

# 4TU.Federatie

## Jaarverslag 2023

mei 2024

## Activiteitenverslagen

---

Voorwoord	3
1 Algemeen & Dagelijks Bestuur	4
2 Bestuurscommissie Onderzoek	5
3 Bestuurscommissie Onderwijs	7
4 IMPACT	9
5 Applied Mathematics Institute	11
6 Built Environment	12
7 Design United	14
8 Energy	15
9 Ethics and Technology	17
10 Health	19
11 High-Tech Materials	21
12 NIRICT	23
13 ResearchData	24
14 Engineering Education	25
15 Resilience Engineering	27
16 Stan Ackermans Institute	29
17 High Tech for a Sustainable Future	31
17.1 Plantenna (HTSF-I)	31
17.2 Precision Medicine (HTSF-I)	32
17.3 Pride and Prejudice (HTSF-I)	34
17.4 Green Sensors (HTSF-II)	36
17.5 Heritage (HTSF-II)	38
17.6 Redesign (HTSF-II)	40
17 Partners en Samenwerkingen	43
Financiële partners	43
Samenwerkingen	43
19 Zichtbaarheid	44

## Voorwoord

Technisch talent is de motor achter zowel maatschappelijke verbetering als economische vooruitgang. Het talent dat we vandaag opleiden, speelt morgen een sleutelrol in het oplossen van complexe uitdagingen als klimaatverandering, gezondheidszorg en stedelijke ontwikkeling. Deze technische talenten ontwikkelen duurzame energiebronnen, geavanceerde medische behandelingen en slimme steden die efficiënter en leefbaarder zijn. En ze vormen een belangrijk onderdeel van het antwoord op de vraag waar Nederland in 2050 haar geld mee verdient.

De praktijk leert dat het moeilijk is studietoelaten te verleiden om voor onze mooie technische opleidingen te kiezen. In het middelbaar onderwijs kiezen steeds minder leerlingen voor een Natuur&Techniek-profiel, waardoor de instroom onder grote druk staat. In het recente LANDSCAPE-rapport schetsen we wat er gedaan moet worden om de onderwijscapaciteit vergroten én meer studenten op te leiden in disciplines als informatica, elektrotechniek en werktuigbouwkunde. In de komende periode gaan we onze weg op dat pad vervolgen, waarbij de het commitment vanuit eenieder hard nodig hebben: vanuit de kennisinstellingen, maar ook vanuit de overheid en het bedrijfsleven.

Als technische universiteiten pakken we in alle gevallen onze rol in het vergroten van de uitstroom van technisch geschoold talent voor de arbeidsmarkt. Louter het op peil houden van de huidige aantallen afgestudeerden is onvoldoende voor de opgave waar we voor staan: we willen een stevige groei bewerkstelligen in de komende jaren, in het bijzonder bij de masteropleidingen. De arbeidsmarkt staat immers te springen om nieuwe ingenieurs.

Zoals we onze krachten bundelen op het gebied van onderwijs, doen we dat ook in onze onderzoeks- en valorisatie-activiteiten. De projecten uit de tweede fase van het capacity building-programma High Tech for a Sustainable Future (HTSF) krijgen langzaam vorm. En we zijn met nauw betrokken bij de doorontwikkeling van de Raad voor Technische Wetenschappen en de oprichting van de Netherlands Academy of Engineering, die in 2023 het levenslicht zag, en die beide een belangrijke rol gaan spelen in het verbinden van al die mooie initiatieven op strategisch niveau. Dit jaarverslag geeft een mooie inkijk in de intensieve samenwerking tussen de vier technische universiteiten, die plaats vindt binnen onze 10 thematische centres, de vier HTSF capacity building programma's, de drie onderwijs-georiënteerde centres, het centre voor onderzoeksdata, en de vijf pijlers en een tiental werkgroepen van het impact centre. Een samenwerking waar we bijzonder trots op zijn.

Ik wil eenieder bedanken voor de bijdrage aan onze gezamenlijke inspanningen in 2023, en kijk uit naar het verder najagen van onze gezamenlijke ambities in de nabije toekomst.

Vinod Subramaniam  
Voorzitter **4TU**.Federatie  
Voorzitter College van Bestuur Universiteit Twente

## 1 Algemeen & Dagelijks Bestuur

Algemeen bestuur	Tim van der Hagen, Rob Mudde, Marien van der Meer (TUD) Robert-Jan Smits, Frank Baaijens / Silvia Lenaerts, Nicole Ummelen (TU/e) Vinod Subramaniam (voorzitter), Tom Veldkamp, Machteld Roos (UT) Sjoukje Heimovaara, Arthur Mol, Rens Buchwaldt (WUR)
Dagelijks bestuur	Vinod Subramaniam (voorzitter), Tim van der Hagen, Robert-Jan Smits, Sjoukje Heimovaara
Ondersteuning	Birgit van Driel / Wijnie Prosman (TUD), Renee Westenbrink (TU/e), Dieuwertje ten Brinke / Linda te Winkel (UT), Pieter Munster / Marc-Jan Zeeman (WUR)
4TU	Marjolein Dohmen-Janssen, Linda Baljeu / Sandra Nienhuis

Het Algemeen Bestuur (AB) kwam tweemaal bijeen, eenmaal online en eenmaal fysiek. Het Dagelijks Bestuur (DB) kwam vijfmaal bijeen, waarvan eenmaal fysiek. Ook had het DB een online bijeenkomst met een afvaardiging van de medezeggenschap van de vier TU's.

### Politieke ontwikkelingen

In de vergaderingen van het bestuur van **4TU** kwamen de diverse politieke ontwikkelingen regelmatig aan de orde. Een van de belangrijkste onderwerpen daarin was de Wet Internationalisering in Balans. Via internetconsultatie heeft **4TU** input gegeven op deze wet, in aanvulling op de input vanuit de afzonderlijke universiteiten. **4TU** benadrukte daarbij het belang van internationale techniekstudenten voor de Nederlandse kenniseconomie en bracht dit samen met de RUG ook onder de aandacht via een opinieartikel in de Volkskrant. Inmiddels was het kabinet gevallen. **4TU** stuurde alle politieke fracties input voor hun verkiezingsprogramma's, en riep daarin op in te zetten op i) het opleiden van meer ingenieurs om maatschappelijke transities mogelijk te maken, ii) het invoeren van toekomstbestendige bekostiging in het hoger onderwijs, iii) minimaal 3% van het BBP te investeren in onderzoek & ontwikkeling ten behoeve van een sterke en innovatieve economie, en iv) te investeren in technologische innovatie-ecosystemen om de impact van wetenschap en innovatie te vergroten.

### Nationale Technologie Strategie

In 2023 werkte het ministerie van Economische Zaken en Klimaat (EZK) aan de Nationale Technologie Strategie (NTS). De NTS geeft bouwstenen voor een strategisch technologiebeleid door sleuteltechnologieën te identificeren waar het Nederlandse kennisveld en het Nederlandse bedrijfsleven een positieve impact mee kunnen maken en waar een unieke Nederlandse positie op mogelijk is. **4TU** werd door EZK gevraagd feedback te geven op de concept-shortlist van prioritaire sleuteltechnologieën.

### Samenwerking RUG

Op 1 januari 2023 kwam een formele samenwerking tussen **4TU** en de Rijksuniversiteit Groningen (RUG) tot stand. Aanleiding was het feit dat RUG als enige andere universiteit in Nederland ingenieurs opleidt. Uitbreiding van de **4TU**.Federatie was daarbij niet aan de orde. v wil echter graag een structurele inhoudelijke onderzoek- en onderwijssamenwerking aangaan op gebieden waar dat het meest voor de hand ligt. Dit heeft geleid tot een formele samenwerking binnen twee centres van **4TU**, te weten **4TU**.HTM (High-Tech Materials) en **4TU**.NIRICT (ICT). Binnen vier andere centres vindt nadere verkenning van samenwerkingsmogelijkheden plaats (**4TU**.Applied Mathematics, **4TU**.Centre for Engineering Education, **4TU**.Energy, **4TU**.Stan Ackermans Instituut voor EngD-opleidingen)

### Nieuw 4TU.Centre

In 2023 besloot **4TU** om een nieuw **4TU**.Centre in te stellen, en wel het **4TU**.Centre History of Technology (**4TU**.HoT). Het centre wil een nieuwe impuls geven aan het vakgebied techniekgeschiedenis, omdat historisch besef van techniek en de rol die ingenieurs daarin de afgelopen eeuwen hebben gespeeld, belangrijk is en ons helpt bij het denken over oplossingen voor de maatschappelijke uitdagingen waar we nu en in de toekomst mee te maken krijgen.

## 2 Bestuurscommissie Onderzoek

Bestuur	Arthur Mol (WUR, voorzitter) Tim van der Hagen (TUD), Frank Baaijens / Silvia Lenaerts (TU/e), Tom Veldkamp (UT)
Ondersteuning	Pieter Munster (WUR, secretaris), Birgit van Driel / Wijnie Prosman (TUD), Rianne Pas (TU/e), Dieuwertje ten Brinke / Linda te Winkel (UT)
4TU	Marjolein Dohmen-Janssen, Linda Baljeu / Sandra Nienhuis

De bestuurscommissie Onderzoek bestond in 2023 uit de portefeuillehouders onderzoek van de Colleges van Bestuur van de vier technische universiteiten. **4TU**.Onderzoek is verantwoordelijk voor het gestalte geven aan en toezicht houden op de samenwerking en planvorming van de universiteiten op onderzoeksgebied.

### HTSF programma

Binnen het thema 'High Tech for a Sustainable Future' (HTSF) geeft de **4TU**.Federatie een stevige impuls aan het onderzoek naar duurzame technologie. Het is een thematisch capacitybuildingprogramma dat gericht is op het aantrekken van nieuw wetenschappelijk talent en het vinden van antwoorden op de grote maatschappelijke uitdagingen.

In 2023 zijn vier nieuwe miljoenenprogramma's gestart over gepersonaliseerde gezondheidszorg (RECENTRE), het reduceren van hitte in steden (HERITAGE), het ontwikkelen van groene, biologische afbreekbare sensoren (Green sensors) en een toekomstbestendig voedselsysteem (REDESIGN). De programma's bestaan uit tenure trackers aangevuld met ondersteunende staf zoals PhD-kandidaten en postdocs.

Daarnaast zijn in 2023 ook de programma's uit het vorige HTSF-programma definitief ingedaald bij de verschillende instellingen. Op vrijdag 9 juni vond er een mooi Crossover Event plaats waarbij afscheid werd genomen van de oude programma's en een kickstart werd gegeven aan de vier nieuwe, hierboven genoemde, programma's.

### 4TU.Centres

In 2023 hebben de **4TU**.Centres elk een bezoek gehad van één van de rectoren, waarbij de rector in kwestie het gesprek is aangegaan met het centre over de (inhoudelijke) stand van zaken en mogelijke knelpunten of uitdagingen.

Zo zijn de 4TU.Centres door inflatie geconfronteerd met hoge (personele) kosten. Om eenzelfde activiteitsniveau te behouden is daarom besloten hen, waar nodig, 10% extra financiële ruimte te geven.

### 4TU.History of Technology

Het bestuur van **4TU**.Onderzoek heeft in 2023 de Stichting Historie der Techniek de status gegeven van een **4TU**.Centre. Hiermee is de naam veranderd in **4TU**.History of Technology.

### Netherlands Academy of Engineering

**4TU**.Onderzoek is verheugd dat het is gelukt een Netherlands Academy of Engineering (NAE) op te richten en heeft in het jaar 2023 een positieve bijdrage geleverd door middel van opstartfinanciering, het bij elkaar brengen van relevante partijen en advisering met betrekking tot de inrichting van de NAE.

### Raad voor Technische Wetenschappen

Het bestuur van **4TU**.Onderzoek heeft in 2023 de totstandkoming van een Raad voor Technische Wetenschappen gefaciliteerd. Hiermee wordt tegemoet gekomen aan de brede wens vanuit o.a. ministeries, sectorplancommissie(s) en NWO om tot zelfregie, vertegenwoordiging en strategische samenwerking binnen de technische wetenschappen (TW) te komen.

### Uitwisseling consequenties landelijke verkiezingen

In het jaar 2023 is de bestuurscommissie **4TU**.Onderzoek een plek geweest om de aanloop naar en gevolgen van de landelijke verkiezingen voor het onderzoek aan de technische universiteiten te bespreken, af te stemmen en actie op te ondernemen. Onderwerpen die van belang zijn geweest zijn o.a. de sectorplannen, het Nationaal Groeifonds en de starters- en stimuleringsbeurzen.

## Bezoek Swedish University of Agricultural Science – Chalmers – Kungliga Tekniska hogskolan

Op 19 & 20 april 2023 is een delegatie van Scandinavische technische universiteiten op bezoek geweest in Nederland (locatie Eindhoven) om kennis uit te wisselen en samenwerkingsmogelijkheden te onderzoeken. Speciale aandacht was er voor de bekostigingssystematiek van het Hoger Onderwijs.

### Kengetallen

#### Aantal promoties 4TU, 2013-2023

	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
<b>4TU</b>	1.064	1.145	1.130	1.182	1.063	1.161	1.230	1.083	1.200	1.132	1.285
TUD	353	371	357	395	359	368	400	374	432	394	408
TUE	218	243	234	224	212	264	290	244	268	225	309
UT	220	244	234	267	197	243	247	184	206	193	209
WU	273	287	305	296	295	286	293	281	294	320	359

#### Aantal aanwezige promovendi 4TU, 2013-2023

<b>M</b>	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
TUD	1871	1881	1913	1959	1995	2021	1983	2038	2067	2140	2248
TUE	886	925	969	1028	1072	1070	1063	1105	1130	1336	1321
UT	784	784	783	756	751	699	648	798	843	834	898
WU	963	962	953	938	933	912	922	1026	1073	1097	1097
<b>V</b>											
TUD	730	744	739	751	771	795	828	890	936	1006	1074
TUE	324	355	398	415	462	494	509	541	557	660*	683
UT	409	420	452	436	442	429	383	456	499	512	542
WU	992	941	943	929	938	955	1014	1170	1224	1292	1336
<b>Neutraal/Onbekend</b>											
TUD											0
TUE											1
UT											8
WU											7
<b>4TU</b>	6.959	7.012	7.150	7.212	7.364	7.375	7.350	8.018	8.329	8.877	9.215

Bron: WOPI (Peildatum 31 dec)

### 3 Bestuurscommissie Onderwijs

Bestuur	Tom Veldkamp (UT, voorzitter), Frank Baaijens / Silvia Lenaerts (TU/e), Rob Mudde (TUD), Arthur Mol (WUR)
Ondersteuning	Chris Rouwenhorst (UT, secretaris), Barbara Marx, Ottelien Rikhof (TUD), Lilian Halsema (TU/e), Marc-Jan Zeeman (WUR)
4TU	Marjolein Dohmen-Janssen, Linda Baljeu / Sandra Nienhuis

In 2023 bestond de bestuurscommissie Onderwijs uit de onderwijsportefeuillehouders van de Colleges van Bestuur van de technische universiteiten. Deze commissie is verantwoordelijk voor de invulling van en het toezicht op de planning en samenwerking tussen de universiteiten op het gebied van onderwijs. Er vonden dit jaar enkele wisselingen plaats in de samenstelling van de bestuurscommissie, zo verschoof het voorzitterschap dit jaar van Rob Mudde (TUD) naar Tom Veldkamp (UT) en werd Frank Baaijens (TU/e) opgevolgd door Silvia Lenaerts (TU/e).

#### Instream in technisch onderwijs – Internationalisering – 4TU.VO

Het onderwerp 'instream in het technisch onderwijs' stond in 2023 prominent op de agenda. Diverse onderzoeken tonen aan dat er een achterblijven geconstateerd wordt bij de instroom bij technische opleidingen in vergelijking met de totale instroom.

Voor de grote en structurele arbeidsmarkttekorten binnen de disciplines informatica, elektrotechniek en werktuigbouwkunde is het LANDSCAPE-adviesrapport opgeleverd en ingediend bij OCW. In dit rapport staan vele maatregelen die de komende jaren gezamenlijk kunnen worden opgepakt. De maatregelen lopen uiteen van het aanspreken van andere doelgroepen, betere techniekvoorlichting in het basisonderwijs tot een goede toeleiding tot de arbeidsmarkt.

De bestuurscommissie **4TU**.Onderzoek heeft de vier Pre-University-programma's van de TU's gevraagd met een samenhangend plan te komen om onderwijs in ingenieursvaardigheden in het VO te versterken en een structurele bijdrage te leveren aan een voorstel om de teruglopende trend in de keuze van vwo-leerlingen voor de N&T- en N&G-profielen tegen te gaan. De 4TU's hebben hiermee de ambitie uitgesproken om één (inter)nationaal goed herkenbaar en georganiseerd 4TU-Pre-University-programma neer te zetten.

De huidige politieke ontwikkelingen rondom internationalisering leggen extra druk op de instroom, terwijl onderzoeken aantonen dat internationale studenten hard nodig zijn om de arbeidsmarkttekorten het hoofd te bieden. Binnen de onderwijscommissie houden de TU's elkaar op de hoogte en wordt er indien nodig gezamenlijk gereageerd.

#### Kwaliteitsborging EngD-opleidingen

In 2022 is de kwaliteitsborging van de EngD-opleidingen onder de loep genomen. Hiertoe is een advies gevraagd aan een Commissie Kwaliteitsborging EngD. De commissie concludeerde dat de kwaliteitsborging van opleidingen steeds meer op instellingsniveau plaatsvindt. In reactie hierop is een overgang naar een nieuw EngD-kwaliteitsborgingsysteem in gang gezet. In 2023 is een conceptprotocol opgesteld, wat momenteel met vele partijen wordt afgestemd (o.a. KIVI, CCTO en SAI). De bestuurscommissie houdt dit nauwlettend in de gaten.

#### Voortgang 4TU-projecten Sectorplan Onderwijs Bètatechniek

2023 stond daarnaast in het teken van het afronden van enkele van de sectorplanprojecten vanuit het Sectorplan Onderwijs Bètatechniek. Zo werd het LANDSCAPE-rapport opgeleverd en heeft het LLO-project geleid tot talrijke (landelijke en regionale) initiatieven en tot meer afstemming tussen onderwijsinstellingen en de arbeidsmarkt. De betrokken onderwijsinstellingen hebben ook allemaal stappen gemaakt in hun eigen organisatie voor LLO, LLO-beleid en de invulling rondom al die landelijke en regionale initiatieven. Het project gaat nu verder op in de overige landelijke- en regionale ontwikkelingen.

#### Centre for Engineering Education

De vier technische universiteiten werken samen aan het verbeteren van het ingenieursonderwijs via het **4TU**.Centres CEE. Het centre verzamelt en ontwikkelt evidencebasedkennis en informeert en adviseert het bestuur van **4TU**.Onderwijs regelmatig over onderwijstrends en -innovaties. In 2023 heeft het CEE

het adviesrapport 'Ruimte voor ieders onderwijstalent' opgeleverd aan de bestuurscommissie onderwijs. Dit rapport bevat meerdere adviezen voor het erkennen en waarderen van University Teaching, docentkwaliteit en onderwijsloopbanen binnen de 4TU's.

### Populatie van 4TU, alle studenten\*

	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	23/22	23/10
TUD	19.148	20.034	21.475	22.216	23.310	24.505	24.959	26.027	26.672	26.591	25.998	-2%	50%
TUE	8.377	9.209	10.116	10.759	11.371	11.969	12.232	12.870	12.788	12.815	13.037	2%	78%
UT	9.315	9.263	9.082	9.391	9.919	10.665	11.402	12.220	12.609	12.188	11.814	-3%	33%
WU	8.302	9.032	9.720	10.696	11.446	11.946	12.279	12.897	13.057	12.992	12.968	-0%	101%
<b>Populatie 4TU</b>	<b>45.142</b>	<b>47.538</b>	<b>50.393</b>	<b>53.062</b>	<b>56.046</b>	<b>59.085</b>	<b>60.872</b>	<b>64.014</b>	<b>65.126</b>	<b>64.586</b>	<b>63.817</b>	<b>-1%</b>	<b>60%</b>

### Populatie WO

	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	23/22	23/10
Bachelor	156.755	159.163	159.283	163.221	171.568	182.423	191.450	205.300	212.448	215.521	217.693	1%	38%
Master	88.042	91.538	96.306	99.253	102.812	106.430	109.439	119.344	125.214	121.920	119.937	-2%	59%
Postmaster	1.833	1.806	1.765	1.645	1.540	1.540	1.433	1.519	1.464	1.346	1.197	-11%	-23%
Ongedeeld	1.394	622	289	50									-100%
<b>Totaal WO</b>	<b>248.024</b>	<b>253.129</b>	<b>257.643</b>	<b>264.169</b>	<b>275.920</b>	<b>290.393</b>	<b>302.322</b>	<b>326.163</b>	<b>339.126</b>	<b>338.787</b>	<b>338.827</b>	<b>0%</b>	<b>41%</b>

### Populatie WO minus 4TU

	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	23/22	23/10
<b>Totaal</b>	<b>202.882</b>	<b>205.591</b>	<b>207.250</b>	<b>211.107</b>	<b>219.874</b>	<b>231.308</b>	<b>241.450</b>	<b>262.149</b>	<b>274.000</b>	<b>274.201</b>	<b>275.010</b>	<b>0%</b>	<b>37%</b>

### Populatie 4TU en wo, vrouwelijke studenten

	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	23/22	23/10
WO, vrouw	127.065	129.776	131.429	135.141	141.867	150.603	158.545	172.611	181.609	181.835	182.657	0%	47%
4TU, vrouw	14.187	15.187	16.376	17.797	19.101	20.430	21.364	22.784	23.403	23.345	23.134	-1%	96%
WO minus 4TU,	112.878	114.589	115.053	117.344	122.766	130.173	137.181	149.827	158.206	158.490	159.523	1%	42%
% vrouw WO	51%	51%	51%	51%	51%	52%	52%	53%	54%	54%	54%		
% vrouw 4TU	31%	32%	32%	34%	34%	35%	35%	36%	36%	36%	36%		
% vrouw WO mi	56%	56%	56%	56%	56%	56%	57%	57%	58%	58%	58%		

### Populatie 4TU en wo, internationale studenten

	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	23/22	23/10
Alle uni's	248.288	253.465	258.041	264.681	276.598	291.205	303.291	327.217	340.245	340.032	340.160	0%	41%
4TU	45.142	47.538	50.393	53.062	56.046	59.085	60.872	64.014	65.126	64.586	63.817	-1%	60%
Alle uni's - 4TU	203.146	205.927	207.648	211.619	220.552	232.120	242.419	263.203	275.119	275.446	276.343	0%	38%

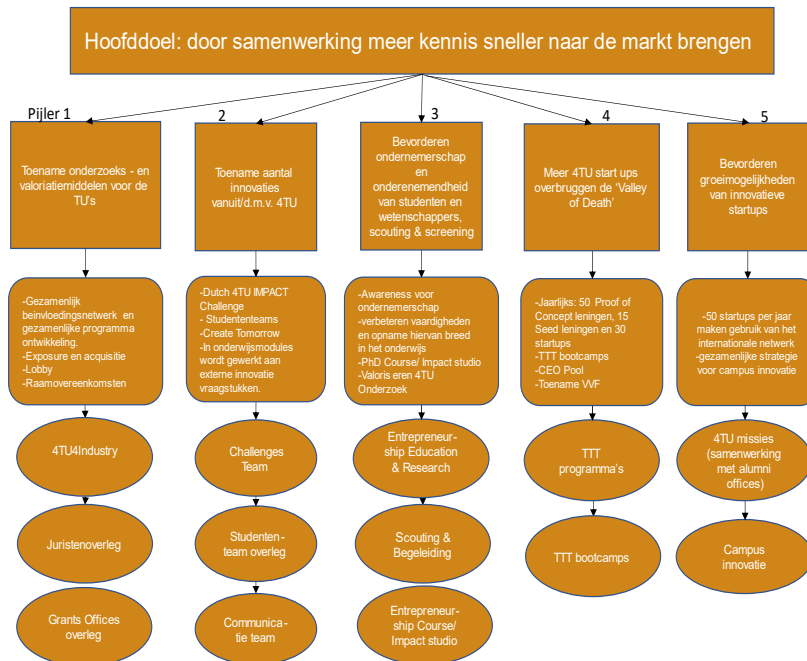
\*bron ICHO



## 4 IMPACT

Director	Jeroen van Woerden (TU/e)
Programme manager	Roelyn van der Hoek (UT)
Management team	Jeroen van Woerden (TU/e), Sebastiaan Berendse (WUR) Bas Kerkwijk (UT), Kemo Agović (TUD)

De gezamenlijke valorisatie-inspanningen van **4TU** zijn ondergebracht bij het centrum **4TU.IMPACT**. Hieronder een overzicht van de doelen en subdoelen van het meerjarenplan 2022-2026. Enkele hoogtepunten van 2023 worden hieronder per pijler beschreven.



### Pijler 1 Lobby op nationaal niveau

**4TU.IMPACT** blijft inzetten op de lobby voor structurele financiering van de valorisatie-activiteiten. Ondertussen heeft 4TU.IMPACT enorme inspanningen geleverd om een Groeifondsaanvraag voor valorisatie in gezamenlijkheid met de universiteiten, hogescholen en TO2-instellingen in te dienen om de volgende schaalprong te kunnen maken. De behoefte aan structurele financiering van valorisatie-activiteiten blijft daarmee bestaan. De **4TU** -directeuren en diverse medewerkers vanuit de TU's hebben de pen vastgehouden en voor een groot deel van de input gezorgd.

Naast deze Groeifondsaanvraag is er ook een bijdrage geleverd aan de Biotech Booster. De overige groeifondsaanvragen zijn voor de vier TU's steeds afgestemd in het 4TU.4Industries-overleg.

Ook is vanuit **4TU.IMPACT** veel energie gestoken in het tot stand brengen van de landelijke *deal terms* die in februari 2023 zijn gelanceerd. Dit zijn uniforme bepalingen over hoe de overdracht van intellectueel eigendom plaatsvindt van kennisinstellingen naar spin-offs. Het is een lastig proces geweest om tot deze uniforme bepalingen te komen. De UT had de lead en de andere TU's hebben zich met actieve bijdragen achter de UT geschaard. De TU's werken nog steeds nauw samen op dit onderwerp. Zo wordt er gezamenlijk gewerkt aan standaardovereenkomsten die aansluiten op deze *deal terms* zoals een termsheet, een IP-overeenkomst en een aandeelhoudersovereenkomst. Het geheel is nog niet afgerond en zal ook komend jaar de nodige inspanningen vergen. Omdat we internationaal gezien voeloplopen met deze concrete *deal terms*, is er vanuit het buitenland belangstelling voor. Medewerkers van de TU's worden daarom regelmatig uitgenodigd in het buitenland om toelichting te geven.

Naar aanleiding van een gezamenlijke online training voor de *grants offices* en het overleg tijdens de 4TU.IMPACT Support Day op 12 oktober, is het grantsofficesoverleg gestart.

### Pijler 2

De **4TU.IMPACT** Challenge werd voor de vijfde keer georganiseerd. Dit jaar vond de finale plaats tijdens de jaarlijkse 4TU.IMPACT Support Day op de TU/e. In 2024 zal de finale plaats vinden op de TU Delft.

Het Challenge-team heeft een **4TU. honours league** georganiseerd tijdens en in samenwerking met [Create Tomorrow](#). De studenten kregen de eerste dag diverse workshops aangeboden, om de volgende dag goed voorbereid in groepen te werken aan diverse vraagstukken vanuit bedrijven en maatschappelijke organisaties. Het winnende team mocht mee met **4TU** -startups naar de missie in Düsseldorf. Ze hebben hier veel ondernemende vaardigheden opgedaan.

Dit jaar is ook het communicatieteam gestart. Het team, bestaande uit communicatiemedewerkers van de vier TU's, werkt samen om innovaties en startups beter zichtbaar te maken voor de buitenwereld.

Door het studententeamoverleg is een gezamenlijke dag georganiseerd op de TU/e voor alle studententeams van de vier TU's. Onderlinge kennismaking en een uitgebreide workshop over het doen van acquisitie en relatiebeheer stond centraal. Daarnaast zijn een aantal teams goed in beeld gebracht voor het programma [Bouwen aan de Toekomst](#).

### Pijler 3

In de serie [Insightful Innovators](#) lees je de verhalen achter ondernemende studenten en hun ambitie om de wereld een stukje mooier te maken. Zij zijn een drijvende kracht achter innovatie in Nederland.

De *business developers* hebben een pilot gedaan met het AI-platform ScoutinScience, dat helpt om onderzoek te scouten meteen hoge tech-transferpotentie. Dit biedt aanknopingspunten om gesprekken aan te gaan met de wetenschappers, van wie hierbij publicaties naar voren komen

De eerste activiteiten t.a.v. een pilot om ondernemende studenten te koppelen aan 4TU-wetenschappers, met een interessante vinding, zijn gestart. In 2024 zal de Impact-studiopilot plaats vinden. De studenten worden dan o.a. getraind in het doen van uitgebreid marktonderzoek.

### Pijler 4

De TTT-programma's (Thematische Technologie Transfer) lopen goed: er zijn in 2023 76 cases besproken, 41 vouchers toegekend en negen CLA's getekend. Er is een curriculum van acht workshops en trainingen georganiseerd. Ook is er een Team Up Day georganiseerd. Een coproductie van de TTT-programma's Smart Industry, MedTech en Circular Technology. Deze dag stond in het teken van teambuilding, zowel intern als met investeerders. De StartupRoulette heeft op zichzelf geleid tot 60 gesprekken tussen investeerders en de aanwezige teams. Met 160 deelnemers en een gemiddelde waardering van een 8.6 is de eerste TTT Team Up Day een groot succes te noemen.

### Pijler 5

Vanwege de succesvolle missies vorig jaar en de goede samenwerking met zowel RVO als de ambassade en de alumni-offices, is besloten om in 2023 wederom gezamenlijk een aantal beurzen te bezoeken, namelijk de London Tech Week, Collision, Future Tech Fest en Slush. Vanuit de 4TU's zijn daarvoor 60 startups. Daarnaast vonden de events F&A Next, Slush'D, Level Up en Up Rotterdam in Nederland plaats, waar **4TU** -startups voor uitgenodigd zijn (georganiseerd door of in samenwerking met steeds één van de TU's). Voor de missies werden bootcamps georganiseerd in samenwerking met RVO. De deelnemers werden getraind en voorbereid op het halen van de meeste impact uit het deelnemen aan de missie. En dit had effect. Alle startups gaven aan graag mee te gaan op toekomstige missies. Ze doen veel contacten op, leggen relaties met investeerders en vergroten daarmee hun groeimogelijkheden. Daarnaast draagt het bij aan een enorme toename van de (social) media berichten.



## 5 Applied Mathematics Institute

Scientific director	Johann Hurink (UT)
Coordinator	Ellen van den Bos (UT)
Management team	Kees Vuik (TUD), Luc Florack (TU/e tot oktober 2023), Alberto Ravagnani (TU/e vanaf november 2023, Richard Boucherie (UT), Peter van Heijster (WUR), Roel Verstappen (RUG)
Board	Joost Kok (decaan UT), Edwin van den Heuvel (decaan TU/e) Lucas van Vliet (decaan TUD), Peter van Heijster (WUR)

Het overkoepelende doel van het 4TU.Applied Mathematics Institute (**4TU**.AMI) is het stimuleren van samenwerking tussen wiskundegroepen/-onderzoekers van de vier TU's en de RUG om zo gezamenlijk de participatie van wiskunde in toepassingsvelden te vergroten. In 2023 is de samenwerking met de wiskundegroepen van de Rijksuniversiteit Groningen verder gestalte gegeven. Door RUG volwaardig lid te laten zijn van het MT kunnen ze in alle processen actief deelnemen aan de activiteiten van AMI.

### Netwerkevenement

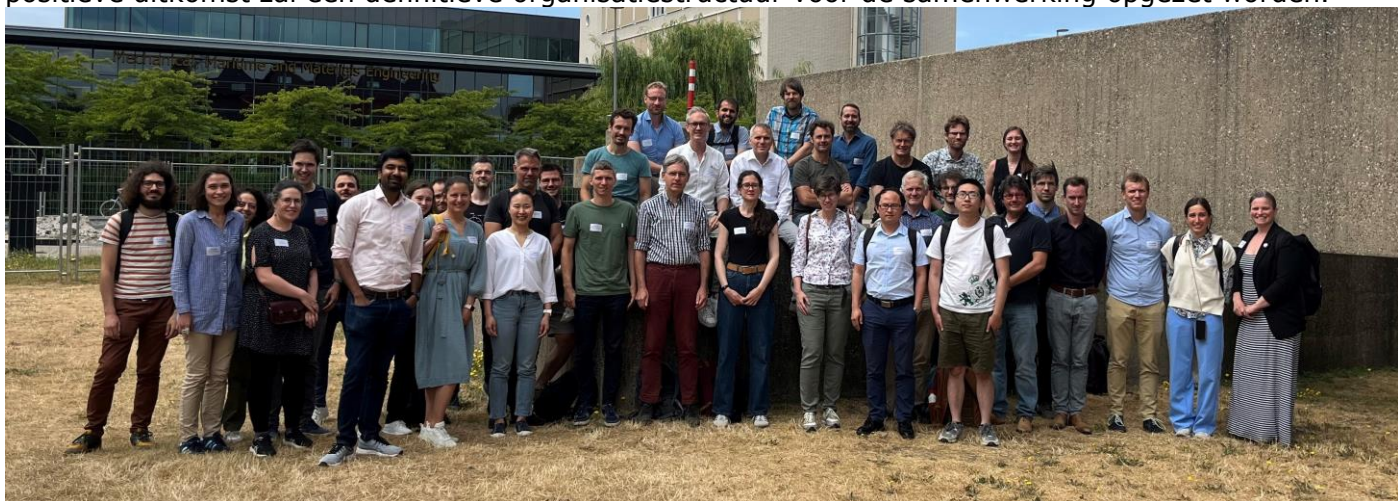
Eind juni heeft **4TU**.AMI een netwerkevenement georganiseerd in Delft om de recent gestarte **4TU**.AMI-leden de gelegenheid te geven zich aan de **4TU**.AMI-gemeenschap voor te stellen en nieuwe contacten op te bouwen. Tevens stond deze dag in het teken van een verdere kennismaking met wiskundigen van de RUG. Er zijn 22 korte presentaties gegeven en er was veel ruimte voor ontmoeting en uitwisseling. Het geheel werd gecompleteerd met twee uitgenodigde sprekers, één op het gebied van onderzoek en één op het gebied van onderwijs. De dag eindigde met discussietafels en een borrel en BBQ. De dag was zeer succesvol en zal in 2024 herhaald worden.

De twee in 2022 gestarte 'Strategic Research Initiatives' (SRI's) hebben verder gewerkt aan het behalen van hun doelen. Verder is in de tweede helft van 2023 een projectgroep gestart vanuit alle vijf universiteiten met het doel een SRI op het gebied van 'onderzoek naar onderwijs' op te zetten. Gezien het belang van het onderwerp voor **4TU**.AMI zal deze SRI een grotere omvang hebben dan eerdere SRI's. Hiernaast zijn er nog twee initiatieven om een nieuwe SRI op te starten.

### Activiteiten

Naast deze activiteiten ondersteunt AMI ook de organisatie van een aantal conferenties en workshops georganiseerd door en voor de **4TU**.AMI-community. Verder heeft **4TU**.AMI financiële ondersteuning geboden aan het schrijven van een Zwaartekrachtvoorstel, mede vanwege de gezichtsbepalende werking van een dergelijk programma op het gehele onderzoeksveld. Daarnaast hebben **4TU**.AMI-wiskundigen ook dit jaar weer een aantal opgaven aangeleverd voor de jaarlijkse MATH+ Advent Calendar.

In 2024 zal **4TU**.AMI verder bouwen aan de uitgezette lijnen. Het doel is twee nieuwe SRI's per jaar te laten starten. In de zomer zal weer een netwerkevenement georganiseerd worden, deze keer in Twente. Verder zal in de tweede helft van 2024 de samenwerking met de RUG geëvalueerd worden. Bij een positieve uitkomst zal een definitieve organisatiestructuur voor de samenwerking opgezet worden.



## 6 Built Environment

Scientific director	Max Hendriks (TUD)
Coordinator	Maaïke Riemersma (TU/e)
Management team	Frank van der Hoeven (TUD), Erik Schlangen (TUD) André Dorée (UT), Sanda Lenzholzer (WUR), Maarten Hornikx (TU/e), Torsten Schröder (TU/e)

### Belangrijkste activiteiten en impact

De activiteiten van **4TU**.Built Environment (**4TU**.BE) richtten zich in 2023 op het faciliteren van de Domein Aanjaag Teams (DAT's) in het opstellen van Strategische, Langetermijn Onderzoeks- & Innovatie-Agenda's, het verdiepen van de samenwerking met belangrijke stakeholders zoals Rijkswaterstaat (RWS), [TKI Bouw en Techniek \(TKIBT\)](#), de Sociaal Economische Raad (SER) en Mensen Maken de Transitie (MMT), de Vereniging Hogescholen (VH) en specifiek [Domein Built Environment \(DBE\)](#) en het [Nationaal Lectorenplatform Gebouwde Omgeving \(NL-GO\)](#). Er is verder doorgepakt op het vergroten van de naamsbekendheid van **4TU**.BE, nationaal en internationaal. Op de website worden regelmatig artikelen via Innovation Origins [gepubliceerd](#) en op onze nieuwe [LinkedIn pagina](#) gedeeld. Contact met het European Construction and Technology Platform (ECTP) is aangehaald en zij zijn bereid nieuws en events te plaatsen op hun website. De **4TU**.BE website is grondig ge-updatet met onder andere nieuwsartikelen en bijeenkomsten.

De vergaderfrequentie van het MT is vanaf september 2022 verhoogd naar een maandelijks, korter online overleg, met regelmatig inbreng van een van de DAT's. Elke DAT heeft een eigen webpagina op de website van **4TU**.BE. Er zijn in 2023 in totaal vier decanenoverleggen gehouden waarvan één fysiek in Wageningen, één bijeenkomst met RWS en één bijeenkomst met het **4TU**.BE-MT. Onderwerpen die daarin aan bod kwamen waren de inbreng in de Sectorplannen Techniek (samen met RUG), positionering in de bredere context van **4TU**.BE (TKI Bouw en Techniek, RWS, Raad voor de Civiele Techniek, etc.). Het MT van **4TU**.BE heeft verder in 2023 naast de maandelijks online meetings één fysieke meeting gehouden.

### Domein Aanjaag Teams

Op de **4TU**.BE bijeenkomst van 11 oktober zijn vijf Domein Aanjaag Teams (DAT) begonnen aan hun langetermijnonderzoeks- en innovatievisie. De DAT's zien deze langetermijnvisies als input in de landelijke en internationale strategische kennis- en innovatieagenda's. Nadere afstemming binnen en tussen DAT's en het MT is gefaciliteerd.

### Netwerken & Communicatie



Op de **4TU**.BE website hebben de DAT's ieder hun eigen pagina waarvan de invulling met de DAT's wordt afgestemd. In 2023 zijn negen artikelen op de website geplaatst, geschreven door Innovation Origins (in NL en Eng). Er wordt op regelmatige basis een artikel van **4TU**.BE gedeeld in de nieuwsbrief van de **4TU**.Federatie onder andere over [Huizen van de lopende band](#), [Studententeams](#) en [Healthy Environments \(DAT HitBE\)](#). **4TU**.BE heeft nu ook een [LinkedIn pagina](#).

### TKI Bouw en Techniek

**4TU**.BE had in 2023 een afvaardiging van twee personen (Anita Baas en Maaïke Riemersma) in het MT van het BTIC (vanaf 1 juli TKI Bouw en Techniek). Deze door de **4TU**.BE bekostigde inzet eindigde eind 2023. Verschillende faculteiten van **4TU**.BE namen deel in de (her)indiening van het [inmiddels gestarte](#) NGF-voorstel 'Toekomstbestendige Leefomgeving'.

### SER Arbeidsmarkt en Scholing

**4TU**.BE-MT-lid Prof. André Doree blijft **4TU**.BE/U-NL in het SER-kernteam Arbeidsmarkt en Scholing vertegenwoordigen. Er is afgestemd met de [Groefonds aanvraag LLO Katalysator](#). Hiermee hebben energietransitie- en co-creatie-labs een prominente rol in het gehonoreerde LLO-voorstel gekregen. Parallel aan de uitrol is een model ontwikkeld waarmee quadruple-helix-samenwerking van MBO, HBO, WO en praktijk gefaciliteerd wordt. Dit model ligt ter bekrachtiging voor bij branches van netbeheerders, bouwers en installatiebedrijven. Hiermee kunnen LLO-initiatieven vanuit het WO op inhoud en financiering gekoppeld worden aan transitiepaden, te beginnen met de energietransitie.

### Sectorplannen

De voorzitter van het Decanenoverleg **4TU**.BE, Theo Salet, had een coördinerende rol in de indiening Sectorplan Civiele Techniek en Ontwerp van de Gebouwde Omgeving. Dit heeft geleid tot een gedragen en succesvolle indiening van **4TU**.BE in samenwerking met de Rijksuniversiteit Groningen.

### Agenda voor 2024

Eind 2023 lopen de termijnen voor de huidige wetenschappelijk directeur en coördinator af. Advies aan de opvolgers is om de lijn van werken met de DAT's voort te zetten en uit te bouwen en contacten met de andere 4TU.Centres uit te breiden. Op nationaal niveau zal samenwerking met RWS TKI Bouw en Techniek, de hogescholen (DBE en NL-GO) worden voortgezet. Er zal ingezet worden op samenwerking op Europees en internationaal niveau.

## 7 Design United

Scientific director	Daniel Saakes (UT)
Management Team / Scientific co-directors	Marco Rozendaal (TUD), Stephan Wensveen (TU/e), , Dieuwertje de Wagenaar, Lenora Ditzler, Gert Jan Veldwich (WUR)
Board	Caspar Chorus (TUD), Lin-Lin Chen (TU/e), Mascha van der Voort (UT), Karin Schroën (WUR)

**4TU**.Design United (**4TU**.DU) draagt bij aan het vakgebied van design professionals door de ontwikkeling van nieuwe kennis en de ontsluiting van bestaande kennis. Daarmee verbetert de innovatiekracht van de industrie, wordt economische groei gerealiseerd en wordt een bijdrage geleverd aan het oplossen van maatschappelijke problemen. **4TU**.DU vormt een community voor Nederlands ontwerp onderzoek en richt zich zowel op ontwerpers en onderzoekers, als op de toepassende organisaties.

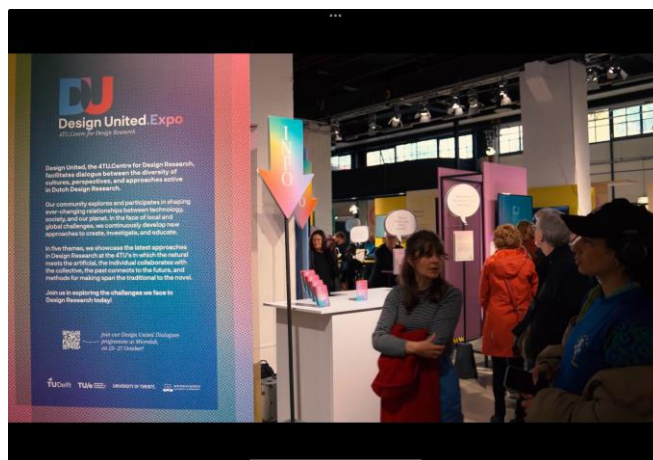
De activiteiten van het centrum hebben als doel: 'to connect, communicate, coordinate and create, and educate'. **4TU**.DU vergroot slagkracht door in nationale discussies een rol te spelen als platform/voordeur voor design research, om design als vakgebied op de kaart zetten, en in de *Topsector Creatieve Industrie* mede de agenda te bepalen.

**4TU**.DU-onderzoekers hebben in 2023 actief bijgedragen aan visie- en strategieontwikkeling van de creatieve sector in Nederland. Het sectorbeeld Ontwerpde Ingenieurswetenschappen is geïntegreerd in het Sectorplan Techniek.

Samen met CLICKNL organiseerde **4TU**.DU het jaarlijkse **Design Research & Innovation Festival (DRIVE)** tijdens de Dutch Design Week (DDW) in Eindhoven, dit jaar de 10e editie. Publiek en sprekers kwamen vier ochtenden samen in inspirerende sessies en workshops binnen de thema's: Systems and Societal Innovation, Future Living Environments, Designing the Circular Economy, Digital Society.

De **Dutch Design Week** bijdrage stond in het teken van vijf provocerende maar toch toegankelijke thema's: Politics of Design, Climate Futures Now!, More than Human Design, Disentangling AI, Design and Society and Making Matters.

De **4TU.DU-Expo** in het druk bezochte Klokgebouw gaf een podium aan onderzoeksprojecten van de vier TU's en liet een breed publiek onderzoek en prototypes uitproberen. In de middagen troffen onderzoekers, experts en geïnteresseerden elkaar voor debat, reflectie en verdieping in de **Dialogues** meetings.



Zowel de tentoonstelling als de *dialogues* zijn ontwikkeld en samengesteld door teams van 4TU-onderzoekers en overschrijden zo de grenzen van de instituten en laten juist de gezamenlijkheid en de complementariteit zijn die de unieke impact van de ontwerpde wetenschappen op de maatschappelijke uitdagingen laten zien.

Dit jaar is begonnen met het diversifiëren van de activiteiten door het jaar heen en zijn er twee **perspectives** meetings georganiseerd: in Wageningen en in Delft. In een workshopformat dachten 4TU-ontwerponderzoekers na over nieuwe trends in het veld en zetten de eerste stappen naar concrete gezamenlijke activiteiten en onderzoeksprojecten.

Met **probes funding** worden onderzoekers in staat gesteld de eerste stappen te zetten naar een gezamenlijke subsidieaanvraag. In 2023 zijn vier *probes funding* toegekend die samen de diversiteit van het ontwerponderzoek tonen. De resultaten van de probes zijn op de Dutch Design Week gepresenteerd.

## 8 Energy

Scientific director	David Smeulders (TU/e)
Coordinator	Lou Sha
Management team	Gerrit Brem (UT), Harry Bitter (WUR), Peter Palensky (TUD)

**4TU**.Energy streeft ernaar de overgang van de samenleving naar een koolstofneutrale toekomst te versnellen door het verbinden en benutten van de energiegemeenschap en door gecentraliseerde ondersteuning van energieonderzoek en -onderwijs. De belangrijkste activiteiten en resultaten in 2023 waren als volgt.

### Opbouw van de gemeenschap

Energy Community Day 2023 (klik [hier](#) voor een verslag, inclusief video). De jaarlijkse **4TU**.Energy Community Day dient als platform voor onderzoekers om contacten te leggen, hun professionele netwerk uit te breiden en inspiratie op te doen bij hun vakgenoten. De piloteditie in 2023 was succesvol: meer dan 50 aanwezigen (promovendi en onderzoekersmedewerkers). Uit de ontvangen feedback bleek de toegevoegde waarde van **4TU**.Energy.



Interviewserie - "[Meet Our Energizer](#)". Het driemaandelijks interview nodigt aangesloten

onderzoekers uit om zichzelf voor te stellen aan de **4TU**.Energy-gemeenschap, met als doel nieuwe verbindingen binnen de gemeenschap te stimuleren voor samenwerking.

### Ondersteuning van onderzoek

Research map (huidige versie zie [hier](#)). Energie is een breed onderzoeksonderwerp en **4TU**.Energy wetenschappers zijn te vinden in een verscheidenheid aan wetenschappelijke disciplines. Om een overzicht te geven van wie waar aan werkt, is een "Research Map" gepresenteerd aan de gemeenschap. Er zijn dertien hoofdonderzoeksonderwerpen, ongeveer 50 sub-onderwerpen en 80 onderzoekers (onderzoeksgroepen) opgenomen in de huidige Research Map. De Research Map staat open op onze website voor feedback.

[Research video's](#). De videoserie laat concrete voorbeelden zien van **4TU**.Energy-onderzoek. De laagdrempelige beschrijving van onderzoek heeft de zichtbaarheid en herkenbaarheid van **4TU**.Energy bij het publiek vergroot (bijv. via website, LinkedIn-pagina en YouTube).

### Onderwijsondersteuning

[PhD course 2023](#). De jaarlijkse PhD-cursus heeft als doel kennisoverdracht mogelijk te maken en de capaciteit van jonge onderzoekers op te bouwen. De piloteditie 2023 richtte zich op "Duurzaamheid, systemen en maatschappelijke aspecten in de energietransitie" en bood ook een pitch-training voorafgaand aan de cursus. Er waren 40 deelnemers voor de 2-daagse cursus, incl. drie promovendi van de RUG. Daarnaast hebben we presentaties van de Provincie Noord-Brabant en TNO in het programma opgenomen.

[4TU.Responsible Sustainability Challenge](#) **4TU**.RSC is een initiatief van de **4TU**.Centres High-Tech Materials, Energy en Ethics & Technology en biedt online begeleiding en live events aan ingeschreven honours masterstudenten die werken aan uitdagingen uit het bedrijfsleven. In 2023 heeft **4TU**.Energy één live workshop gehost aan de TU/e en het laatste live event in Utrecht mede georganiseerd; twee van de drie challenges zijn door **4TU**.Energy ingebracht.

**Financiering** (financieringsschema en gefinancierde projecten zijn [hier](#) te vinden)

**4TU**.Energy heeft sinds april 2023 de oproep voor financiering opengesteld, met als doel de drempel te verlagen voor 4TU-onderzoekers om samen onderzoek te starten binnen het domein Energie en/of aan te sluiten bij de community. In 2023 zijn vier van de zes ingediende voorstellen gehonoreerd, met een totaal toegekend bedrag van €75k.

In 2024 willen we doorgaan met ons werk op het gebied van gemeenschapsvorming, onderzoeks- en onderwijsondersteuning. Een nieuw initiatief is de start van het Curriculumoverzicht om studenten en docenten te helpen met een overzicht van energieopleidingen en -programma's. Met betrekking tot outreach wordt in 2024 samen met **4TU**.NIRICT een gezamenlijke call for funding gestart; samenwerking met bijvoorbeeld NERA zal verder worden verkend; en we zetten onze inspanningen voort met de [4TU Alliance on Energy Access](#) in het bouwen van een platform om in contact te komen met de Nederlandse sector voor toegang tot energie.



## 9 Ethics and Technology

Scientific director	Vincent Blok (WUR)
Managing director	Jochem Zwier (WUR)
Coordinator	Mariska Bosschaert-Bakhuizen
Management team	Vincent Blok (WUR), Jochem Zwier (WUR), Philip Brey (UT), Yashar Saghai (UT), Sabine Roeser (TUD), Udo Pesch (TUD), Wybo Houkes (TU/e), Andreas Spahn (TU/e)

**4TU.Ethics** is een gemeenschap van onderzoekers die zowel fundamenteel als toegepast onderzoek op het gebied van ethiek en technologie stimuleert en uitvoert. Het centrum streeft ernaar sociale en technologische uitdagingen aan te kaarten in de context van een geglobaliseerde en verbonden wereld. Doel is om begrip van ethische kwesties te stimuleren rond ontwikkelingen in engineering en technologie. Een belangrijk onderdeel van het centrum is de *graduate school*, waarin PhD-kandidaten zich onder begeleiding van seniorleden verdiepen in techniekfilosofie en techniekethiek.

**Ledenbestand 2023:** 26 full professors, 16 associate professors, 46 assistant professors, 14 docenten, 25 postdocs, 58 PhD studenten, acht onderzoekers met een andere functie aan een universiteit en elf leden die werkzaam zijn buiten de academie.

### Activiteiten



Vincent Blok - Research day

**Research day:** De tweejaarlijkse *research day* vond plaats in 2023 en faciliteerde de ontmoeting van onderzoekers en hun onderzoek in hartje Utrecht. Dit jaar was de onderzoeksdag gericht op het delen van het onderzoek van verschillende leden. 22 leden presenteerden hun onderzoek. Daarnaast was er tijd voor informele gesprekken tussen leden. De dag werd afgesloten met een diner. Er waren +/- 60 leden die deelnamen aan de dag.

**Onderwijs:** In 2022 had het **4TU**.Centre Ethics & Technology al meer nadruk gelegd op het versterken van de eigen *graduate school*. In 2023 is hier vervolg aan gegeven door een onderwijsdag te organiseren. Tijdens deze onderwijsdag hebben coördinatoren van de verschillende PhD-cursussen informatie over hun cursussen uitgewisseld, waarna een vruchtbaar gesprek volgde over verdere ontwikkelingen en mogelijke verbeteringen van het onderwijs en de onderlinge samenhang tussen de vakken. Daarnaast heeft **4TU**.Ethics in 2023 twee nieuwe cursussen ontwikkeld en aangeboden 'Empirical methods for Philosophers of Technology' en 'Continental Philosophy of TechnoScience'. Deze cursussen werden goed bezocht en positief beoordeeld.

**PhD council:** De PhD council bestond dit jaar uit Bouke van Balen (TU/e), Maaike van der Horst (UT), Karen Moesker (TUD), Anna van Oosterzee (UU) en Luuk Stellinga (WUR). Zij hebben twee *writing retreats* en sociale evenementen voor PhD-studenten georganiseerd. Daarnaast hebben zij zich ingezet om de gemeenschap van PhD-studenten te betrekken bij het werk van het centrum.

**PhD day:** Elk jaar organiseert het centrum een dag voor alle PhD-studenten die lid zijn. Omdat verschillende PhD-studenten aangaven dat ze zich wilden oriënteren op hun carrière na afronding van hun PhD, was de PhD-dag in 2023 toegespitst op het thema carrière. Leden met allerlei verschillende (niet academische) carrières gingen in gesprek met de PhD's over de door hun gekozen carrièrepaden. Daarnaast was er ook ruimte voor sociale interactie.

**Blog:** Het team dat de blogs op de [4TU.Ethics](#)-website publiceert is in 2023 verschillende nieuwe blogseries gestart. Voor twee van deze series heeft het team samengewerkt met de *graduate school*. Hieruit zijn de series [Design for Justice 2023](#) en [Responsible innovation 2023](#) ontstaan. Het team is ook een serie gestart waarin [alumni](#) van het centrum vertellen over hun passie voor onderzoek. Vanuit de leden is de vraag gekomen om ook naar ethiek buiten de universiteit te kijken. Dit wordt gedaan in de blogserie [Ethics beyond academia](#). Het team bestaat uit: Anne Marte Gardenier (TU/e), Anna Melnyk (TUD), Karen Moesker (TUD), Isaac Oluoch (UT) en Leon Rossmailer (UT).

#### Agenda 2024

In 2024 gaat het centrum verder met de uitvoering van het strategisch plan zoals vastgesteld in 2023. Alle cursussen, sociale events, etc. zullen ook in 2024 georganiseerd worden. In samenwerking met OZSW zal een nieuwe cursus filosofie en ethiek van Artificiële Intelligentie starten. Daarnaast zal het [4TU](#).Centre Ethics & Technology in samenwerking met het zwaartekrachtprogramma rond *Ethics of Socially Disruptive Technologies* (ESDiT) een conferentie organiseren. Verder zal in samenspraak met de leden worden onderzocht welk thema geschikt is voor de PhD day 2024.

## 10 Health

Scientific Director	Richard Goossens (TUD)
Coordinator	Hanneke Bodewes (UT)
Team	Maroeska Rovers, Mariska van den Berg (UT), Noortje Bax (TU/e), Agnes Berendsen (WUR), Emelie van Bentum, Jaga Schreiber (TUD)

Gedurende 2023 heeft **4TU**.Health zich opnieuw op vele fronten ingezet om de health-gerelateerde activiteiten binnen de Technische Universiteiten te verenigen en te profileren. Technologie wordt steeds belangrijker in het aanpakken van grote maatschappelijke uitdagingen op het gebied van gezondheid en zorg.

### Onderzoek

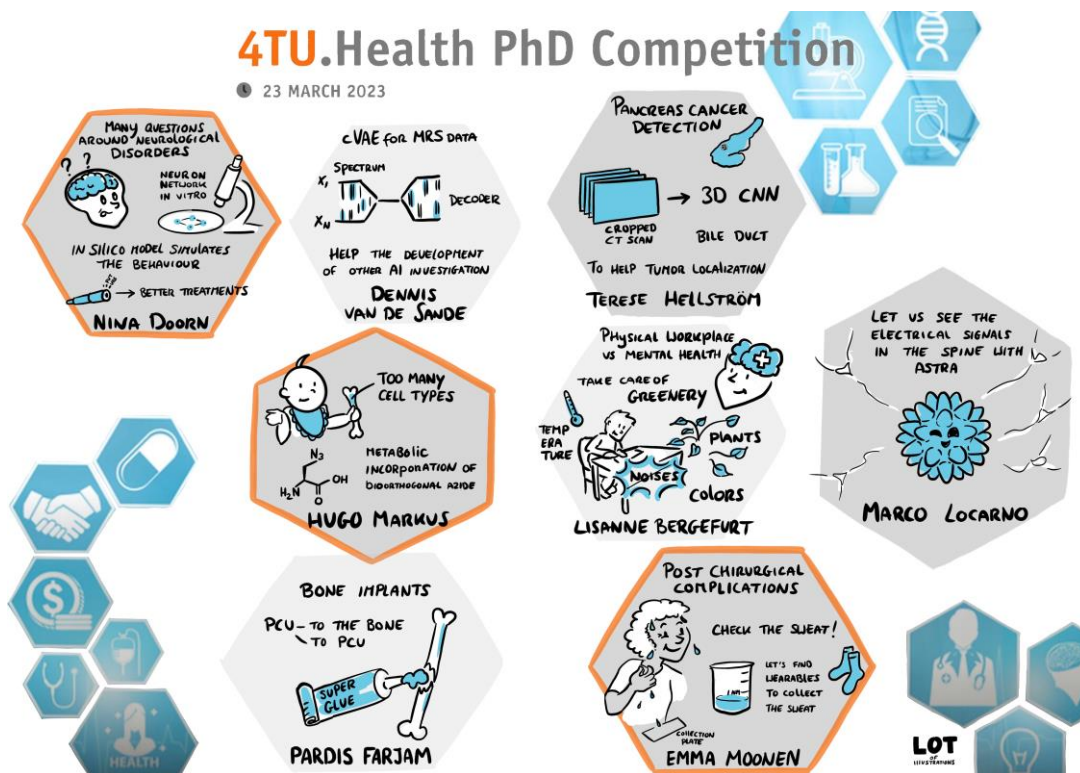
In dit kader heeft **4TU**.Health in 2023 bijgedragen aan de vernieuwing van de Kennis- en InnovatieAgenda (KIA) Gezondheid & Zorg. Vanaf 2024 zal **4TU**.Health tevens de universiteiten vertegenwoordigen in de governance van deze KIA. Daarnaast heeft **4TU**.Health eind 2023 de Cardiovasculaire Technologie Onderzoeksagenda gepubliceerd, in samenwerking met de DCVA. In deze verkenning is de potentie van acht technologiedomeinen voor het cardiovasculaire veld in kaart gebracht. In samenwerking met het KWF is een vervolg gerealiseerd op de oproep voor Smart Measurement Technology. Een nieuwe ronde staat begin 2024 open en biedt uitstekende kansen voor onderzoekers van de technische universiteiten.

### Voorlichting

De bekendheid van de financieringsmogelijkheden door gezondheidsfondsen en ZonMw bij onderzoekers van de technische universiteiten is nog beperkt. Om deze reden heeft **4TU**.Health in 2023 succesvolle voorlichtingsbijeenkomsten georganiseerd met ZonMw en het KWF.

### Zichtbaarheid

Om de zichtbaarheid van **4TU**.Health binnen de technische universiteiten te vergroten en de eigen gemeenschap te versterken, is in maart 2023 een PhD-postercompetitie gehouden. Bijna 50 PhD-studenten presenteerden hun posters aan elkaar, waarbij drie winnaars een budget van 5000 euro ontvingen om samen met een PhD van een andere universiteit een project te starten.



Tekening van Lot

### Nieuwe teams

Qua organisatie heeft **4TU**.Health in 2023 twee werkgroepen opgestart: één gericht op Human Capital voor de zorg en life sciences, waarin mensen uit relevante opleidingsprogramma's van de technische universiteiten samenwerken, en één over MDR (de wet- en regelgeving omtrent medische hulpmiddelen). Deze werkgroepen faciliteren met een beperkt budget de uitwisseling tussen de universiteiten en vertegenwoordigen hen in overleg met externe partijen.

In 2024 zal **4TU**.Health verschillende aanjaagteams lanceren, gericht op belangrijke thema's in de zorgsector, waaronder de inzet van AI, duurzaamheid, personeel in zorg en design. Bij het opstarten van deze initiatieven zal ook gezocht worden naar samenwerking met andere 4TU.Centres die het gezondheidsdomein prioriteren, zoals **4TU**.Bouw en **4TU**.NIRICT.

## 11 High-Tech Materials

Scientific director	Arjan Mol (TUD)
Coordinator	Reina Boerrigter
Management team	Ferdinand Grozema (TUD), Marc Geers, Rint Sijbesma (TU/e), Remko Akkerman, Gertjan Koster (UT), Karin Schroën, Louis de Smet (WUR), Francesco Maresca, Moniek Tromp (RUG)

**4TU**.HTM is een netwerkcentrum dat onderzoekers stimuleert samen te werken en nieuwe initiatieven te ontplooiën; activiteiten die het materiaalkundig onderzoek en onderwijs ten behoeve van de ontwikkeling van duurzame technologieën ten goede komen. Dit betreft de complete academische materialengemeenschap in samenwerking met externe partijen en industriële partners, en materiaalkundig onderzoek van fundamenteel tot toegepast, en van nanotechnologie tot constructies. Daarnaast wil **4TU**.HTM bewustzijn creëren van het maatschappelijke belang van (duurzame productie, gebruik en recycling van) materialen en van materiaalonderzoek met het oog op toepassingen voor de energietransitie. Een trans-disciplinaire aanpak is hierbij essentieel, en de zichtbaarheid en beschikbaarheid van experimentele faciliteiten een blijvend aandachtspunt.

### Samenwerking & zichtbaarheid

Sinds januari 2023 werkt 4TU.HTM samen met de RUG, zowel op beleidsniveau als binnen de materiaalkundige gemeenschap; Onderzoekers Advanced Materials (RUG) maken deel uit van het bestuur en het netwerk van **4TU**.HTM, en worden betrokken bij alle activiteiten.

**4TU**.HTM reserveert jaarlijks budget voor de financiering van gezamenlijke activiteiten. Als resultaat van een in 2022 gesponsorde Lorentz Center Workshop is in 2023 een Soft Matter artikel verschenen van de hand van 29 betrokken internationale experts. In 2023 is bijgedragen aan twee bijeenkomsten en een kleinschalig onderzoeksproject:

- het Symposium Additive Manufacturing of Energy Materials (M2i, UT, RUG);
- de 3rd ECCM Graduate School - powered by GroenvermogenNL, met als thema 'Electrochemistry for green energy and material transition';
- de ontwikkeling van Miniature actuator mechanism for aerospace application using shape memory material (UT, TUD).



De organisatie van de joint workshop Soft Matter & Self-Assembly (januari 2023) had **4TU**.HTM zelf in handen. In december 2023 is in samenwerking met M2i en het MaterialenNL Platform de eerste landelijke MaterialenNL Conference georganiseerd. **4TU**.HTM heeft hieraan zowel financieel bijgedragen, als in de organisatie, met afgevaardigden in de stuurgroep en de programmacommissie.

Het X-profiel van 4TU.HTM is in 2023 doorgegroeiwd naar ruim 700 volgers, en draagt, naast de website en de LinkedIn-groep, bij aan de online zichtbaarheid van de materiaalkundige activiteiten van het netwerk.

### Onderwijsactiviteiten

De *4TU.Responsible Sustainability Challenge*, een gezamenlijk initiatief met **4TU**.Energy, **4TU**.Ethics & Technology en de lokale Honours Offices, is in juni goed afgerond, en kreeg in november een vervolg. Daarnaast is in 2023 een fysieke reeks *Presenting Materials Science Skills Courses* voor promovendi gestart, met sessies aan de RUG, UT, en WUR. De *M2i & 4TU.HTM Business Awareness Course* voor materiaalkundige promovendi en postdocs, met het oog op toekomstige carrières in industrie of wetenschap, vond plaats in februari.

### Vooruitblik

In 2024 richt **4TU**.HTM zich verder op de uitbreiding en zichtbaarheid van de materiaalkundige onderzoeksgemeenschap, onder andere door bij te dragen aan een project in het kader van de NWA-route Materialen: Made in Holland met het doel een inventarisatie te maken van materiaalkundige kennis en expertise. Ook zal met nieuw beleid voor de *funding* van *joint materials science activities* het aanvragen van *seed funding* worden bevorderd, en zullen er meer concrete gezamenlijke activiteiten met RUG worden gedefinieerd. In april 2024 vindt de kick-off plaats van het *next4TU*.HTM Committee. Hiervoor zijn eind 2023 twee kandidaten per universiteit geselecteerd. **4TU**.HTM zal dit comité het initiatief geven specifiek voor de doelgroep relevante activiteiten te organiseren, waarbij *community building* voorop staat, en diversiteit en inclusiviteit belangrijke uitgangspunten zullen zijn.

## 12 NIRICT

Scientific director	Mark van den Brand (TU/e)
Co-Scientific director	Suzan Bayhan (UT)
Programme manager	Margje Mommers (TU/e)
Board	Marc Geilen (TU/e), Alan Hanjalic / Alle-Jan van der Veen / Justin Dauwels (TU Delft), André Kokkeler (UT), Bedir Tekinerdogan / Tarek Alskaf (WUR), Vasilios Andrikopoulos (RUG)

**4TU.NIRICT** omvat al het ICT-onderzoek van de technische universiteiten in Nederland en richt zich op het raakvlak tussen Electrotechniek en Informatica. De missie van **4TU.NIRICT** is de impact van ICT-onderzoek in Nederland te vergroten door middel van het samenbrengen van EE- en CS-onderzoekers, jonge wetenschappers te erkennen, waarderen en faciliteren en het bevorderen van diversiteit, gelijkheid en inclusie (DEI) van de Nederlandse ICT-gemeenschap. Dit alles gebeurt door middel van communitybuildingactiviteiten zoals o.a. de jaarlijkse Community Day en verschillende calls.



### Samenwerking met Rijksuniversiteit Groningen

Vanaf 1 januari 2023 is het Bernoulli Instituut een volwaardig partner van **4TU.NIRICT**. Vanuit Groningen is Vasilios Andrikopoulos aangesloten bij het MT en met Bayu Jayawardhana is het bestuur uitgebreid. Met de toetreding van RUG tot **4TU.NIRICT** zijn de mogelijkheden voor samenwerking, kennisdeling en community building voor beide partijen vermenigvuldigd.

### Community Day

Op 13 december 2023 vond onze jaarlijkse [Community Day](#) plaats met deelname van zo'n 50 onderzoekers. De dag stond in het teken van vier thema's: Energie en ICT, Gezondheid en ICT, Landbouw en ICT en Sustainable ICT. Tijdens de eerste breakoutsessies werden verschillende pitches gegeven en tijdens de tweede breakoutsessies werden de meest urgente kwesties en onderzoeksgebieden per thema geïdentificeerd. We kijken terug op een zeer geslaagde Community Day, met enthousiaste deelnemers en goede inhoudelijke discussies. De opgehaalde input zal de komende maanden worden uitgewerkt en hier zal opvolging aan worden gegeven.

### Community activiteiten

Om ICT-gerelateerde activiteiten te ondersteunen die helpen bij het versterken van de **4TU.NIRICT**-gemeenschap heeft NIRICT vijf projecten gefinancierd middels de call voor [Community Funding](#). Alle gehonoreerde projecten hebben een goede balans tussen de bijdrage van Informatica en Elektrotechniek, zijn gerelateerd aan de vier thema's en/of de ICT next generation (ICTng). Onderwerpen zijn; Cyber Security, electric vehicles, touch research, programming education, en FPGA technology for HPCDA. Net als voorgaande jaren was **4TU.NIRICT** weer partner van ICT.OPEN. We hebben o.a. een succesvolle [NIRICT-sessie](#) georganiseerd gerelateerd aan de thema's energie, landbouw en gezondheid. Tevens waren er drie posterpresentaties van NIRICT-projecten.

### Agenda 2024

In 2024 zal **4TU.NIRICT** de calls wat betreft [Community](#) en [DEI funding](#) continueren. Ook wordt er weer een Community Day georganiseerd en zullen de vier thema's; gezondheid, energie, landbouw en sustainable ICT centraal staan. Tevens wil NIRICT graag weer samenwerken met ICT.OPEN en de next generation promoten. Naast de samenwerking met de diverse faculteiten zal ook de samenwerking met andere 4TU.Centres zoals **4TU.Energy** en **4TU.Health** verder worden uitgebreid. In 2024 willen we ook graag een eerste stap zetten om leerlingen op middelbare scholen beter te informeren en te stimuleren om voor een technische vervolgopleiding te kiezen.

## 13 ResearchData

Director	Daniel Bangert Madeleine de Smaele (Repository Manager)
TUD	Irene Haslinger (Director, TUD Library) ), Iulia Popescu (Communications Advisor) Alastair Dunning (Head of Research Services)
TU/e	Floor Luub (Data Steward)
UT	Maarten van Bentum (Data Librarian)
WUR	Laura Zeeman (Data Librarian)

In spring 2023, **4TU**.ResearchData launched its very own [in-house developed free and open source repository software](#), called Djehuty. With this launch, we are proud to move to a free and open-source software, in support of our open science efforts and overall vision.

Another big achievement of 2023 is our continuous involvement in the [Skills4EOSC project](#). **4TU**.ResearchData has been contributing to the project by creating a curriculum for data stewards as well as building data stewards communities in Europe and connecting to the wide European Open Science Cloud (EOSC). We also participated in the 1st fellowship programme of the project.



Next to this, **4TU**.ResearchData is housing TDCC NES, the Thematic Digital Competence Center for the Natural & Engineering Sciences (TDCC NES). TDCC NES aims at facilitating the implementation of FAIR data and software by mitigating a multitude of challenges currently faced by the NES researchers. Among others, the key achievements during the first year of TDCC-NES were: appointment of a Network Manager and Community Coordinator; establishment of a (joint) TDCC website, blog and newsletter; contact with all key LDCC stakeholders; recommendation of two bottleneck project proposals by the leads and submission to NWO.

In November 2023, **4TU**.ResearchData welcomed Daniel Bangert, our new Director. Daniel Bangert previously held the position of National Open Research Coordinator at the Digital Repository of Ireland, where he worked extensively on supporting and advancing open science across Ireland. We look forward to working together with him in the coming period.



## 14 Engineering Education

Director	Perry den Brok (WUR, tot juni) / Remon Rooij (TUD, vanaf juni)
TU Delft	Marcus Specht (leader), Remon Rooij (co-leader), Renate Klaassen (programma coördinator tot september), Vera Scheepers (programma coördinator, vanaf september), Noortje van der Kraan (ondersteuning )
TU/e	Esther Ventura-Medina (leader), Caroline Vonk (programme coordinator)
UT	Cindy Poortman (leader), Luuk Bunk (programme coordinator)
WUR	Emiel van Puffelen (leader en programma coördinator), Judith Gulikers (leader, ingestroomd in september 2023)
Advisory Board	Kristina Edström (KTH Stockholm, chair), Marc de Vries (TUD), Ines Lopez (TU/e), Nieck Benes (UT), Erik Heijmans (WU), Ellen Siebers (Student UT)

Het **4TU**.Centre for Engineering Education (CEE) initieert en stimuleert innovaties in en onderzoek naar het ingenieursonderwijs. Dit doet zij met onderwijsinnovatie, gekoppeld aan onderzoek, strategieontwikkeling, beleidsadvies en internationale samenwerking. De waaier aan projecten en activiteiten omvat een range van korte innovatieprojecten tot en met langer durende postdoc- en promotietrajecten. Verbinding met internationale experts en relevante literatuur horen bij de aanpak van CEE. Het Centre presenteert haar resultaten geregeld op de eigen [Innovation Map](#), met bijna 300 projecten, en in de eigen [Nieuwsbrief](#), viermaal verzonden in 2023. Daarnaast presenteren we resultaten op conferenties, onder andere SEFI en CDIO, tijdens workshops en eigen events, in wetenschappelijke tijdschriften en in de media.

De board kende dit jaar de overdracht van voorzitterschap en nam in 2023 afscheid van de Delftse programmacoördinator van het eerste uur Renate Klaassen die is opgevolgd door Vera Scheepers. Vanaf januari '24 zullen in Wageningen Judith Gulikers (leader) en Stijn Heukels (programmacoördinator) het stokje overnemen van Emiel van Puffelen en Perry den Brok. In Twente zal Priyanka Pereira in 2024 starten als opvolger van programmacoördinator Luuk Buunk. Ook binnen de advisory board is een flink aantal wijzigingen doorgevoerd. Naast enkele wisselingen vanuit de 4TU's, bestaat deze nu mede uit twee internationale collega's, twee studentleden, en een RUG-lid.

### Samenwerking

In 2023 is de samenwerking met de RUG verder vormgegeven. Onze CEE.RUG contactpersoon Gerald Jonker is geregeld bij de CEE-boardvergaderingen aanwezig; er is namens de RUG een *advisoryboard*-lid geïnstalleerd; en bij meerdere CEE-projecten is de RUG betrokken geraakt.

Samen met KU Leuven en de University of Melbourne organiseert CEE de [PRACTESE](#) symposia voor promovendi op het gebied van Engineering Education Research. Onze CEE-promovendi, zestien in totaal, en hun promotoren en begeleiders leveren actief bijdragen aan de sessies.

Een flinke groep van 4TU-collega's is zeer actief binnen de internationale CDIO en SEFI *communities*, zowel als congresbezoekers en *liasion officers*, maar ook in werkgroepen, als reviewers en/of als redactieleden van de *European Journal of Engineering Education* (SEFI). Ook onze internationale samenwerking op het gebied van interdisciplinair ingenieursonderwijs met de universiteit van Aalborg (Prof. Anette Kolmos et al.) is intensief.

### Thema's

Afgelopen jaar stonden onverminderd de thema's van het strategisch plan 2022-2025 centraal. In het **4TU**.CEE '22/'23 [midterm progress report](#) wordt uitgebreid gerapporteerd over onze resultaten en impact. Zo zijn er meerdere 4TU-evenementen geweest rondom *Challenge Based Learning* waaronder het eerste nationale [CBL-congres](#) in Eindhoven en een serie van CBL-webinars. De in Twente gehouden [SEFI deans convention](#) 'Leadership for Digitalization in Higher Engineering Education' stond voor een groot deel in teken van de *Digitally Literate Engineer*. Binnen het ICT-Enhanced Engineering Education thema is een actieve gemeenschap op het gebied van 4TU Learning Analytics ontstaan. En opp het gebied van de Responsible Engineer is een nieuw 4TU-breed onderzoek over 'Teaching for Sustainability' goedgekeurd, dat ingaat op de benodigde docentprofessionalisering om dit onderwerp te integreren in ingenieursonderwijs. De 4TU-groep Entrepreneurial Engineering Education, inclusief de CEE-postdoc en PhD'er, blijven actief en werken nauw samen met de lokale ondernemersschapscentra.

Binnen het thema *Teaching Excellence* zijn meerdere grote projecten gaande waaronder 'Teacher professional learning in the context of innovations in higher education' ([Teachers2Learn](#)-project). In opvolging van de *Teaching Culture Survey 2022* en het door 4TU.CEE geleide Sectorplanproject 'Onderwijskwaliteit en Onderwijsloopbanen' is het 4TU.CEE door de rectoren gevraagd om concrete suggesties te doen om versneld succesvol te worden met het Erkennen-en Waarderen-met-accent-op-onderwijs-beleid. Dit heeft geresulteerd in het advies [Room for everyone's educational talent](#) dat nu breed in de instellingen verspreid en besproken wordt.

Naast al deze samenwerkingsprojecten ondersteunt het 4TU.CEE ook een waaier aan lokale initiatieven en projecten rondom de thema's van onze strategische agenda die in het '22-'23-voortgangsrapport en onze reguliere communicatiekanalen te vinden zijn.

#### Vooruitblik 2024

In maart gaan de CEE-leiders en -coördinatoren op werkbezoek in Groningen. In mei heeft het Teachers2Learn-project haar slotevenement. Op 9 oktober organiseert het 4TU.CEE het sectorplanslotevenement 'Onderwijskwaliteit en Onderwijsloopbanen' in Utrecht waar Ruth Graham en één of meerdere rectoren ook aanwezig zullen zijn. En 2024 zal ook in het teken staan van de start van de te ontwikkelen Strategische Agenda CEE 2026-2029.



CBL Conferentie Ines Lopez Arteaga

## 15 Resilience Engineering

Scientific director	Tina Comes (TUD)
Managing director	Stephanie Helsing (UT)
Management team	Maria Pregolato (TUD), Geert Jan van Houtum (TU/e), Ahmadreza Marandi (TU/e), Joanne Vinke-de Kruijf (UT), Andy Nelson (UT), Maximilian Koppenberg, Miranda Meuwissen (WUR)

### Introductie

Het [4TU.Centre for Resilience Engineering \(4TU.RE\)](#) ontwikkelt, implementeert en verspreidt kennis, methoden en technieken, om samenlevingen weerbaarder te maken. **4TU.RE** richt zich op *engineering solutions* (technische oplossingen en systeemontwerpen) in interactie met sociaal-ecologische systemen.

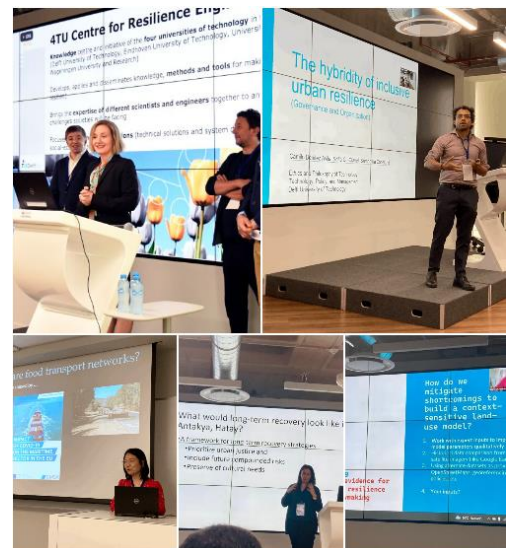
### Belangrijkste Activiteiten in 2023

**Community:** 2023 was door het eindigen van het HTSF DeSIRE-programma een transitiejaar. Zie [hier een artikel over de impact](#) die DeSIRE gegenereerd heeft. Mede ingegeven door carrièrestappen, heeft dit tot een verversing van het managementteam geleid. Het MT komt nog steeds elke maand bij elkaar, heel constructief!

Er zijn inmiddels enkele DeSIRE Fellows **permanent aangehaakt bij 4TU.RE door (vaste) aanstellingen**. Ook zijn veel van de DeSIRE PostDocs doorgegroeid naar vaste posities binnen de 4TU en blijven – mede daardoor – katrekkers binnen het Centre.

**Onderzoek:** In 2023 heeft **4TU.RE** het internationale ICRES congres in Mexico-City mede georganiseerd. Wij waren met een delegatie van zeven onderzoekers vertegenwoordigd. Ook in **2024** is het **4TU.RE** samen met de ETH mede-organisator van dit internationale resilience congres; ondertussen een van de flagships van **4TU.RE**!

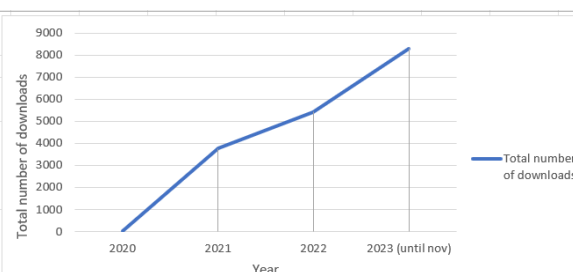
Een van de belangrijkste methodologische vraagstukken voor resilience blijft het *meten* van resilience. Terwijl er een grote hoeveelheid aan methoden is, is er echter een gebrek aan empirische onderbouwing en vergelijkend onderzoek. Daarom is er in 2023 intern een start gemaakt met ons methodologieprogramma. Het idee is om in twee parallele lijnen – kwantitatief en kwalitatief – een vernieuwende aanpak voor Resilience Assessment te ontwikkelen. Vanuit de **4TU.RE** Community is hier een eerste geslaagde workshop over gehouden en in 2024 zullen er vervolgvactiviteiten plaatsvinden. Tijdens deze bijeenkomst en de voorbereidingen bleek dit een groot (>15) aantal *nieuwe* collega's aan te trekken, die zich dus nu verbonden voelen met **4TU.RE**.



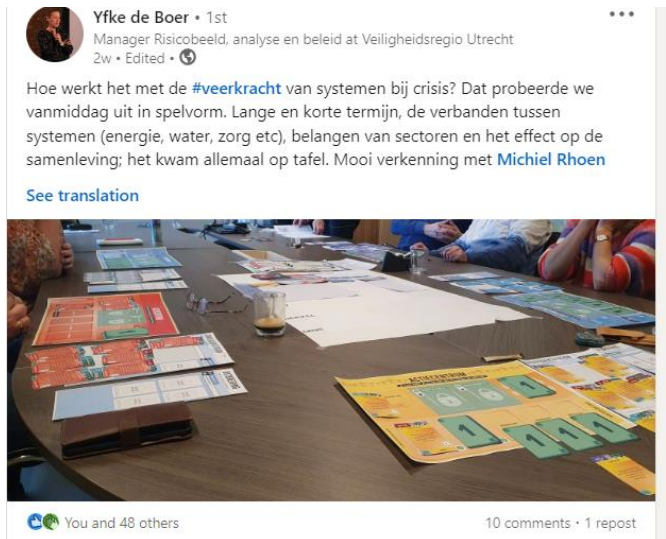
### Externe Impact in 2023

**Onderwijs:** In 2023 heeft **4TU.RE** van SURF inzage gekregen in de data betreffende het aantal downloads van de open-educatie-elementen van RE. De cijfers zijn verrassend hoog, maar volgens SURF in lijn met de andere, zeer actieve, OpenEd platforms. In 2024 gaan wij door met het uploaden van nieuw materiaal en het interviewen van 4TU-programmacoördinatoren over hun interesse in de open-RE-materialen.

Year	Total number of downloads	Video in most demand
2020	6	-
2021	3768	<a href="#">Deconstructing Urban Resilience - Claudiu Forgaci (BK-TUD)</a>
2022	5429	<a href="#">Tutorial: R for NetLogo - George van Voorn (WUR) part 1 of teaching module</a> <a href="#">"Sensitivity Analysis for Agent Based Models"</a>
2023 (until nov)	8300	<a href="#">Adaptive Robust Optimization - Reza Marandi - Course Robust policies for operations management problems</a>



**Valorisatie:** Enkele veiligheidsregio's tezamen met het Nederlands Instituut voor Publieke Veiligheid, hebben **4TU.RE** benaderd voor een doorontwikkeling van de serious game RElastiCITY. Dit spel is uitermate geschikt voor beleidsmakers en decisionmakers in het publieke domein die in de dagelijkse praktijk geconfronteerd worden met kleine dan wel grote 'stresses & shocks' binnen de stedelijke context en daar veerkracht-bevorderende beslissingen in willen maken. Tevens is een RE-delegatie van verschillende onderzoeksgroepen betrokken geweest bij een workshop bij de Veiligheidsregio Utrecht waar een begin gemaakt werd met een VRU-Resilience Parameters-overzicht. Voor 2024 staan er nog enkele andere vervolgvactiteiten op de planning.



Ten slotte is **4TU.RE** in 2023 begonnen aan een reeks van interviews met enkele van onze centrale krachten wat geleid heeft tot een grotere zichtbaarheid van het centre en van ons werk. De LinkedIn-community groeide én de artikelen werden overgenomen in zowel vakbladen als de universiteitsbladen.

## 16 Stan Ackermans Institute

Director	Paul Koenraad (TU/e)
Coordinator	Laurie Baggen (TU/e) (tevens coördinator TU/e)
Board	Ariana Need (UT), Andrea Ramirez Ramirez (TUD), Wouter Hendriks (WU)
Coordinator TUD	Pieter Swinkels
Coordinator UT	Hans Voordijk
Coordinator WUR	Claudius van de Vijver, Femke Brouwer

Het Stan Ackermans Institute (SAI) is de vlag waaronder de ontwerpersopleidingen van de technische universiteiten in Nederland worden gepresenteerd aan potentiële trainees en bedrijfsleven. De leden van het bestuur van SAI zijn de decanen van Graduate Schools van de vier TU's, voorgezeten door TU/e. Het SAI presenteert zich met een website, brochures en posts op sociale media. Om potentiële trainees te werven is het SAI verder aanwezig bij bedrijvendagen bij de vier TU's en andere relevante *career events*. De EngD-ambassadors (een groep enthousiaste trainees) ondersteunen bij deze activiteiten. Jaarlijks wordt een projectenboek gepubliceerd met een selectie van ontwerpprojecten die trainees hebben uitgevoerd.

### Opleidingen

De TU Delft heeft drie actieve programma's, Universiteit Twente vijf en TU Eindhoven negen. Wageningen University is gestart met een eerste EngD-opleiding: Designs of AgriFood and Ecological Systems. SAI heeft contact met de Rijksuniversiteit Groningen waar komend academisch jaar (2024-2025) twee EngD ontwerpopleidingen starten.

De totale instroom in de opleidingen in 2023 aan alle vieruniversiteiten bedroeg 166, waarvan ruim 70% aan de TU/e. Dit is vergelijkbaar met eerdere jaren. 159 Trainees kregen in 2023 hun Engineering Doctorate.

### Een jaar van erkenning

In 2023 werd de Stan Ackermans medaille, een prijs die erkenning geeft voor buitengewone bijdragen aan het Stan Ackermans Instituut, twee keer uitgereikt. Giljam Bierman (TUD) ontving de medaille in februari voor het introduceren en 'onboarden' van meer dan 250 internationals in de Nederlandse academia en industrie. Met dank aan zijn persoonlijke aanpak hierbij is ruim 80% van hen na afstuderen in Nederland blijven werken. In juni ontving Pieter Swinkels (TUD) de 4TU Stan Ackermans-medaille voor zijn onmisbare rol in het opzetten en uitbouwen van twee van de EngD-programma's in Delft waarvan hij directeur is.

### Toekomstplannen

Het SAI werkt, in overleg met KIVI en CCTO, aan een nieuwe vorm van accreditatie van de EngD-opleidingen waarbij de instellingen een grotere verantwoordelijkheid krijgen voor de kwaliteitszorg en het opstarten en beëindigen van EngD-opleidingen. Alle instellingen zullen daarvoor in één landelijk proces beoordeeld worden. Verder werkt het SAI aan een proces waarbij de EngD-opleidingen binnen Nederland in drie domeinen geclusterd worden waarmee meer inhoudelijke afstemming en samenwerking nagestreefd wordt.

## Overzicht instroom en diploma's ontwerpopleidingen 2018-2023

	2018		2019		2020		2021		2022		2023	
	D	I	D	I	D	I	D	I	D	I	D	I
<b>TU Eindhoven</b>												
Process and Product Design (PPD)	30	21	26	22	19	22	20	24	18	22	25	21
Information and Communication Technology (ICT) <sup>1</sup>	10	5	8	5	8	6	3	8	5	5		
Logistics Management Systems (LMS) <sup>2</sup>	8	0	1	0	0	0						
Mathematics for Industry (MI)	0	0	0	0	0	0						
Software Technology (ST)	20	18	15	19	16	17	18	19	12	18	20	19
Design and Technology of Instrumentation (DTI)	9	0	6	0	1	0						
Architectural Design Management Systems (ADMS)	0	0	0	0	0	0						
User-System Interaction (USI)	10	1	2	1	1	1			0	3	0	7
Automotive Systems Design (ASD)	14	14	13	15	13	16	13	16	14	11	15	16
Smart Energy Buildings & Cities (SEBC) <sup>3</sup>	1	12	15	9	10	23	9	13	17	5	15	10
Clinical Informatics (CI)	12	13	10	14	12	14	10	11	15	11	9	12
Qualified Medical Engineer	6	7	5	4	7	7	4	6	7	11	4	11
Data Science (DS)	9	20	16	25	19	12	21	16	11	16	16	17
Automotive Systems Design (ADS) Mechatronic Systems Design (MSD)											15	16
Design of Electrical Engineering Systems (DEES)											4	5
<b>Total</b>	<b>129</b>	<b>111</b>	<b>117</b>	<b>114</b>	<b>106</b>	<b>118</b>	<b>98</b>	<b>113</b>	<b>99</b>	<b>102</b>	<b>108</b>	<b>118</b>
<b>TU Delft</b>												
Process and Equipment Design (PED)	10	10	12	13	7	9	6	7	14	8	10	11
Bioprocess Engineering (BPE)	8	7	7	7	6	7	7	7	7	7	7	7
Comprehensive Design in Civil Engineering (CDCE)	0	0	0	0	0	0						
Chemical Product Design (CPD)	9	8	6	8	6	6	6	5	5	1	6	0
Civil & Environmental Engineering	0	5	0	6	2	5	4	6	3	6	6	6
<b>Total</b>	<b>27</b>	<b>30</b>	<b>25</b>	<b>34</b>	<b>21</b>	<b>27</b>	<b>23</b>	<b>25</b>	<b>29</b>	<b>22</b>	<b>29</b>	<b>24</b>
<b>Twente</b>												
Energy and Process Technology (EPT)	9	12	6	10	7	5	6	6	5	5	5	4
Robotics	4	3	2	1	4	1	1	7	0	1	4	1
Civil Engineering (CE)	4	7	6	7	5	6	4	6	5	6	6	2
Healthcare Logistics	0	0	0	0	0	0			2	0		
Maintenance	8	7	2	2	3	4	3	3	0	4	1	2
Business & IT				0	0	1		8			6	2
<b>Total</b>	<b>25</b>	<b>29</b>	<b>16</b>	<b>20</b>	<b>19</b>	<b>17</b>	<b>14</b>	<b>30</b>	<b>12</b>	<b>16</b>	<b>22</b>	<b>11</b>
<b>TU Wageningen</b>												
Design for AgriFood and Ecological Systems											0	13
<b>Total</b>											0	13
<b>Total 4TU</b>	<b>169</b>	<b>154</b>	<b>166</b>	<b>198</b>	<b>140</b>	<b>173</b>	<b>181</b>	<b>170</b>	<b>140</b>	<b>140</b>		

<sup>1</sup> Nieuwe naam: Design of Electrical Engineering Systems

<sup>2</sup> Nieuwe naam: Industrial Engineering

<sup>3</sup> Nieuwe naam: Smart Buildings & Cities

## 17 High Tech for a Sustainable Future

In 2018 zijn vijf onderzoeksprogramma's met een totaal budget van 22 miljoen binnen het thema *High Tech for a Sustainable Future* (HTSF I) van start gegaan. Hiermee heeft de 4TU.Federatie een stevige impuls gegeven aan onderzoek en onderwijs op het gebied van duurzame technologie. Daarmee namen de vier technische universiteiten het voortouw in het creëren van significante impact op maatschappelijke uitdagingen op de lange termijn. De onderzoeksvoorstellen sloten aan bij de focusonderwerpen uit het topsectorenbeleid, de *Nationale Wetenschapsagenda (NWA)* en de *Sustainable Development Goals* van de Verenigde Naties. In 2022 is besloten een tweede ronde in te stellen, HTSF II. In deze ronde zijn vier programma's gehonoreerd, Green Sensors, Heritage, REDESIGN, RECENTRE. De programma's uit ronde I zijn in 2023 afgerond en in de instellingen ingebed.

### 17.1 Plantenna (HTSF-I)

*Programmaleider: Peter Steeneken, TUD*

#### Belangrijkste resultaten en externe impact in 2023

##### HTSF-evenement

In juni 2023 vond het 4TU.HTSF-evenement plaats, waarbij op afgeronde projecten werd teruggekeken en nieuwe projecten van start gingen. Startup company [Plense Technologies](#), een spin-off van Plantenna heeft hierbij gepitcht om te laten zien wat dit soort samenwerkingsprojecten kunnen opleveren.

##### Lorentz workshop 'Giving plants a voice'

De workshop '[Giving plants a voice](#)' heeft een multidisciplinaire groep van ruim twintig experts in plant fysiologie, plantziekten, plant-water -relaties, fotosynthese, remote sensing en sensortechnologie bij elkaar gebracht. In een aantal brainstorm- en werksessies, geïnspireerd door presentaties van de experts, hebben de deelnemers samen ideeën gegenereerd voor detectie van ziekten bij gewassen, direct in het veld. Het centrale idee dat hieruit naar voren kwam is de 'sentinel plant'. Analoog aan de kanarie in de kolenmijn, signaleert een "sentinel plant" door zijn hoge gevoeligheid condities van ziekte en stress in een vroeg stadium.

##### Workshop bij UNLimited 2023

Interactieve workshop georganiseerd door de 4TU.Federatie met het Plantenna-team en startup company Plense Technologies, met ca. twintig deelnemers vanuit universiteiten en overheidsorganisaties.

##### Gezamenlijke wetenschappelijke publicatie

Steeneken, P.G., Kaiser, E., Verbiest, G.J. and ten Veldhuis, M-C., Sensors in agriculture: towards an Internet of Plants. *Nat Rev Methods Primers* 3, 60 (2023).

<https://repository.tudelft.nl/islandora/object/uuid:ad60e646-b145-4b3f-8c4c-db864fb4b5d6> Een grote wetenschappelijke presentatie met de resultaten van de laatste meetcampagne op basis van het Plantenna-sensorennetwerk is bijna klaar om ingediend te worden.

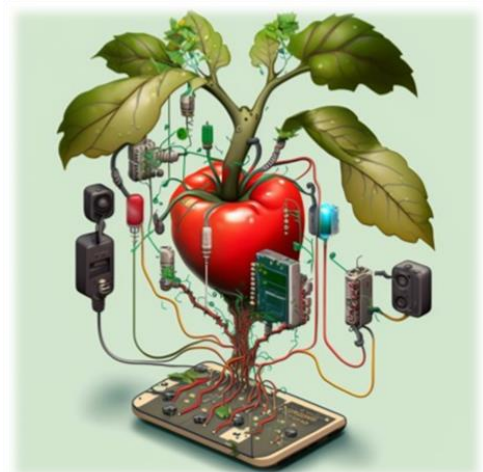
##### Philips Innovation Awards, Rough Diamond Award

Plense Technologies, een bedrijf dat door MSc. studenten en wetenschappers van Plantenna is opgezet.

<https://www.phia.nl/edition/2023>

Andere relevante presentaties:

- Plantenna: met sensoren naar een 'Internet of Plants', by Peter Steeneken, Technet meeting at Koppert Cress (Monster), 21-3-2023 ([link](#)).
- Cyberplants and Cellular Communication, Peter Steeneken. InScience International Science Film Festival Nijmegen voorprogramma bij de film Vesper (Nijmegen), 17-3-2023 ([link](#)).



## 17.2 Precision Medicine (HTSF-I)

*Programmaleider: Michel Versluis, UT*

Het 4TU-programma *Precision Medicine* wil met de integratie van *deep learning*, een speciale vorm van kunstmatige intelligentie, en medische beeldvormingstechnieken de diagnostiek naar een hoger plan tillen. Op deze manier willen de betrokken onderzoekers meer relevante medische informatie ontsluiten. Zo wordt een verschuiving van een *one-size-fits-all*-benadering naar een op maat gesneden, gepersonaliseerde aanpak mogelijk gemaakt. Op deze manier kan de zorg op lange termijn toegankelijk en betaalbaar gehouden worden.

### Tenure tracks

Binnen dit domeinoverstijgende programma zijn zeven tenure trackers werkzaam samen met negentien postdocs. Alle tenure trackers hebben, naast een uniek, zelfstandig academisch profiel, ook directe betrokkenheid bij de verbetering en vernieuwing van het universiteitsbrede onderwijs. Hoewel het 4TU-programma voor de tenure trackers administratief is afgesloten per eind 2022, zijn de tenure trackers inmiddels stevig verankerd in de academische structuren van de TU's. Naar verwachting zullen alle tenure trackers in 2024 een vaste aanstelling hebben. De grootte van de nieuwe tracks omvat twintig postdocs, 24 promovendi en twee onderzoekers. Deze succesvolle permanente inbedding is een zeer waardevolle *return on investment*.

### Nieuwe initiatieven

Binnen hun inmiddels geconsolideerde netwerk ontwikkelen de tracks allerlei nieuwe programma's, e.e.a. ook door heel competitieve persoonlijke beurzen zoals NWO VENI's, Marie Skłodowska Curie flagship programs en ERC Starting grants. Verder hebben de innige banden van het programma met leden van het **4TU**.Health-netwerk geleid tot nieuwe initiatieven in het kader van het Nationaal Groeifonds en Zwaartekracht, en binnen het European Innovative Health Initiative (IHI) in aanvragen die sterk worden gestuurd door de *medical device* industrie. Met die actieve betrokkenheid van de tracks, in het bijzonder de implementatie van nieuwe technologie in de ziekenhuizen in directe samenwerking met klinische partners, sorteert het programma met zijn netwerk voor op een betere en patiëntgerichte gezondheidszorg die verder uitstraalt naar de samenleving. Het meest opmerkelijke initiatief van de tracks is ongetwijfeld de indiening van een NWO Perspectief-programmavoorstel (P23.011) over het in beeld brengen van het vasculaire netwerk voor oncologische en cardiovasculaire ziektebeelden. Dit voorstel is gezamenlijk ingediend door alle tenure trackers, is inmiddels geselecteerd voor volledige uitwerking, en toont de kwaliteit van het potentieel en de continuïteit van het programma op de lange termijn.

### Duurzaamheid

De kracht van het programma ligt zoals gezegd in een verweven en verknoopt netwerk van samenwerkingsverbanden met een aantal cruciale *stakeholders*. Deze omvatten in de eerste plaats een actieve deelname binnen de nationale onderzoekscholen, zoals het J.M. Burgerscentrum (i.h.b. de biomedische stromingsleer), de Nederlandse Vereniging voor Medisch Ultrageluid NVMU en de Dutch Cardiovascular Alliance DCVA. Daarnaast zijn de PI's van het programma direct betrokken bij de uitvoering en het beheer van onderzoeksconsortia en onderzoeksinfrastructuur, zoals het ultra-X-treme Perspectief-programma en het uNMR-NL-consortium, die van nature een sterke inbedding hebben binnen niet-4TU-universiteiten, universitair medische centra, topklinische ziekenhuizen en de *medical device* industrie. Omgekeerd is de inbedding van klinische hoogleraren binnen dit programma een vliegwiel voor een succesvolle translatie naar de kliniek en brengt deze inbedding een extra en uiterst waardevolle kruisbestuiving met de industrie, dat dan samen een duurzame verbinding garandeert met de patiëntenzorg.





- Track 1: Guillaume Lajoinie, assistant professor, Physics of Fluids group  
Science and Technology, University of Twente.
- Track 2: Jelmer Wolterink, assistant professor, Mathematics of Imaging and AI group  
Electrical Engineering, Mathematics and Computer Science, University of Twente.
- Track3: Simona Turco, assistant professor, Signal Processing Systems group  
Electrical Engineering, TU Eindhoven.
- Track 4: Min Wu, assistant professor, PULS/e lab  
Biomedical Engineering, TU Eindhoven.
- Track 5: David Maresca, assistant professor, Medical Imaging, Dept. Imaging Physics  
Science and Technology, TU Delft.
- Track 6: Sebastian Weingärtner, assistant professor, MARS lab, Dept. Imaging Physics  
Science and Technology, TU Delft.
- Track 7: Camilla Terenzi, assistant professor, Biophysics group  
Wageningen University of Research.

## 17.3 Pride and Prejudice (HTSF-I)

Voormalig programmaleider: Aarnout Brombacher, TU/e

*Pride and Prejudice* (P&P) heeft als doel om nieuwe wetenschappelijke kennis en innovatieve technologie te vergaren waarmee mensen overtuigd en ondersteund kunnen worden om een gezondere leefstijl aan te nemen. In dit HTSF-programma wordt het real-life monitoren via sensoren (voedselinname, fysieke activiteit en gezondheidsparameters) gecombineerd met de ontwikkeling van ontwerpinterventies op verschillende niveaus van het systeem (persoon, groep, maatschappij), en met de evaluatie van de effectiviteit van deze gecombineerde interventies.

### Aanpak en valorisatie

Het laatste jaar van dit programma stond vooral in het teken van disseminatie van de onderzoeksresultaten en het opzetten en financieren van vervolgpiloten die vanuit P&P zijn ontstaan. Zo hebben verschillende P&P-onderzoekers hun projecten gepresenteerd tijdens de Dutch Design Week 2023 en het 4TU.HTSF Cross-over event, op (inter)nationale congressen (o.a. Healthcare in Shape, ICED23, EHPS23, DCRM23, CHI23, EACR23, ERSCP23), en is er ook werk geaccepteerd voor congressen in 2024 (DRS2024, CHI2024). Vanuit TUD is door P&P-onderzoekers de Inclusieve eHealth Guide gepubliceerd, een handreiking voor ontwerpers, onderzoekers, managers en zorgprofessionals voor het ontwikkelen van inclusieve eHealth-applicaties. Ter afsluiting van P&P hebben we een diner georganiseerd voor P&P-onderzoekers en MT-leden, en we zijn gestart met het opzetten van een magazine, waarin de resultaten van vijf jaar P&P worden beschreven (verwachte publicatie april 2024).

### Nieuwe projecten & financiering

Met nieuwe financiering zijn in 2023 nieuwe projecten gestart, en hebben bestaande projecten een vervolg gekregen. P&P-onderzoekers van de WUR, UTwente en TU/e hebben samen een *seed grant* (€40k) ontvangen om een prototype te ontwikkelen om borstvoeding inname van baby's te kunnen meten. Daarnaast ontving een UT-project €60k voor ontwikkeling van technologie voor revalidatie na CVA, en de TUD voor het verkennen van AR-technologie ter promotie van beweging bij kinderen op de IC (€20k). Het project Healthy LIFestyle voor laaggeletterde tieners (LIFTS) van WUR en TU/e heeft in 2023 1,4 miljoen euro toegekend gekregen van NWO-KIC. Een project over overgewicht en stigma is in 2023 overgedragen aan een uitgever voor verdere verspreiding en implementatie. Een breed consortium met onderzoekers van UTwente en TUD ontving 2,1 miljoen euro (NWO zorg in eigen leefomgeving) om leefstijlverbetering met *remote monitoring* op te zetten voor mensen met metabool syndroom. Op het project zijn ondertussen een PhD en een Postdoc aangenomen. Mede door P&P heeft de strategische samenwerking tussen TU/e en WUR (samen met UU/UMCU) een extra impuls gekregen, door de oprichting van het Institute 4 Preventive Health (I4PH).

### Onderwijs

Ook in 2023 hebben de thema's voeding en beweging voor preventie, *remote monitoring* en gedragsverandering veel aandacht gekregen in het onderwijs, en is er samenwerking geweest tussen de verschillende P&P-onderzoekers en -instellingen. MSc-studenten zijn in 2023 begeleid op onderwerpen als eetgedrag en monitoring (WUR en UT), revalidatie en monitoring bij hart en CVA-patiënten (TUD en UT), ondersteuning van beweeggedrag bij ouderen met een beperking, sporters en reumapatiënten (TUD, UT), en dataverzameling en visualisatie via sensoren bij sporters (TU/e). Ook zijn P&P-onderzoekers veelvuldig gevraagd voor gastcolleges, zowel op de eigen instelling, als daarbuiten: UT-onderzoekers aan de Erasmus Universiteit Rotterdam over ontwerpen voor gedragsverandering, WUR en UT-onderzoekers aan de TUD over gedrag en ethiek, en TUD-onderzoekers aan de Design Academy en Erasmus Medisch Centrum over ontwerpen in de gezondheidszorg. Ook bij onderwijsontwikkeling speelden P&P-thema's en -onderzoekers een rol: aan de UT is het P&P-project over groente-inname geïntegreerd in het MSc-vak Design of Persuasive Health Technology bij Psychologie, en aan de TUD wordt het vak Supporting Humans voor de revisie van de Industrial Design Engineering Master voor 2024 ontwikkeld. Met TU/e werd binnen Jheronimus Academy of Data Science een opleiding Data Mining (for health and wellbeing) ontwikkeld.

### Publicaties

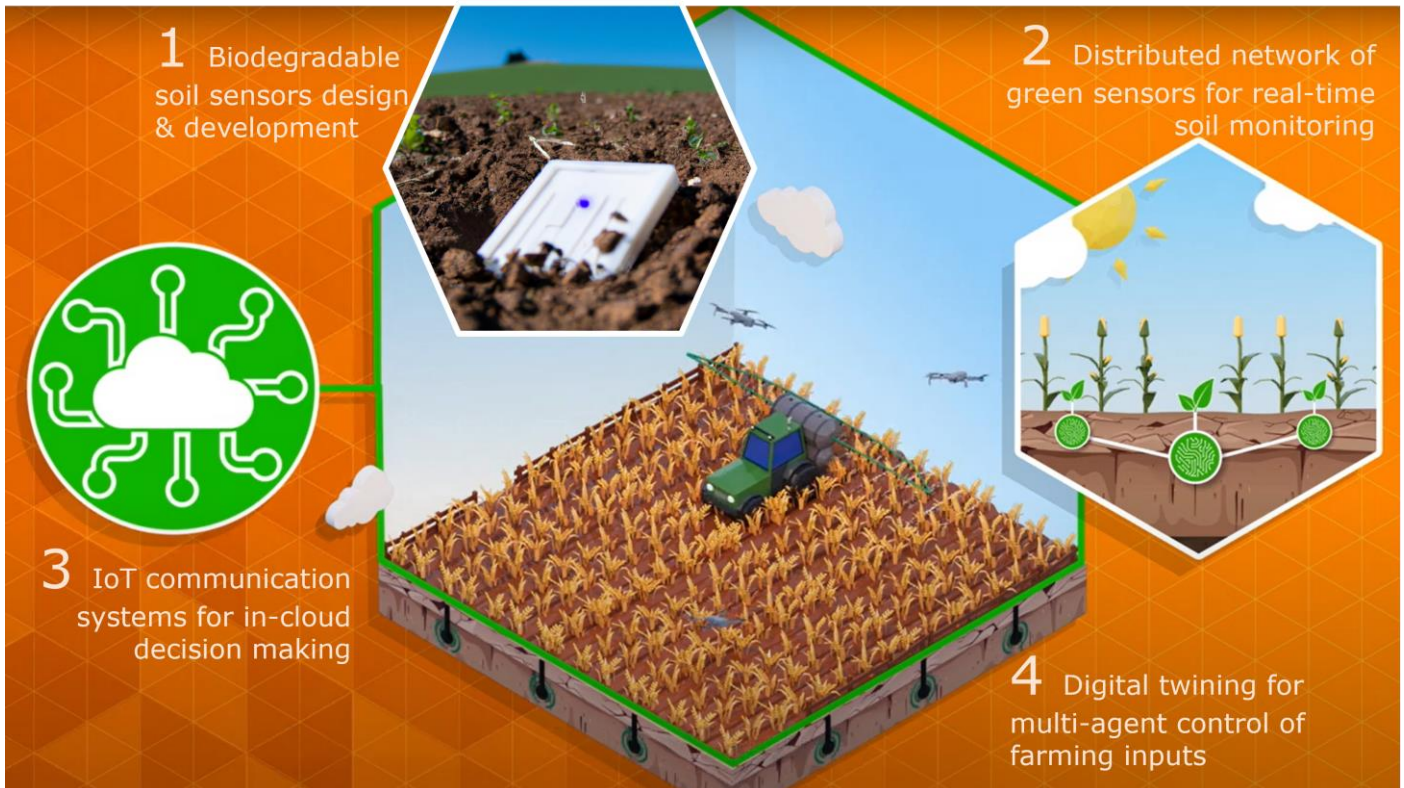
In het afgelopen jaar zijn verschillende onderzoeken gepubliceerd die tot stand gekomen zijn door middel van samenwerking van verschillende P&P-onderzoekers en -instituten. Papers zijn o.a. gepubliceerd in tijdschriften zoals Frontiers in Computer Science, Sensors, Design for Health, International Journal of Design, en JMIR, op de onderwerpen 'decision support systems for online food shopping', 'social agents

for behavior change', 'digital twins', 'self-tracking and goal setting', 'inclusive eHealth development' en 'eating behavior'.

## 17.4 Green Sensors (HTSF-II)

Programmaleider: Congcong Sun, WUR

The **4TU** 'Green Sensors' programme focuses on developing a new generation of soil sensor systems and network technologies that are biodegradable and must protect agricultural soils from e-waste, heavily occurred due to the use of active electronics in traditional sensor technologies, as an effective and affordable alternative to the current sensing systems. The use of densely distributed network of the proposed sensing technologies in smart applications of farming resources (i.e., fertilizer, water, etc.) aims to combat challenges in agricultural production due to population growth, climate change, resource depletion, and soil degradation.



### Kick-off meeting

The **4TU** 'Green Sensors' programme kicked off on September 26, 2023, at Wageningen University, aiming to foster connections among a diverse consortium, including agricultural engineers, bio-nano technologists, roboticists, microelectronics, and communication engineers. Participants visited WUR research facilities, gaining insights into agri-food production complexities. The meeting featured presentations, brainstorming sessions, and discussions on developing biodegradable sensing technologies. Despite the challenge of coordinating diverse expertise, the consortium's diversity was seen as an opportunity to create complementary technologies, making the meeting highly inspiring.

### Working research team

This programme is in its early phase with a focus on completing its working team, including 4 Tenure Trackers, 2 Postdocs and 5 PhDs, of which 4 have already been hired. TTs are in the lead of designing the scientific scopes and boundaries of the Green Sensors programme, while their corresponding fellows provide suggestions and feedback. Alongside, TTs are developing their individual research lines. PhD students are preparing their research plans through critical literature surveys, aiming to advance scientific development beyond the state-of-the-art. To further strengthen the team work, the whole consortium agreed to have a regular meeting every 6 months, and thus the 2nd meeting is going to be held in April 2024.

### Collaboration

Within a short timeframe, the 4 TTs have had several meetings to prepare for a research project submission in 2024, although no concrete decisions have been made yet. Besides, each TT is involved in separate project preparations; for example, TTs in WUR, TU Delft, and UTwente are currently

engaged in preparing a research project aiming to submit for the NWO-OTP grant. A collaborative review paper on green sensors in agriculture is planned to be completed this year. Additionally, TT at WUR has communicated with a soil sensing company (Murata), who could be an active stakeholder in this project. TT at TU/e has made connections with 3 companies (Luxisens, Motis B.V., and Verhaert Masters in Innovation). TT at TU Delft is currently working on a NWO-OTP proposal in collaboration with a company and several stakeholders (Aqualyse, Waterschap Vallei & Veluwe, DASE data science).

#### Digital outreach

The Green Sensors programme prioritizes outreach to societal, scientific, and industrial stakeholders, as well as end users. The programme places significant emphasis on developing content-rich websites hosted under HTSF. It has also agreed to establish a dedicated LinkedIn channel and share scientific updates through the partner universities' websites.

#### Scientific Outcome:

Although it is early to quantify the research outcomes of the Green Sensors programme, individual team members are highly motivated and dedicated to publishing in journals. The TT at TU/e has already published an article on soft robotics in IEEE Transactions on Haptics (DOI: 10.1109/TOH.2023.3307872).

## 17.5 Heritage (HTSF-II)

Programmaleider: Wim Timmermans, UT

### Programma

Het **4TU.HERITAGE**-programma houdt zich bezig met het beantwoorden van de vraag hoe we voorkomen dat burgers, die in een verouderende gebouwde omgeving leven, onder hittestress lijden door de voortdurende klimaatverandering. Voor veel Nederlandse steden behelst dit het begrijpen van het stedelijke microklimaat in 'historische' wijken die gekenmerkt worden door unieke straatprofielen en een aanzienlijk aandeel verouderde en historische gebouwen. Dit brengt extra uitdagingen in de energietransitie met zich mee vanwege lage energielabels en beperkingen op vereiste ingrepen. Het HERITAGE-team zal hiervoor een high-tech detectie- en ontwerpsysteem ontwikkelen voor de detectie, vermindering en preventie van hittestress in zulke Nederlandse steden, door middel van sociaal-technische oplossingen. Dit integrale systeem zal spatio-temporele patronen van hittestress detecteren en voorspellen op zeer hoge resolutie, gericht op het verminderen van hittestress binnenshuis en in de publieke ruimte, door het ontwikkelen van richtlijnen voor stadsontwerp en het verbinden van de energietransitie, de woningvraag, gebiedsherbestemming, klimaatadaptatie en digitalisering.

### Teambuilding

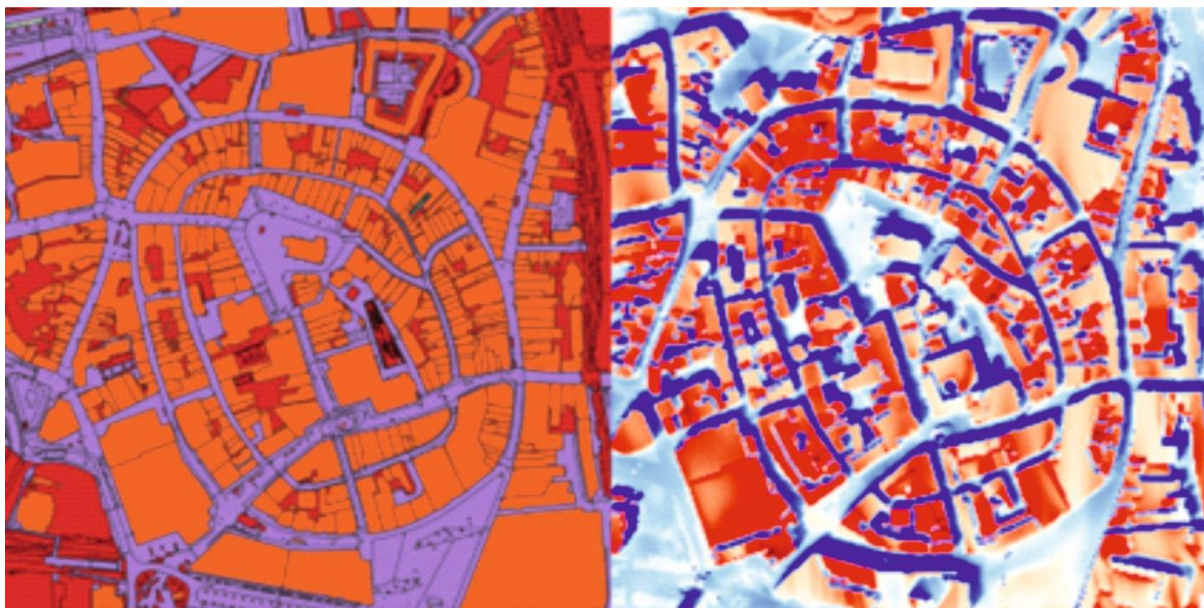
In 2023 heeft het cross-disciplinaire team gestalte gekregen door het werven van vier tenure trackers, twee Postdocs en vier PhD's (waarvan het merendeel per 1 juli 2023 is begonnen, één tenure tracker per 1 juli 2024 begint en één PhD voorzien wordt te starten in mei 2024). Dit eerste halfjaar is door de onderzoekers vooral gebruikt voor literatuurstudies om wetenschappelijke hiaten te identificeren op de grenzen tussen de verschillende disciplines en de te adresseren onderzoeksvraag om toekomstige onderzoeksrichtingen vast te stellen. Een gemeenschappelijk *position paper* dat hieruit voortvloeit is in voorbereiding. Daarnaast hebben de onderzoekers in gezamenlijke sessies gewerkt aan het opzetten van stedelijkklimaatmodellen wat naast teambuilding tot doel heeft om in elk van de Living Labs die de groepen beheren een vergelijkbaar model te implementeren. Dit om uitwisseling van onderzoeksresultaten te faciliteren.

### Resultaten en activiteiten

Dit heeft geleid tot de implementatie van een hogeresolutiestedelijkklimaatmodel voor Living Lab Enschede, en een ingediende bijdrage voor het door NWO georganiseerde Nederlands Aardwetenschappelijk congres (NAC), te houden op 7 en 8 maart 2024 in Utrecht. Daarnaast zijn er *special issues* in wetenschappelijke tijdschriften met HERITAGE als thema in voorbereiding, is er aanvullende menskracht geworven ten dienste van het HERITAGE-programma vanuit verwante projecten en zijn er (onderzoeks-)voorstellen gekoppeld aan HERITAGE ingediend. Hiervan is het URBAN-M4-voorstel, ingediend onder de Open ESCience call 2023 om het gebruik van beelden van Google Streetview in klimaatmodellen te verwezenlijken, ondertussen gehonoreerd.

### Externe Impact.

Het programma is nationaal in de spotlights gezet door een interview in het Financieel Dagblad ([Universiteiten onderzoeken hoe oververhitte steden ook straks nog leefbaar moeten blijven](#)), door het geven van een seminar gehost door de KNAW ([Klimaat van alle kanten – Hitte in de stad](#)) en door het AVRO/TROS tv-programma Wereld van Morgen met een item over [ons stadsklimaatonderzoek](#). Internationaal is er aan de weg getimmerd door het HERITAGE-programma te presenteren tijdens de zesde Recent Advances in Quantitative Remote Sensing conferentie in Valencia (Spanje) en de "International Workshop on High-Resolution Thermal Earth Observation", in Frascati (Italië) en door de organisatie van de "International Conference on Urban Climate - ICUC-12", waarvan de [vorige editie](#) in Sydney was, in 2025 met als thema 'HERITAGE' naar Rotterdam te halen.



Figuur: Opgezet stedelijk klimaatmodel. (Links) Input geodata zoals footprints van gebouwen, trottoirs en waterlichamen voor de binnenstad van Enschede. (Rechts) Landoppervlaktetemperatuur verkregen uit PALM4U met een resolutie van 2 m.

## 17.6 Redesign (HTSF-II)

REthinking the food system together; DESIGNing a high-tech and data-driven food system of the future

Programmaleider: Miranda Meuwissen, WUR

### Doel

**4TU.Redesign** heeft tot doel om een voedselsysteem te ontwerpen waarin lokale inbedding, gezond voedsel, duurzaamheid en veerkracht centraal staan. We vertalen dit naar een systeem dat draait rondom verse groente en fruit die gekweekt worden in lokale kassen, dus dichtbij de consument. Vanwege het gebruik van kassen is het systeem in staat om het hele jaar door te leveren. Spil in het systeem zijn data; individuele gezondheidsgegevens worden gekoppeld aan lokale productie van groente en fruit, en afhankelijk van de wensen van een consument kunnen producten bijvoorbeeld thuis worden afgeleverd. Kortom, hoewel onderdelen van zo'n systeem al bestaan, is het vernieuwende van **4TU.Redesign** dat we het complete systeem verbinden.

### Uitdaging

Het is een mooi beeld: het hele jaar rond produceren van gezonde groente en fruit afgestemd op lokale omstandigheden, wensen en cultuur. Toch zijn er ook een aantal uitdagingen. Kunnen we het systeem bijvoorbeeld zo inrichten dat iedereen vertrouwen heeft in wat er met de data gebeurt? Kan het kostentechnisch wel uit, en hoe kunnen we concurreren met de grote vraag naar grond in stedelijke gebieden? Hoe kunnen we de digitale kant zo inrichten dat we iedereen bereiken, dus ook consumenten die minder bewust op zoek zijn naar een gezonde levensstijl?

### Dezelfde taal

Interdisciplinaire projecten vereisen dat het consortium dezelfde taal spreekt. Hierin investeren we tijd. Alle tenure trackers en PhD's werken aan een gezamenlijk paper waarin we kansen en uitdagingen van het **4TU.Redesign**-systeem bespreken en laten zien wat de toegevoegde waarde van samenwerking is.



Figuur 1: Een lokaal voedselsysteem – verbonden door high-tech & data.

### Van wetenschap naar praktijk

Elke keer dat **4TU.Redesign** naar buiten treedt, leidt dit tot nieuwe ideeën. Een overzicht van activiteiten staat op de website.



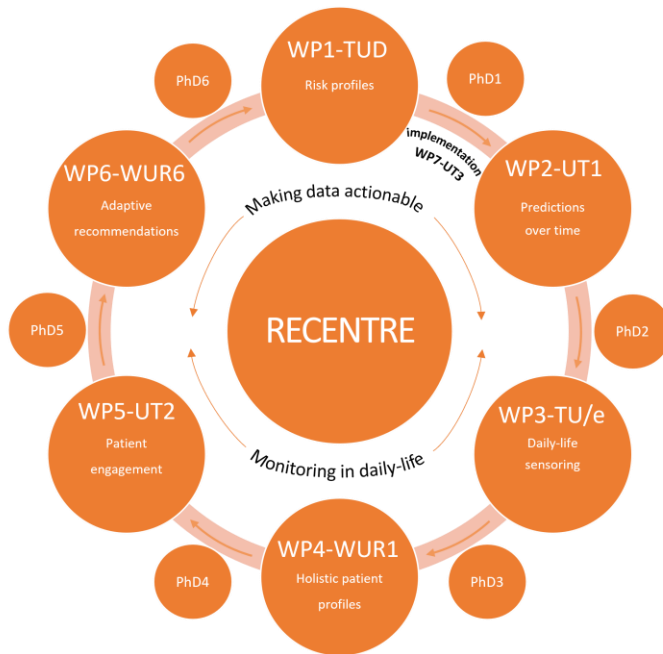
## 17.7 RECENTRE (HTSF-II)

### Risk-based lifEstyle Change: daily-lifE moNiToring and REcommendations

Programmaleider: Annemieke Witteveen, UT

#### Doel

In RECENTRE werken we samen om mensen in staat te stellen een leidende rol te spelen in hun levensstijl en gezondheid in hun eigen omgeving. Door holistische monitoring van kwetsbare bevolkingsgroepen in de thuisomgeving en op maat gemaakte aanbevelingen, verplaatsen we de zorg en voorkomen we de ontwikkeling of verergering van ziekten door tijdige interventie, wat resulteert in hogere levenskwaliteit en lagere gezondheidszorgkosten. Consortiumvergaderingen op alle vier de TU's hebben plaatsgevonden om de samenwerking te consolideren en we zijn erg blij dat we nu klaar zijn met zes nieuwe tenure trackers en zes PhD's.



**WP1** has been instrumental in developing mathematical, graphical tools that are interpretable and useable by healthcare experts to simplify complex healthcare decision analysis, such as determining patient release timing and post-surgery risk assessment. Additionally, we have been teaching risk analysis, expert judgment, and uncertainty analysis at TUD, empowering students and faculty with essential mathematical skills in healthcare decision-making. The expertise gained through RECENTRE has already helped the Department of Applied Mathematics at TU Delft to

strengthen its position in healthcare research through its contribution to the newly created center called MatheMedics.

Within **WP2**, we are developing models that can be used for health predictions over time. We have also conducted a review on which specific late effects after breast cancer will benefit from early detection through continuous monitoring. An abstract has been submitted to the annual meeting of multinational association of supportive care in cancer. Other projects focus on continuous wearables-based monitoring to predict complications after colon cancer surgery, mobile-phone based digital phenotyping for the detection of long-term effects after breast cancer and risk modelling and benefits of daily-life monitoring for detecting cardiac toxicities after breast cancer treatment.

The current scope of **WP3** would focus on in-home monitoring sensor technologies for cancer or obesity patients. However, the question regarding the choice among sensors and metric selection remains unclear. Consequently, a literature review to address this issue has been initiated. The review aims to explore contemporary non-invasive, wearable, or unobtrusive sensor technologies relevant to patients with cancer or obesity. It seeks to identify the types of sensors utilized, the metrics measured, and the integration of data from multiple sources. The first draft of the review's structure is completed.

Within **WP4**, we are working on the construct of a holistic patient profile. Furthermore, we have been working towards establishing a long-term prospective cohort study measuring health of patients undergoing obesity treatment in a holistic way by capturing measurements reflecting health of all eleven organ systems. Within this study, the feasibility and validity of home monitoring strategies will be

explored in collaboration with the other WPs. The protocol to be shared with the Medical Ethics Committee is expected to be finalised in March 2024. Recruitment of patients is expected to start in Q2 of 2024.

Binnen **WP5** zijn de onderzoeksopzetten van VR experimenten en twee literatuuronderzoeken over huidige VR-toepassingen ontworpen. In de eerste VR experimenten zullen we futuring studies uitvoeren waarin we behoeften van mensen met kanker en obesitas over sensortechnologie op een innovatieve manier achterhalen. De componenten hiervoor zijn bepaald en vertaald naar een lijst met instructies voor de programmeurs, die gestart zijn met het ontwerp. De systematisch literatuuronderzoeken zijn respectievelijk bijna afgerond, en in de selectiefase. Abstracts zijn ingediend voor de congressen ARPH 2024 en HealthbyTech 2024.

Within **WP6**, we are conducting a rapid realist review on adaptive lifestyle interventions for patients with metabolic syndrome. We have conducted stakeholder interviews and are currently conducting a systematic review that will inform the later phase of the realist review. The protocol is registered on PROSPERO. We have submitted an abstract on this study to the European Healthy Psychology Society Conference 2024. In addition, we are currently supervising three student projects on the development of a reinforcement learning algorithm and the needs assessments of patients and stakeholders.

**WP7** supports RECENTRE with awareness and guidance on health technology innovation and implementation. During the past year we have explored, together with all work packages, implementation definitions, assumptions, and support needs. We have performed an initial stakeholder analysis in relation to the clinical use cases of obesity and colon cancer. Identified follow-up activities have been documented in a draft implementation strategy plan.

#### Selection of RECENTRE dissemination activities and news

- Ana Coiciu (WUR) participated in The Cookery installation by the DesignLab (UT) at the Dutch Design Week.
- Agnes Berendsen (WUR) leverde een bijdrage aan de 4-delige serie Brightful Minds.
- During the symposium: 'Winning by Losing? Nutritional consequences of bariatric surgery', Agnes Berendsen (WUR) presented her research.
- RECENTRE was represented at the expert sessions for the development of the Dutch Cancer Agenda.
- Annemieke Witteveen (UT) received both the KNAW Early Career Award and Henk Stassen Award.
- Agnes Berendsen (WUR) presented at FoodforThought from Alliantie Voeding in de Zorg
- After invitation by the Dutch Government, Annemieke Witteveen (UT) joined an innovation mission to India focussed on digital technology and oncology.
- Maurice van Keulen and Annemieke Witteveen (both UT) gave a presentation at the 2nd BOOG Real World Evidence Symposium on AI
- Arlene John (UT) gave a lecture at the IoTalentum winterschool organized by Idelfonso Tafur Monroy (TU/e).

## 17 Partners en Samenwerkingen

### Financiële partners

#### NEMO Kennislink

NEMO Kennislink maakt al ruim vijftien jaar wetenschappelijke informatie toegankelijk voor een breed publiek, en specifiek voor scholieren en docenten in het voortgezet onderwijs. Dit doen ze aan de hand van nieuws, achtergrondartikelen, dossiers en multimedia over de breedte van de wetenschap. De steun van de **4TU**.Federatie wordt weerspiegeld in de productiecijfers van Kennislink op het vakgebied Techniek.

#### KIVI

KIVI is de beroepsvereniging van ingenieurs in Nederland. KIVI ondersteunt o.a. ingenieurs in hun beroepsuitoefening en het leggen van verbindingen met onderzoek, onderwijs, de samenleving en onderling. De steun van de **4TU**.Federatie is specifiek bestemd voor promotie van techniekonderwijs.

#### Stichting Historie der Techniek

De Stichting Historie der Techniek (SHT) is in 1988 opgericht op initiatief van het Koninklijk Instituut Van Ingenieurs (KIVI) en de technische universiteiten. In 2023 heeft de bestuurscommissie **4TU**.Onderzoek de SHT de status gegeven van een **4TU**.Centre. Met de nieuwe naam Het **4TU**.Centre History of Technology gaat het centre op 1 januari 2024 van start.

#### NAE

De Netherlands Academy of Engineering (NAE) verenigt topexperts actief in technologische wetenschappen en toegepast onderzoek en ontwikkeling. Zij zijn afkomstig uit kennisinstellingen en het bedrijfsleven en delen de passie voor op engineering-gebaseerde innovatie als middel om een groot aantal van onze maatschappelijke uitdagingen te overwinnen en om de verdien capaciteit van ons land binnen de Europese en internationale context te behouden.

In 2023 heeft **4TU**.Onderzoek middels een opstartfinanciering en het bij elkaar brengen van relevante partijen en advisering bijgedragen aan de totstandkoming van de NAE.

### Samenwerkingen

#### Techniekdecanen

De techniekdecanen hebben zich na de totstandkoming van het tweede Sectorplan Techniek verder georganiseerd in de Raad voor Technische Wetenschappen (RvTW), voorheen Techniekdecanenoverleg. Naast de vier TU's zijn ook de Rijksuniversiteit Groningen (RUG) en NWO-TTW in de RvTW aangesloten.

#### Discipline platforms

Binnen het techniekdomein zijn tien disciplines geïdentificeerd (zeven binnen de construerende technische wetenschappen, nl. agrotechnologie & voeding, (bio)medische technologie, civiele techniek, elektrotechniek, lucht- en ruimtevaarttechniek, technische informatica en werktuigbouwkunde; en drie binnen de ontwerpende ingenieurswetenschappen, nl. bouwkunde, industrieel ontwerpen, en technische bedrijf- en bestuurskunde). De samenwerking binnen deze disciplines wordt verder versterkt door het organiseren van landelijke overleggen, via specifieke disciplineplatforms (bv. civiele techniek, elektrotechniek, werktuigbouwkunde), of via bestaande **4TU**.Centres (bv **4TU**.Built Environment, **4TU**.Design United, **4TU**.Health).

#### RUG

Met de RUG zijn langlopende samenwerkingen aangegaan met de Centres **4TU**.HTM en **4TU**.NIRICT om elkaar te versterken binnen de thema's van deze Centres. In 2023 zijn ook het Centre **4TU**.AMI en **4TU**.CEE een (verkennende) samenwerking gestart.

#### CTI

Sinds 2021 is de secretaris van **4TU** lid van de Coalitie Technologie en Inclusie (CTI). CTI zet zich ervoor in dat technologie ontwikkeld en benut wordt voor een inclusieve arbeidsmarkt, zodat mensen met een arbeidsbeperking beter in staat gesteld worden om te (blijven) werken. De Coalitie honoreerde en begeleidde acht pilots en in 2023 vond het afsluitende symposium over deze pilots plaats.

## 19 Zichtbaarheid

In 2023 waren er weer veel samenwerkingssuccessen vanuit de **4TU**.Centres en -programma's te delen. Maar het was ook een politiek woelig jaar waarin internationalisering op de agenda stond en de vier technische universiteiten samen optrokken om hun standpunten daarover te communiceren.

### Samenwerking RUG

De toetreding van de RUG tot de Centres **4TU**.HTM en **4TU**.NIRICT kon rekenen op zichtbaarheid via de socialmediakanalen van **4TU** en van de RUG en interviews met de wetenschappelijk directeuren van de **4TU**.Centres en de betrokken RUG-instituten over de voordelen van het inhoudelijk samenwerken op de vakgebieden High-Tech Materials en ICT.



### HTSF II

Het onderzoek van het High Tech for a Sustainable Future programma genereerde de nodige media-aandacht. Aanleiding was het [HTSF Crossover Event op 9 juni](#) waar kruisbestuiving plaatsvond tussen de ervaren onderzoekers van ronde I en de onderzoekers van de net gestarte ronde II.



Startend ondernemer Berend de Klerk vertelde in de [wetenschapspodcast van BNR](#) over de plantensensor die ontwikkeld is vanuit het Plantenna-programma en Aimée Sakes gaf een toelichting op de flexibele naald, geïnspireerd op de angel van een wesp, een vinding voortgekomen uit het Soft Robotics-programma. In [de zaterdagkrant van FD](#) was een pagina gewijd aan het HERITAGE-programma waarin werd uitgelegd hoe complex hittestress in steden is en hoe de vier TU's dit probleem aanpakken.

1 sept 15:05

## Universiteiten onderzoeken hoe oververhitte steden ook straks nog leefbaar moeten blijven

 Ardi Vleugels

Door klimaatverandering is hitte een levensbedreigend probleem in oude binnensteden. Onderzoekers van de vier technische universiteiten brengen die warmte nu nauwgezet in kaart met een gezamenlijke missie: hoe kan de stad straks leefbaar blijven?



Projectleider Wim Timmermans met een weerballon van de Wageningen University and Research. Foto: Coes Elzenga voor het FD

In de [4TU-serie 'Brightful Minds'](#) lag het accent op de carrière van tenure trackers, de talentvolle, vaak nog jonge, wetenschappers die aan deze programma's verbonden zijn.

### Internationalisering

De **4TU**-Federatie maakte, net als veel andere kennisinstellingen, gebruik van de gelegenheid om online te reageren op de concept-wet 'Internationalisering in Balans' van OCW. [4TU wees op het belang van internationale studenten voor de tekortsectoren op de arbeidsmarkt](#) en dat het belangrijk is dat een deel van de bacheloropleidingen in de techniek Engelstalig blijft. Ook verscheen er een opiniestuk van de vier voorzitters in de Volkskrant. De Kamerleden wisten **4TU** goed te vinden voor meer informatie over dit onderwerp.



### Communicatie vanuit de centres en programma's

Maar ook vanuit de centres en programma's zelf werd actief gecommuniceerd. Zo bracht [4TU.Built Environment](#) in samenwerking met Innovation Origins verhalen uit over de samenwerkingen die er lopen op verschillende thema's in de bouw zoals circulariteit en digitalisering waarvoor dit centre diverse Domein Aanjaagteams heeft opgezet.

[4TU.Energy](#) belichtte in haar serie [Meet our Energizer](#) steeds weer andere onderzoekers en [4TU.HTM](#) en [4TU.Resilience Engineering](#) publiceerden soortgelijke onderzoeksverhalen.

Vanuit [4TU.IMPACT](#) werd er met uitgebreide socialmediacampagnes zichtbaarheid gegeven aan de [Dutch 4TU Impact Challenge](#) en er werd er in samenwerking met Innovation Origins een nieuwe serie [Insightful Innovators](#) uitgebracht met verhalen van ondernemende studenten en wetenschappers van de vier TU's.

Ook de andere centres brachten op regelmatige basis nieuws uit over hun samenwerkingsuccessen. Zo was er de lancering van de [Cardiovasculaire technische onderzoeksagenda](#) vanuit [4TU.Health](#), en werd er gecommuniceerd over de vorderingen van de [4TU.Responsible Sustainability Challenge](#) vanuit [4TU.HTM](#), [4TU.Energy](#) en [4TU.Ethics & Technology](#) en over de diverse calls voor ICT-funding vanuit [4TU.NIRICT](#).