daarbij de in 2019 vastgestelde universitaire/disciplinaire verdeling van de middelen te handhaven.

Belangrijk is het besef dat het sectorplan halverwege is. De start was uitermate succesvol en er is veel energie geïnvesteerd en vrijgekomen. De uitdagingen zijn nu veranderd. Met name het behoud van al dat nieuwe talent heeft aandacht nodig. Een belangrijk knelpunt daarbij is het complexe subsidiesysteem in Nederland en de relatief lage budgetten die beschikbaar zijn voor het hoofddoel van het sectorplan: het versterken van de basis. Met zoveel nieuwe onderzoekers die ook aanvullende financiering willen verwerven ontstaat er ook extra druk op het subsidiesysteem.

Daarom adviseert de commissie de minister van OCW extra NWO-budget beschikbaar te stellen voor kleine onderzoeksinfrastructuur en tijdelijke medewerkers (promovendi en postdocs) in de focusgebieden.

“Het meest opvallend bij de gesprekken met de nieuwe benoemingen was de diversiteit, het enorme enthousiasme en de motivatie om hun passie voor onderzoek en wetenschap te willen delen met de samenleving. Dat biedt perspectief voor interesse in outreach en onderwijs.”

Commissielid de heer Michiel Buchel

5.2 Aandachtspunten

Primair aandachtspunt blijft diversiteit. Al zijn veel vrouwen aangesteld op de nieuwe posities, de totale genderdiversiteit in de betreffende disciplines is weinig gestegen. Diversiteit is nog ver verwijderd van de ondergrens van 30% waarboven het zichzelf in stand houdt. Bij enkele disciplines per universiteit is het sectorplanminimumdoel nog niet behaald terwijl dit voor de commissie een hard eindevaluatiecriterium zal zijn. Daarnaast blijft de commissie de toename van totale genderdiversiteit bewaken.

De kracht van sectorplannen uit zich mede in de nationale overlegstructuren waar best practices gedeeld kunnen worden. Diversiteit is bij uitstek het onderwerp waar grote verschillen blijken in aanpak en uitkomsten. De successen komen kristalhelder voort uit specifieke activiteiten, zoals open, brede wervingscampagnes, fellowships voor vrouwen of beschikbaar budget voor salaris van een partner. Er is dan ook geen reden meer voor feilen.

Een groot aantal nieuwe onderzoekers is begonnen en geeft de focusgebieden een sterke impuls. De aandacht mag nu niet verslappen en zal gericht moeten zijn op het behouden van al dat talent. De nieuw-aangestelde onderzoekers verwachten dat ze een onderzoeksgroep kunnen opbouwen, dat er balans zal zijn tussen onderzoek- en onderwijstaken, ruimte voor hun plannen en ambities,

en ruimte voor een privéleven. Daartoe zijn concrete inspanningen nodig. Vooral omdat nieuwe mensen actief benaderd worden voor vacatures in het buitenland en vanuit het bedrijfsleven en onze financiële concurrentiepositie niet sterk is.

In gesprekken met de commissie toonden nieuw-aangestelde onderzoekers zich in het algemeen zeer tevreden met hun ontvangst en inbedding in de organisatie. Ze zijn trots op hun nieuwe omgeving. Toch bemerkte de commissie ook stevige zorgen, over onduidelijkheid van evaluatiecriteria voor bevordering en vaste aanstelling, en over een zware onderwijstaak en het lage onderzoeksbudget voor fundamenteel onderzoek. Verder troffen we onzekerheid over partners die niet meeverhuisd zijn vanwege het ontbreken van passend werk. Dit alles maakt het behoud van talent geen vanzelfsprekendheid. De commissie zal blijven toezien op helderheid van beleid en aandacht voor de zorgen van de nieuwe onderzoekers. In dit kader steunt de commissie de decanen in hun voornemen de vaste aanstelling te scheiden van loopbaanbeleid.

De toename in vaste staf met 500 heeft geen gelijke tred gehouden met het budget bij NWO. De commissie zal aandacht blijven vragen voor additionele financiële middelen zodat de nieuwe onderzoekers een groep kunnen opbouwen.

5.3 Tot slot

De commissie heeft gedurende deze eerste fase dicht op het proces gezeten. Tweemaal zijn alle betrokken universiteiten bezocht en is gesproken met decanen, disciplinehoofden en nieuwe onderzoekers. Op verschillende plaatsen schoof ook de rector aan. De commissie heeft deze werkwijze en de open sfeer van de gesprekken als uiterst nuttig en plezierig ervaren en kreeg dit ook terug van de decanen.

Naast het bespreken van de concrete sectorplandoelen (met bijbehorende indicatoren) kwam ter tafel: waar bent u trots op, wat kan beter, waar zijn belemmeringen, waar liggen kansen, en waar heeft u hulp bij nodig.

Deze werkwijze heeft ertoe bijgedragen dat het sectorplan Bèta en Techniek zich voortvarend ontwikkelt, in harmonie met betrokken faculteiten. We zijn goed onderweg om de nieuwe onderzoekers een prachtige toekomst te bieden en daarmee het fundament van de disciplines te versterken.

HS_06

Bijlagen

A_ Voltallige commissie

De sectorplancommissie Bèta en Techniek bestaat uit een voorzitter en 10 andere leden.

De commissie bestaat uit twee kamers, kamer Bèta en kamer Techniek met beide een eigen voorzitter, welke tevens vice-voorzitters zijn van de commissie.

De samenstelling van de commissie is als volgt:

Voorzitter:	Prof. dr. ir. Hans van Duijn
Kamer Bèta:	Prof. dr. Ineke Braakman, <i>voorzitter kamer Bèta</i> Prof. dr. ir. Marjolein Dijkstra De heer Harry van Dorenmalen Prof. dr. ir. Margot Gerritsen De heer Michiel Buchel
Kamer Techniek	Prof. dr. Kofi Makinwa, <i>voorzitter kamer Techniek</i> Ir. Martijn van Hoorn Prof. dr. Wiro Niessen Prof. dr. ir. Ines Lopez Arteaga* Prof. dr. Suzanne Hulscher

* Per 1-10-2021 vervangt Prof. Ines Lopez Arteaga mevrouw Marleen Stikker als commissielid. Marleen Stikker heeft de commissie moeten verlaten omdat zij onvoldoende tijd voor de commissie had na haar aanstelling als Professor of Practice aan de Hogeschool van Amsterdam.

De commissie wordt ondersteund door medewerkers van NWO:

Dr. ir. Lambert Speelman, *algemeen secretaris en secretaris kamer Bèta*
De heer Rob Olthof, *secretaris kamer Techniek*
Mevrouw Béatrice Bullinga, *algemeen Management Assistente*

B _ Opdracht van de commissie

Middels het instellingsbesluit sectorplancommissies van OCW van 10 januari 2019 is de sectorplancommissie Bèta en Techniek ingesteld voor de periode van 1 december 2018 tot 1 december 2025. De taak van de commissie is:

- a. het beoordelen van de concept-sectorbeelden bèta en techniek. De Kamer Bèta beoordeelt het concept-sectorbeeld bèta en de Kamer Techniek beoordeelt het concept-sectorbeeld techniek. De commissie brengt hierover voor 28 januari 2019 advies uit aan de minister;
- b. na de vaststelling van de concept-sectorbeelden bèta en techniek door de minister, de minister adviseren op basis van plannen van faculteiten over de verdeling van middelen vanuit de eerste geldstroom zoals genoemd in de tabel van de toelichting over de in de sectorbeelden genoemde deelnemende faculteiten;
- c. bij beide adviezen te betrekken de mate van aansluiting van de tweede geldstroom competitie op de met de eerste geldstroom gefinancierde activiteiten.
- d. bij de advisering de plannen van de in de sectorbeelden genoemde faculteiten te toetsen op kwaliteit. De commissies kunnen gebruik maken van een verdeelsleutel uitgaande van een basisfinanciering per deelnemende faculteit met een bandbreedte afhankelijk van de kwaliteit van de plannen. Hierbij wordt uitgegaan van het budget zoals bedoeld in de tabel in de toelichting. De plannen van faculteiten worden getoetst aan de doelstellingen zoals geformuleerd in de sectorbeelden. Aangezien de sectorbeelden opgesteld zijn aan de hand van randvoorwaarden zoals genoemd in de toelichting, zullen een aantal van deze randvoorwaarden ook terugkomen in de plannen van faculteiten.
- e. na drie jaar, vóór 1 april 2022, een tussentijdse evaluatie uit te voeren van de door de minister gefinancierde activiteiten vanuit de sectorbeelden en de minister hierover te adviseren vóór 1 juni 2022. De commissie adviseert de minister daarbij ook over de mate van aansluiting van de tweede geldstroom competitie op de met de eerste geldstroom gefinancierde activiteiten. De minister besluit of de middelen ongewijzigd aan de faculteiten worden toegekend voor de tweede periode van drie jaar (vierde tot en met zesde jaar) of dat inhoudelijk accenten worden verlegd waarbij de middelen mogelijk anders worden verdeeld over de betrokken faculteiten.
- f. vóór 1 april 2025 een eindevaluatie uit te voeren en hierover vóór 1 juni 2025 een advies aan de minister uit te brengen. Bij de evaluatie te betrekken:
 - l. of het structureel indalen van de middelen – zie tabel in de toelichting – in de rijksbijdrage gerechtvaardigd is. Hiervoor zullen de commissies eerst bepalen welke investeringen van faculteiten gezien worden als vaste aanstellingen en/of structurele investeringen en welke niet.

- II. in hoeverre de calls die met tweede geldstroom middelen – *zie tabel in toelichting* – zijn uitgezet aansluiten op de zwaartepunten waar via de rijksbijdrage in geïnvesteerd wordt.
- III. in het advies te betrekken op welke wijze de eerste geldstroom middelen worden ingezet voor de betreffende sectoren.
- IV. in het advies te betrekken over de wijze waarop 50 procent van de tweede geldstroom middelen – het deel dat niet standaard indaalt bij NWO – via NWO beschikbaar zal blijven.

C _ Kader van ministerie van OCW

Hieronder relevante passages uit het OCW kader waar sectorbeelden en sectorplannen Bèta, Techniek en Sociale en Geesteswetenschappen aan moeten voldoen en op worden beoordeeld door de commissie.

Aanleiding voor het maken van sectorbeelden en sectorplannen

Vanuit de middelen van het regeerakkoord zal geïnvesteerd worden in de versterking van de onderzoeksbasis via sectorplannen. Via de drie sectorplannen investeert het kabinet in de basis door het uitbreiden van de onderzoekscapaciteit en het aantrekken en behouden van (nieuw) onderzoekstalent. Met een sectorplan kan een aantal overkoepelende doelen worden bereikt zoals strategische samenwerking tussen de instellingen op onderzoek, onderwijs en maatschappelijke doelen.

Kader en actoren

Dit document bevat het kader op grond waarvan de sectorbeelden en sectorplannen zullen worden uitgewerkt en beoordeeld. Bij de totstandkoming van de sectorbeelden en advisering is een belangrijke rol weggelegd voor kwartiermakers en adviescommissies. De minister Onderwijs, Cultuur en Wetenschap heeft aan VSNU en NWO gevraagd om onafhankelijke kwartiermakers te zoeken die brede steun van het veld genieten om zo drie sectorbeelden (voor uitleg *zie volgende paragrafen*) op te stellen. Het gaat om een kwartiermaker voor bèta en techniek en een kwartiermaker voor de sociale en geesteswetenschappen / Social Sciences & Humanities (vanaf nu SSH).

De minister zal ook twee commissies instellen, één voor bèta en techniek bestaande uit twee kamers en één voor SSH. Deze commissies fungeren als onafhankelijk adviseur voor de minister over de kwaliteit van de plannen die vanuit het veld zullen worden ingediend op basis van de sectorbeelden, en vervolgens over de verdeling van de middelen over de faculteiten. Voorliggend kader is leidend voor de activiteiten van de kwartiermakers en de commissies.

Twee fases

Het traject bestaat uit twee fases. In de eerste fase zullen de kwartiermakers die door het veld zijn aangewezen – samen met benodigde ondersteuning – sectorbeelden opstellen. De kwartiermakers zullen de sectorbeelden in nauw overleg met de decanen opstellen. Hiermee ontstaat draagvlak bij de betrokken faculteiten die later in het traject door de faculteiten op te stellen plannen zullen indienen op basis van de sectorbeelden. Faculteiten en decanen hebben in beide fases een centrale rol. Via de decanen zal worden gezorgd voor nationale afstemming en coördinatie. De kwartiermakers zullen gedurende deze fase contact houden met OCW, VSNU en NWO over de planning en voortgang.

Deze sectorbeelden worden aangeboden aan de minister van OCW. De minister zal de – nog in te stellen – commissies vragen om een zwaarwegend advies te geven over deze sectorbeelden en uiteindelijk zelf haar goedkeuring geven.

In de tweede fase verzoekt de minister de betrokken faculteiten om plannen te maken waarmee faculteiten invulling geven aan het sectorbeeld. Deze plannen worden ook beoordeeld door de onafhankelijke commissies. De commissies beoordelen de kwaliteit van de door de faculteiten ingediende plannen en toetsen of deze aansluiten op de sectorbeelden. De commissies zullen op grond van hun beoordeling een advies geven aan de minister over de verdeling van inzet van de middelen.

Deze commissies zullen bij de uitvoering van de plannen zorgdragen voor een rol als critical friend. De commissies zullen de minister gevraagd en ongevraagd informeren en zullen na 6 jaar de minister adviseren in hoeverre de plannen gerealiseerd zijn. De exacte taken en bevoegdheden van de commissies zijn hier niet nader omschreven. Deze zullen in het instellingsbesluit worden uitgewerkt. [...]

D _ Overzicht tarieven

De commissie heeft samen met de decanen vastgesteld welk budget er beschikbaar is voor welk type positie (junior/senior en theoretisch/experimenteel). Deze bedragen zijn tijdens de looptijd van het sectorplan uitsluitend beschikbaar voor salariskosten en startpakketten ten behoeve van onderzoek in de zwaartepunten.

Experimentele posities in bèta en techniek

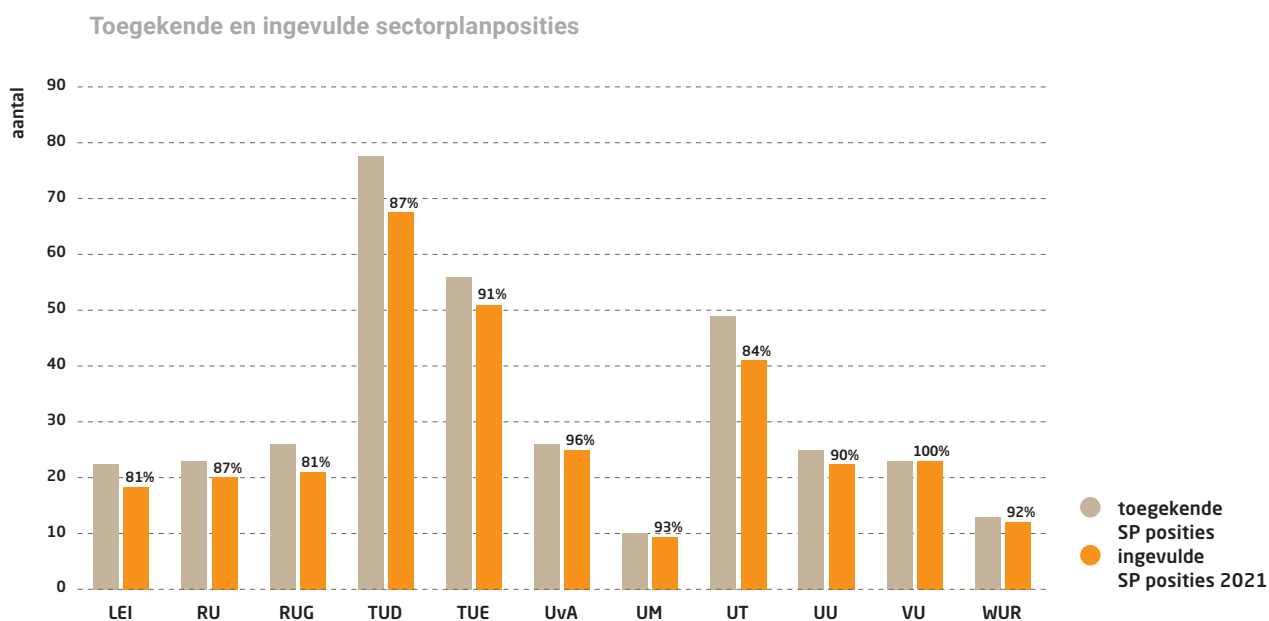
Senior hoogleraarpositie	k€ 250 per jaar
Junior tenure-track of U(H)D positie	k€ 150 per jaar

Theoretische posities in bèta en techniek

Senior hoogleraarpositie	k€ 180 per jaar
Junior tenure-track of U(H)D positie	k€ 120 per jaar

E _ Aantal toegekende en ingevulde sectorplanposities per universiteit

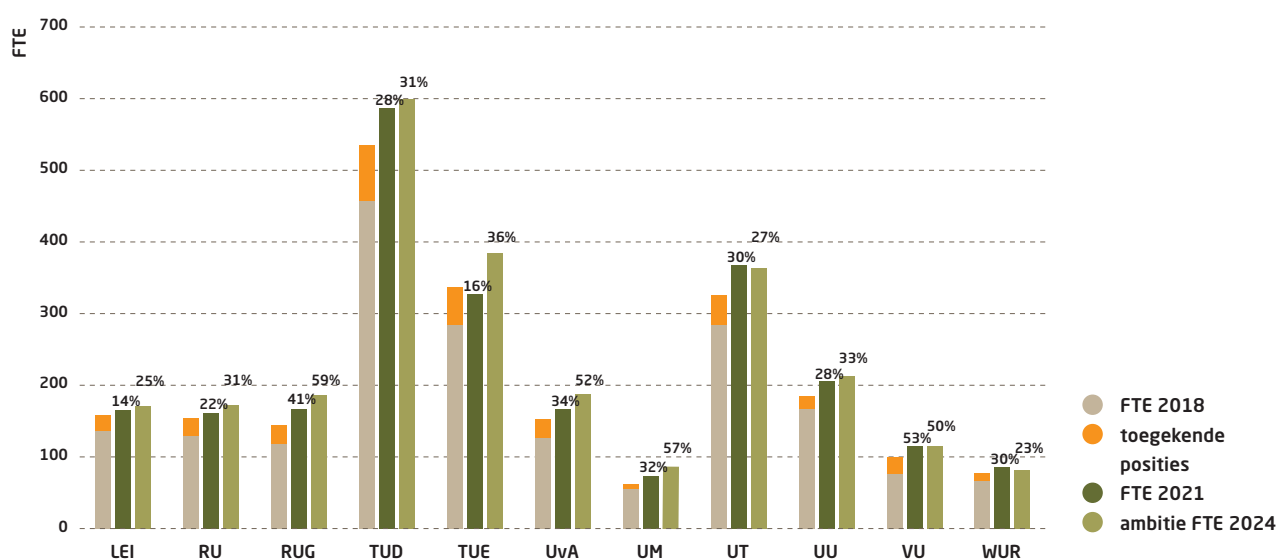
Overzicht van het aantal toegekende en ingevulde sectorplanposities per universiteit (peildatum 31-12-2021).



F – Ontwikkeling vaste staf per universiteit in de focusgebieden

Overzicht van onderzoekscapaciteit vaste staf in de disciplinaire focusgebieden in FTE 2018-2021 en de ambitie voor 2024, per universiteit. Bij de capaciteit van 2018 zijn de toegekende sectorplanposities als volledig FTE aangegeven. Het percentage bij de realisatie van 2021 en 2024 geeft de groei in capaciteit vaste staf van 2018 (●) naar 2021 (●) en 2024 (●) aan.

Ontwikkeling vaste staf in de focusgebieden per universiteit (FTE)

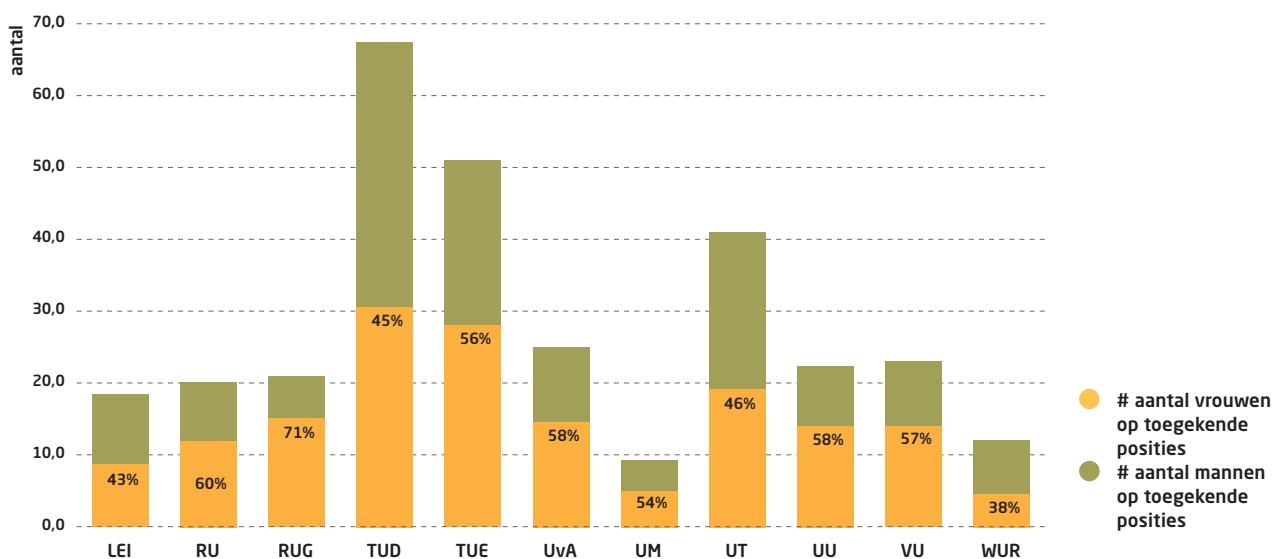


G _ Percentage vrouwen in sectorplanposities

Overzicht van het aantal vrouwen en mannen benoemd op sectorplanposities en percentage vrouwen per universiteit.

Hieronder het percentage vrouwen in sectorplanposities per universiteit en per discipline. In rood is weergegeven welke disciplines per universiteit nog onder de eis van de commissie van 35% vrouwen in sectorplanposities zitten. Hier wordt ook aangegeven om hoeveel vrouwelijke posities het gaat ten opzichte van het totaal en hoeveel posities nog openstaan om het percentage vrouwen te kunnen verbeteren.

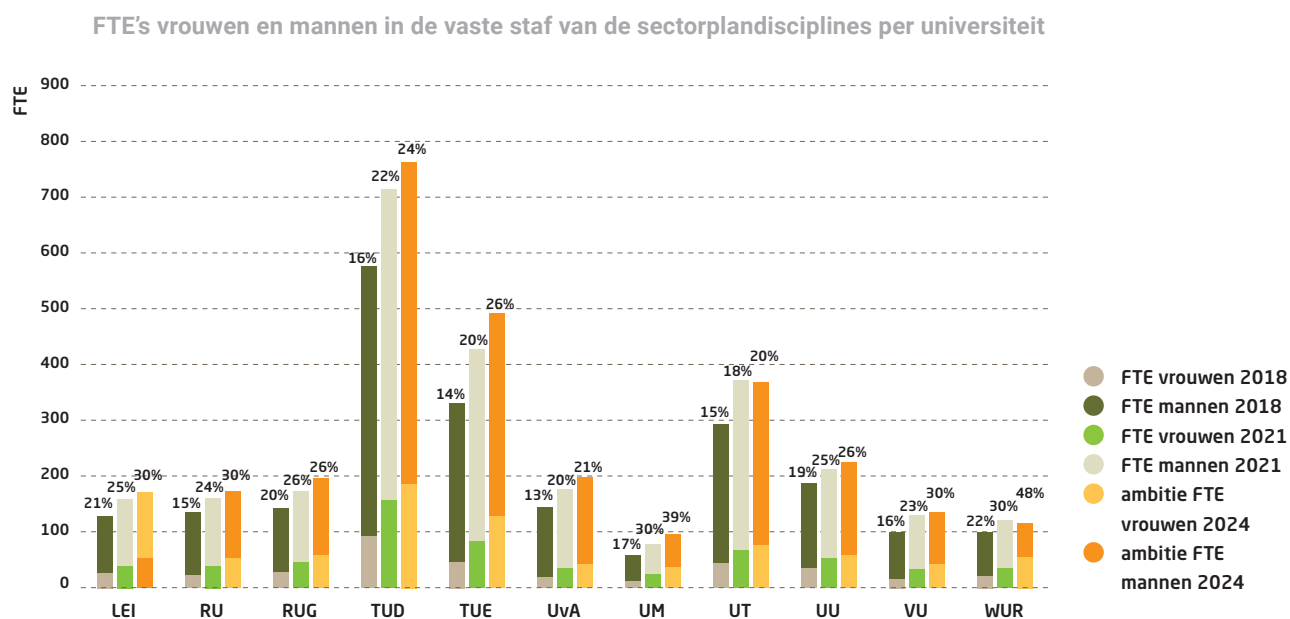
Aantal vrouwen en mannen ultimo 2021 benoemd op de toegekende sectorplanposities



	NAT	CHEM	WIS	INF	CT	ET	WBT	Totaal
LEI	33% 1 van 3 3 open	42%	40%	50%	-	-	-	43%
RU	60%	40%	60%	80%	-	-	-	60%
RUG	50%	100%	33%	67%	-	-	50%	62%
TUD	57%	67%	43%	40%	42%	38%	43%	45%
TUE	100%	60%	73%	24% 2 van 8,5 0 open	50%	36%	78%	54%
UvA	67%	55%	73%	38%	-	-	-	58%
UM	80%	36%	-	50%	-	-	-	54%
UT	62%	44%	60%	60%	50%	33% 2 van 6 1 open	25%	46%
UU	60%	60%	67%	46%	-	-	-	58%
VU	50%	67%	40%	67%	-	-	-	57%
WUR	42%	-	-	-	0% 0 van 2 0 open	33% 0 van 1 0 open	67%	38%
Totaal	49%	58%	55%	50%	42%	37%	49%	51%

H – Capaciteit onderzoeksstaf en diversiteit per universiteit

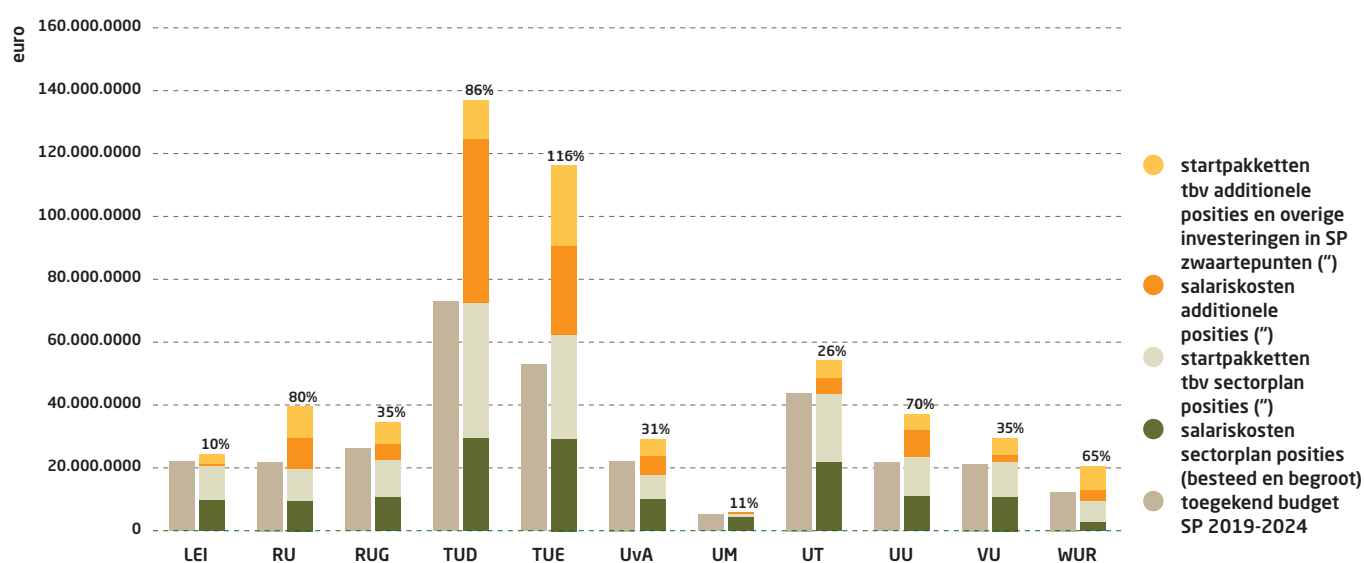
Overzicht van de capaciteit onderzoeksstaf per universiteit inclusief man/vrouw verdeling en percentage vrouwen voor 2018, 2021 en ambitie voor 2024.



I _ Middelen inzet per universiteit

Overzicht van de toekenning van sectorplanmiddelen en de financiële inzet (begroot en besteed) door de universiteiten. Er wordt onderscheid gemaakt in salariskosten en startpakketten en in sectorplanbudget en additionele eigen middelen. Het percentage is de relatieve omvang van de eigen inzet ten opzichte van het toegekende sectorplanbudget.

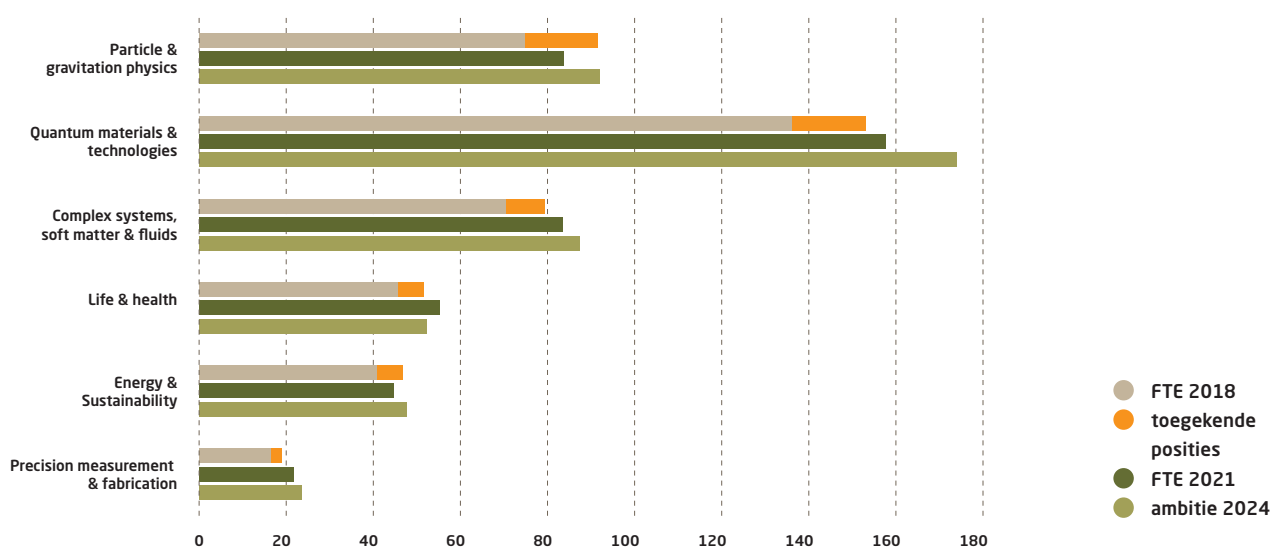
Toekenning en eigen financiële inzet in het sectorplan (besteed en begroot 2019-2024)



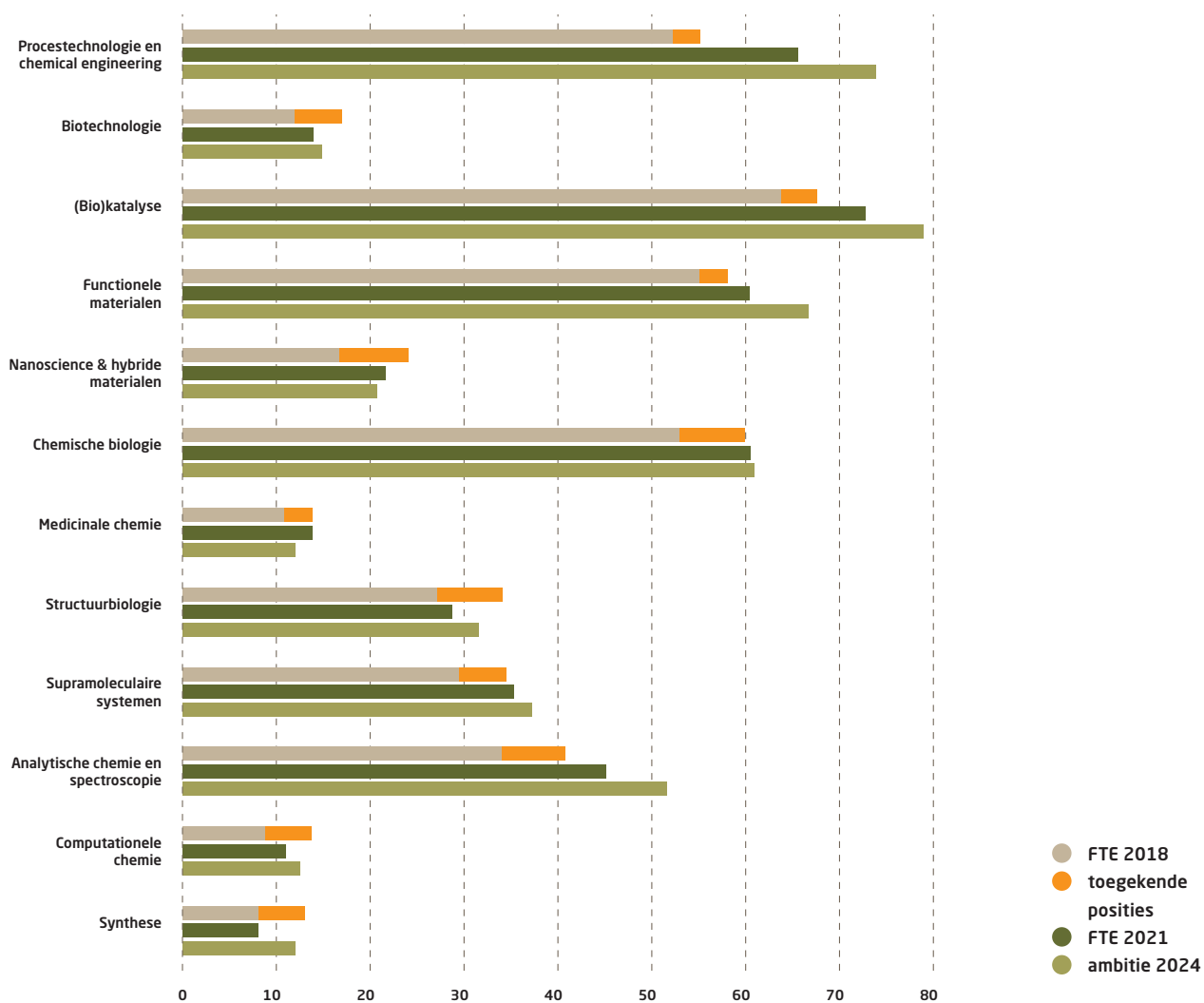
J _ Ontwikkeling landelijke capaciteit focusgebieden

Ontwikkeling landelijke capaciteit focusgebieden 2018-2021 en ambitie voor 2024 in FTE voor Natuurkunde, Scheikunde, Wiskunde, Informatica, Civiele Techniek en Elektrotechniek. Voor Werktuigbouwkunde, zie *figuur 4.6*.

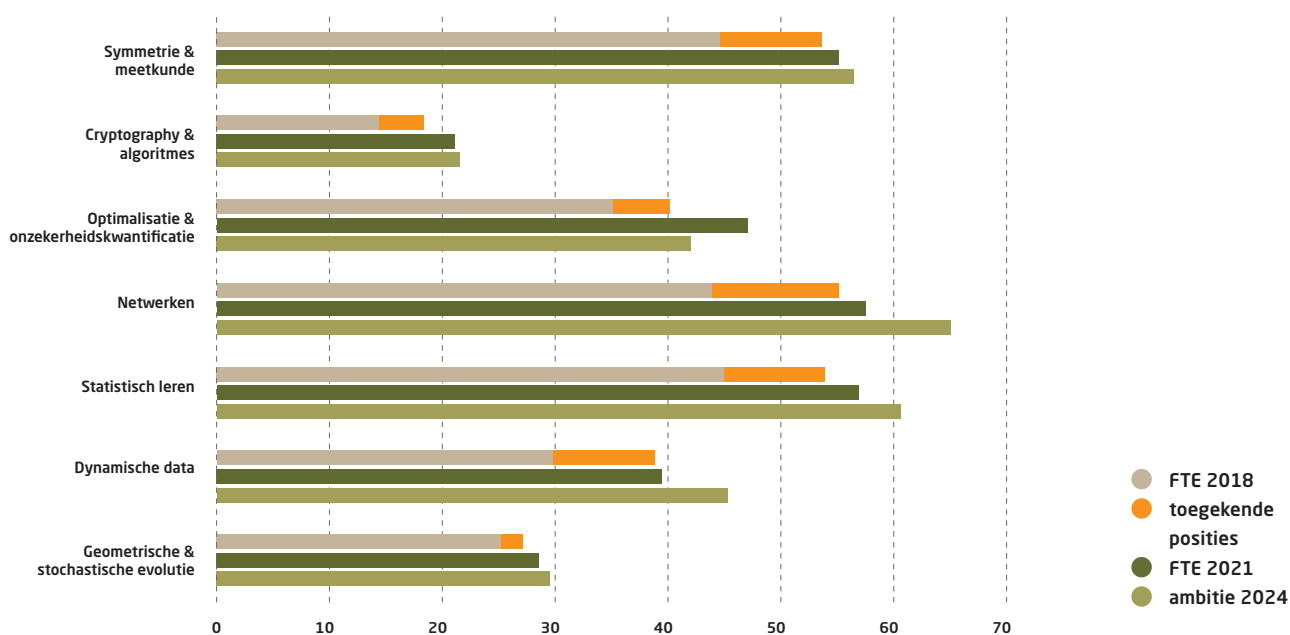
Ontwikkeling landelijke capaciteit focusgebieden Natuurkunde in FTE



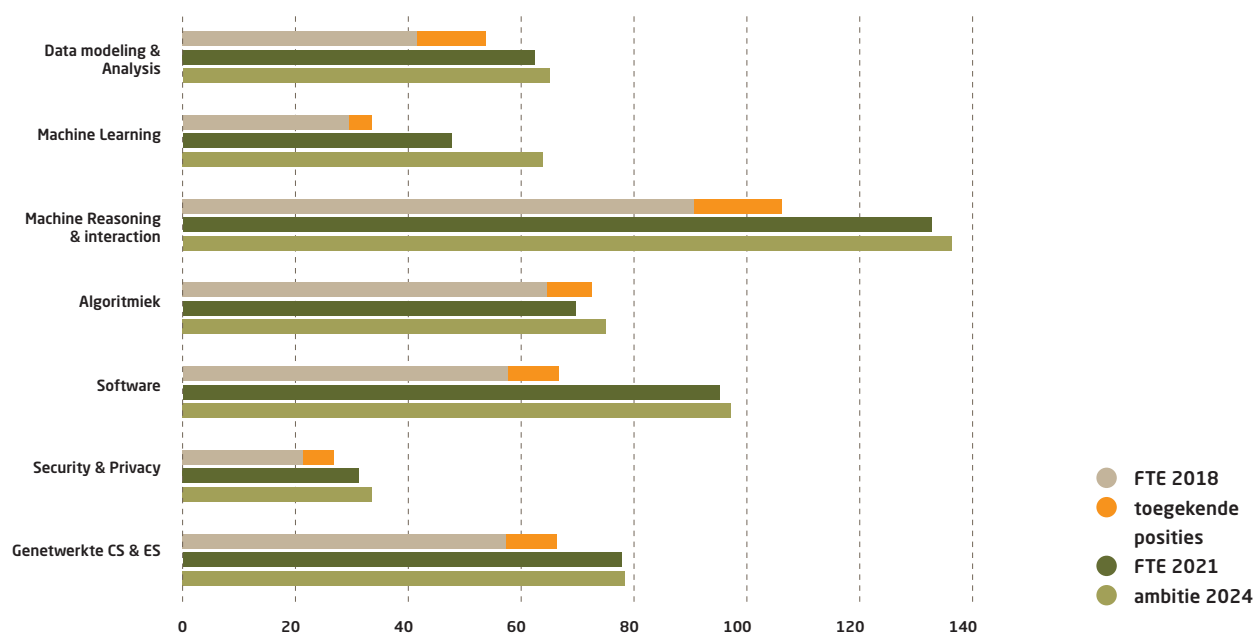
Ontwikkeling landelijke capaciteit focusgebieden Scheikunde in FTE



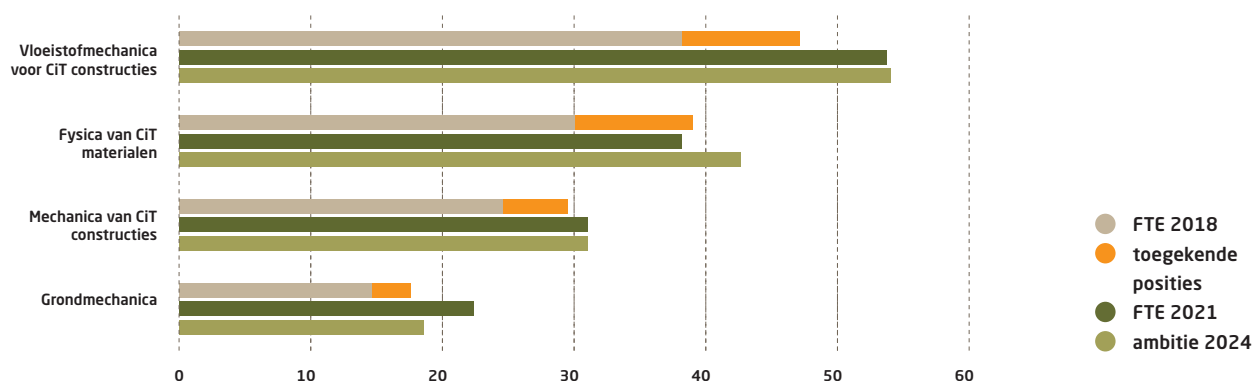
Ontwikkeling landelijke capaciteit focusgebieden Wiskunde in FTE



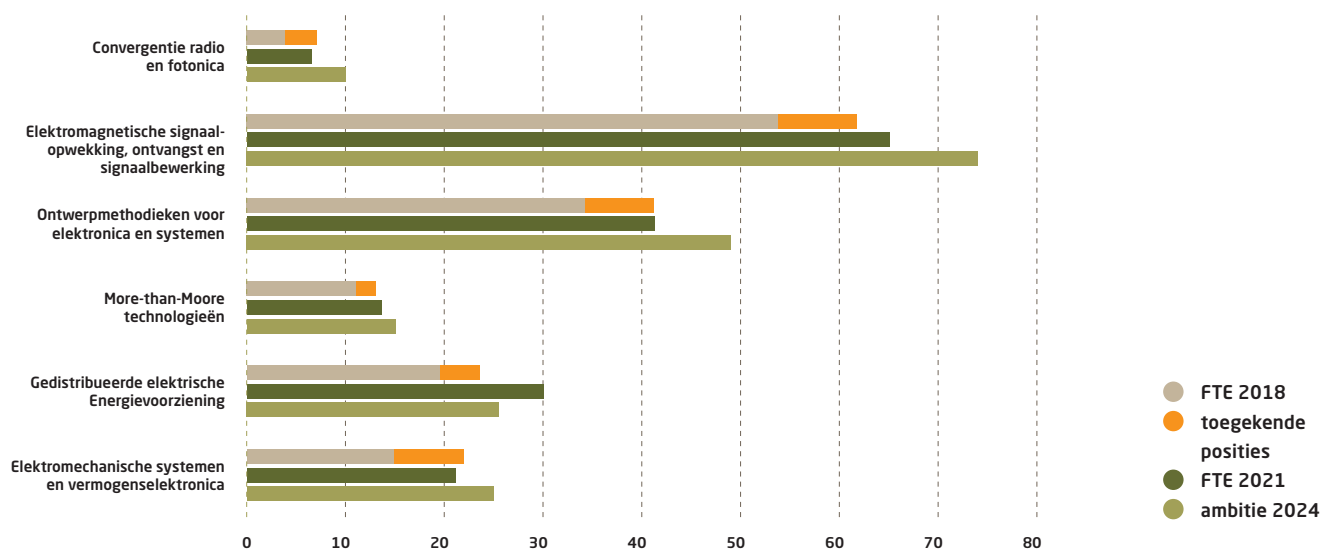
Ontwikkeling landelijke capaciteit focusgebieden Informatica in FTE



Ontwikkeling landelijke capaciteit focusgebieden Civiele Techniek in FTE

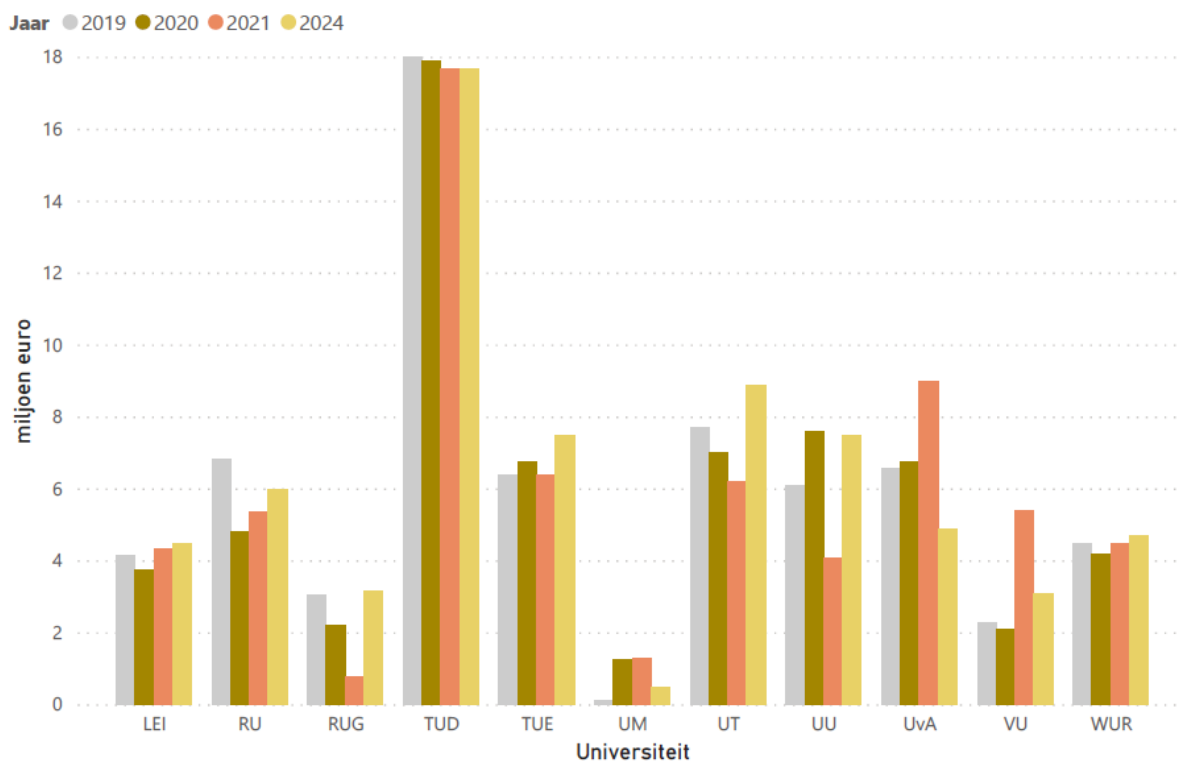


Ontwikkeling landelijke capaciteit focusgebieden Elektrotechniek in FTE



K_ Tweede geldstroom inkomsten universiteiten

Tweede geldstroom inkomsten per universiteit voor de sectorplandisciplines 2019-2021 en de ambitie voor 2024. Indien er door de universiteit geen ambitie voor 2024 is aangegeven is het budget van 2021 gebruikt als ambitie.



L_ Derde geldstroom inkomsten universiteiten

Derde geldstroom inkomsten per universiteit voor de sectorplandisciplines 2019-2021 en de ambitie voor 2024. Indien er door de universiteit geen ambitie voor 2024 is aangegeven is het budget van 2021 gebruikt als ambitie.

