

## 4TU.NIRICT - Netherlands Institute for Research on ICT

### Doelen

Het ICT onderzoek aan de universiteiten richt zich veelal op de vernieuwing en prioritering van individuele deeldisciplines. Het 4TU research center NIRICT geeft expliciet aandacht aan het samenbrengen, positioneren, en prioriteren van alle aspecten van ICT-onderzoek in multidisciplinaire en keten-benaderingen in een snel digitaliserende wereld. Doordat binnen de technische universiteiten meer dan 50% van het onderzoek op ICT gebied plaatsvindt, kan het research center zich effectief richten op het versterken van het nationale ICT-onderzoeksnetwork. Daarbij is gekozen voor een focus op onderzoekers die aan het begin van hun carrière staan. Tevens wordt samenwerking gestimuleerd op opkomende onderzoek- en onderwijsonderwerpen die van toekomstig belang voor de ICT zullen zijn.

### Resultaten

Het research center 4TU.NIRICT heeft drie concrete aanpakken in het bereiken van genoemd doel: community building, onderwijssamenwerking, en onderzoeksportfoliomanagement. Op elk van deze drie gebieden zijn de doelstellingen behaald. We lichten doelen, activiteiten en resultaten toe per gebied.

**Community-building.** Om samenwerking te bevorderen tussen technische universiteiten is het belangrijk te bouwen aan een netwerk dat zicht heeft op en wederzijds respect voor elkaars ICT-onderzoek. Hierbij ligt de nadruk op onderzoekers die nog geen uitgebreid nationaal netwerk hebben. Naast de jaarlijkse community bijeenkomst is het netwerk van jongere ICT *faculty* opgezet onder de naam *ICTng* (ICT next generation). Hierbij is nauwe samenwerking gezocht met het (in 2017 eindigende) FES COMMIT/ programma, dat vergelijkbare doelen nastreefde. Onder leiding van Przemek Pawelczak is er een kernteam ontstaan van jongere onderzoekers van verschillende universiteiten in Nederland. Gesteund door de organisatiekracht en enige budget van COMMIT/ en 4TU.NIRICT is een serie bijeenkomsten georganiseerd met inspirerende sprekers en discussies.

**Onderwijssamenwerking.** De technische universiteiten ontwikkelen elk hun eigen onderwijsprogramma's en onderwijsactiviteiten. Op sommige terreinen kunnen de ontwikkeling en uitvoering daarvan elkaar versterken. Onderwijssamenwerking wordt met name gezocht in het vergroten van de efficiëntie van onderwijsontwikkeling en (waar mogelijk) doceren. Een inventarisatie heeft plaatsgevonden van onderwijs, cursussen, materialen en MOOCs. Hierdoor zijn de ICT onderzoekers van de technische universiteiten beter geïnformeerd over de activiteiten en beschikbare middelen van hun collega, hetgeen samenwerking en delen van best-practices bevordert. Een bottom-up onderwijsinitiatief, (financieel) gesteund door het research center, was de MOOC best-practices workshop door collega's voor collega's. In 2015 heeft 4TU.NIRICT het research center de European School of Information Theory gesponsord. In 2016 is er een gezamenlijke prijsvraag geweest waarmee de vier meest ondernemende TU ICT studenten deelname aan de European Innovation Academy zomerschool konden winnen. Vanuit het 4TU.BSR programma – het grootste en zelfstandig onderzoeksprogramma van het research center – is in oktober 2016 een winterschool georganiseerd op het gebied van "Big software on the run: where software meets data" met ruim 80 deelnemers. Tot slot geven de technische universiteiten gezamenlijk uitvoering aan de invulling van de innovatie master van EIT Digital. De wetenschappelijke directeur heeft zitting in de General Assembly van EIT Digital namens 4TU.NIRICT.

**Onderzoekssamenwerking.** Het research center bevordert en geeft impulsfinanciering aan bottom-up initiatieven voor thematische onderzoekssamenwerking. Op deze manier ontwikkelt en onderhoudt het research center een onderzoeksportfolio van – voor de technische universiteiten –

kansrijke onderwerpen die uiteindelijk een gerede kans hebben op externe (privaat-publiek, topsector, EU, industriële, ...) financiering. In de periode 2014-2017 zijn samenwerkingen ontstaan op de volgende onderwerpen: Data Science, Cyber Security, Antenna Research, Empathic Lighting, Wirelessly-Powered Autonomous Systems, Smart Industry/IoT, Green ICT, Human Computation and Crowdsourcing, en GPGPU. Binnen deze samenwerkingen worden activiteiten ontwikkeld als gezamenlijke workshops, seminars, vertegenwoordiging in het Nederlandse ICT landschap, en het toewerken naar (succesvolle) gezamenlijke projectaanvragen. Ook zijn er uitwisselingen van jonge onderzoekers en verkenningen met bedrijven georganiseerd.

**4TU.BSR: Big Software on the Run programma** (<http://www.3tu-bsr.nl/>). Als grootste onderzoeksprogramma kent 4TU.NIRICT het Big Software on the Run (BSR) project. BSR is een zelfstandig onderzoeksprogramma waarin zeven onderzoeksgroepen participeren van de UT, TU Delft en TU/e. BSR is voortgekomen uit een (niet gehonoreerd) nationaal zwaartekrachtvoorstel ingediend in 2013 door 4TU.NIRICT, RUN en VU Amsterdam. Doel van BSR is software "in het wild" te analyseren met behulp van big data methodieken, en de resultaten te gebruiken voor betere software ontwikkeling. Software vormt een integraal onderdeel van de meeste complexe dingen die door mensen worden gebouwd. BSR ontwikkelt daarom innovatieve technieken die ontdekken hoe systemen daadwerkelijk functioneren, die checken waar en wanneer systemen afwijken van het verwachte gedrag, die de betrouwbaarheid, prestatie en beveiliging voorspellen en die aanbevelingen doen om problemen te adresseren. In deze aanpak krijgen we te maken met zeer grote hoeveelheden aan data ("Big Data") en zeer complexe software ("Big Software"). Er is een hoge mate van samenwerking tussen de betrokken onderzoeksgroepen. Een concreet voorbeeld is de begeleiding van de promovendi door promotoren van twee verschillende TU's. Ook de gezamenlijkheid in het gebruik van de infrastructuur: in Eindhoven rekenen met grote datasets in één machine, en in Enschede gaat het juist om gedistribueerde berekeningen. Dit efficiënte gebruik van middelen is daarnaast ook geconfigureerd naar de toekomst toe, zodat het kan inspelen op de ontwikkelingen binnen gezamenlijk projecten in de komende jaren. Het samenbrengen van de verschillende disciplines en werkwijzen heeft voor nieuwe inzichten, creativiteit en gezonde frictie gezorgd. Onverwachte nieuwe richtingen zijn naar bovengekomen, zoals het samenwerken met de security groepen op het gebied van privacy in software analyse. Voor deelactiviteiten binnen BSR wordt externe financiering gezocht om zo het ontstane samenwerkingsnetwerk in stand te houden. Betrokken partijen zien echter BSR – als breed programma – in zijn geheel in de toekomst graag gecontinueerd.

## Organisatie

Prof.dr.ir. Inald Lagendijk is wetenschappelijk directeur van 4TU.NIRICT. Hij vormt samen met dr. Birna van Riemsdijk, prof.dr. Marieke Huisman, prof.dr.ir. Maarten van Steen, dr. S. Stuijk, en prof.dr. Johan Lukkien het bestuur. Hierbij is opgemerkt dat prof. van Steen ook voorzitter van het ICT-onderzoeksplatform Nederland (IPN) is. Eveline Vreede is secretaris van het research center. Het bestuur vergadert tweewekelijks via Skype en enkele malen per jaar in een face-to-face bijeenkomst. De decanen van betrokken EWI/W&I/E faculteiten coachen het 4TU.NIRICT bestuur in halfjaarlijkse meetings. Het managen van de het onderzoeksportfolio valt onder prof.dr.ir. Maarten van Steen en dr. Birna van Riemsdijk. Elk onderzoeksimpulsproject binnen de portfolio wordt geleid door drie onderzoekers, één van elke 4TU of andere kennisinstellingen. Onder leiding van dr. S. Stuijk vindt het opbouwen van het netwerk voor jonge onderzoekers plaats. Prof.dr. Marieke Huisman en prof.dr. Johan Lukkien zijn verantwoordelijk voor de samenwerking op onderwijsgebied. BSR wordt geleid door Prof.dr.ir. Wil van der Aalst, prof.dr. Arie van Deursen en prof.dr. Jaco van de Pol. Gesprekken zijn gaande met de WUR ICT hoogleraar prof.dr.ir. Bedir Tekinerdogan over uitbreiding van 4TU.NIRICT.

## Communicatie (intern en extern)/Branding

**Overlegvormen.** Doel van 4TU.NIRICT is om de ICT gemeenschap inclusief te benaderen, juist omdat ICT geen afgebakende definitie kent. Vanuit die optiek heeft de communicatie de volgende vorm gekregen.

- *Jaarlijkse Community Day*, die de research gemeenschap samenbrengt en belangrijke thema's agendeert. Er komen typisch ruim 50 deelnemers vanuit de wetenschappelijk staf. Het programma bevat presentaties uit het bedrijfsleven, discussies met het ICT Topteam, rondetafelsessies over ICT en de toekomst, leringen van nationaal leidende beleidsontwikkelingen zoals NWA, Dutch Digital Delta, maar ook Europese structuren zoals H2020.
- *ICTng bijeenkomsten*, waarbinnen de nieuwe generatie ICT onderzoekers elkaar weten te vinden en gezamenlijk ICT op de nationale en internationale kaart zetten. Het bouwen aan dit netwerk heeft tijd nodig. Belangrijke thema's waar gezamenlijk de schouders onder gezet wordt zijn carrièreontwikkeling, onderwijsvernieuwing, ICT agendering, en technologieën van de toekomst. Ook de senior generatie speelt hier een rol; hoe kunnen zij ervoor zorgen dat de volgende generatie hen echt kan opvolgen?
- *Thema-specifieke events* gekoppeld aan de gefinancierde onderzoeksimpulsprojecten, zoals de [NARF Smart Antennas en Propagation conference](#), [An Innovative Truth](#), twee nationale Cyber Security workshops, Data Science seminars, en de GPU bijeenkomsten.

### Branding

- Sponsoring van de nationale ICT conferentie ICT.OPEN 2016 met inhoudelijke bijdragen aan tracks en vermelding van 4TU.NIRICT op website en andere uitingen.
- Internationaal is 4TU.NIRICT gepresenteerd op de Hannover Messe, op IoTAsia 2016 (onderzoek en de de 3TU master), en is er een forumdeelname in Tokyo geweest over Cyber Security waar de activiteiten van de samenwerkende universiteiten zijn besproken.
- Op het gebied van cyber security zijn er nationale workshops georganiseerd met internationale sprekers samen met NWO, deze workshops werden druk bezocht.
- Een verkenningsmissie naar WUR, bezocht door ongeveer 30 onderzoekers van TU/e, UT en TU Delft, met rondleidingen en discussies over samenwerken.

### Samenwerking

**4TU.NIRICT als rechtstreekse partner.** In deze rol heeft 4TU.NIRICT het doel om agenda-settend te zijn door met zich met partners te verbinden op gerichte vraagstukken.

- EIT Digital. Op het gebied van innovatie, onderwijs en kennisvalorisatie. 4TU.NIRICT is core-partner van EIT Digital en heeft zitting in verschillende gremia binnen dit Europees samenwerkingsverband. Verschillende EIT masters worden geleid door betrokken faculteiten zoals de succesvolle Data Science tracks in Eindhoven, Cyber Security in Twente en de Digital Media Technology en Cloud Computing in Delft.
- The Hague Security Delta (HSD). Op het gebied van cyber security onderwijs, onderzoek en privaat-publieke samenwerking.
- IPN (ICT-onderzoek Platform Nederland). Tot 2016 was 4TU.NIRICT lid; na IPN's herstructurering is dit overgegaan in een samenwerking in netwerkform.
- Gesprekken met UvA, VU, WUR. Gericht op community, personele uitwisseling, en bottom-up onderzoeksverkenningen.
- Stichting Toekomst der Techniek. Over de toekomst van digitaal onderwijs.

**4TU.NIRICT betrokkenen als partner in het innovatieveld, veelal in personele dubbelrollen.** Deze vorm van samenwerking beoogt dat wetenschappers binnen hun netwerk in invloedrijke gremia de belangen van technisch ICT onderzoek Nederland behartigen. In die rol is 4TU.NIRICT een netwerkorganisatie en vervult een ondersteunende en klankbord rol.

- Nationale wetenschapsagenda (NWA). (i) Bijdrage "de digitale samenleving" door profs.

Aarts, Lagendijk, Apers aan het TU Delft/TNO/STW manifest "Agenda voor Nederland - Inspired by technology". (ii) Organiseren van informatiesessies over de NWA voor onderzoekers van betrokken universiteiten. (iii) Aanmoedigen participatie in routeworkshops. (iv) NWA route Big Data, met boegbeeld prof. Inald Lagendijk en met bijdragen van onder andere profs. Geert-Jan Houben, Wil van der Aalst en Maarten van Steen. (v) NWA route Smart Industry met bijdragen van profs. Boudewijn Haverkort en Johan Lukkien.

- RVO PIB (Partners in Business) Singapore en Japan. Opzetten van de structuur en inhoudelijke verkenningen van deze PIB samenwerkingen en vertegenwoordiging van het technisch ICT onderzoek Nederland. Hierin wordt er samengewerkt met: Centrum voor Wiskunde en Informatica (CWI), Metropoolregio Rotterdam, TNO, dcypher.

**BSR werkt met verschillende partners in toepassing en datagebruik.** BSR heeft katalyserend gewerkt in het opzetten van het NWO-onderzoeksprogramma Big Software dat innovatie op het gebied van theorieën, methoden, tools en technieksamenwerking stimuleert. Vanuit BSR bestaan samenwerkingsverbanden met o.a. ASML en Eclipse.

## Reflectie

Strengths	Weaknesses
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Samenstelling bestuur 4TU.NIRICT. (i) boegbeelden in het ICT onderzoeksdomein; (ii) succesvolle jongere evenknieën; (iii) genderdiversiteit.</li> <li>• Toenemende rol van de jongere ICT onderzoekers in wetenschapsbeleid. 4TU.NIRICT wil stimuleren dat van deze aanpak in het veld overgenomen wordt.</li> <li>• Goede verbinding met de grote en brede ICT-community in Nederland.</li> <li>• Invloed op ICT agendering in Nederland zoals de topsector KIA en NWA.</li> <li>• Goede overlegstructuur met regelmatig en constructief overleg en veel onderlinge informatie-uitwisseling.</li> <li>• Herkenbaarheid voor andere (kennis) instellingen als de UvA en VU.</li> <li>• Met EIT Digital bevindt 4TU.NIRICT zich in een interessant en veelzijdig Europees netwerk.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ICT Nederland kenmerkt zich door bestuurlijke drukte. Dit heeft invloed op de herkenbaarheid van de positie van 4TU.NIRICT, mede door het gemengde profiel van netwerkorganisatie en agendasetting platform.</li> <li>• De tastbare resultaten van impulsfinanciering, onderwijs ontsluiten en community vorming zijn op korte termijn indirect en enigszins ongrijpbaar.</li> <li>• Nationale belangen en regionale belangen liggen niet altijd op een lijn wat prioriteren en effectiviteit bemoeilijkt.</li> <li>• De herkenbaarheid van de discipline Elektrotechniek binnen 4TU.NIRICT zou sterker kunnen.</li> </ul>
Opportunities	Threats
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Het belang van ICT neemt alleen maar toe, en daarmee het belang van een goede, volwassen organisatie van het veld.</li> <li>• 4TU.NIRICT kan een belangrijke rol spelen bij het realiseren van het IPN manifest "ICT – Digital Science voor de Digitale Maatschappij: Een 5 puntenplan voor Nederland".</li> <li>• Op de programmering van dossiers met gezamenlijk belang (m.n. technologisch ICT onderzoek) kan 4TU.NIRICT invloed hebben.</li> <li>• De komst van WUR opent de weg naar ICT toepassing binnen een niet-traditioneel domein, naast bijvoorbeeld smart cities, high tech industry, en health.</li> <li>• Het rouleren van onderzoekers tussen universiteiten zal de community building verder versterken.</li> <li>• 4TU.NIRICT kan een rolmodel zijn voor andere universiteiten. Samenwerking met WUR en VU/UVA biedt de kans om op bredere schaal te doen wat 4TU.NIRICT reeds doet.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Wegvallen financiële steun. Ook al zijn het kleine bedragen, er gaat een sterke stimulans uit van seed funding voor community initiatieven. (Ook zonder financiële steun kan en zal 4TU.NIRICT doorgaan maar met een bijgesteld ambitieniveau en minder effectief).</li> <li>• De werkdruk is reeds erg hoog. Daardoor beperkte beschikbare tijd en inzet van betrokken <i>faculty</i>.</li> <li>• Bestuurlijke drukte. Er zijn veel partijen die beleid willen voeren op academisch onderzoek en onderwijs, en allemaal organiseren ze wel wat. Voorbeelden zijn de topsectoren, NWA, VSNU-agenda.</li> </ul>

- |  |  |
|--|--|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Internationaal rolmodel dat laat zien hoe samenwerking tussen technische universiteiten impact kan hebben.</li> </ul> |  |
|--|--|

### Perspectief komende jaren: Continuatie van 4TU.NIRICT

Nederland staat wetenschappelijk op ICT gebied heel goed voor, zoals blijkt uit recente visitaties informatica en elektrotechniek, en diverse internationale rapporten. Tegelijkertijd staat het wetenschappelijk ICT onderzoek onder druk door factoren als (i) het op zich positieve effect van sterk toenemend aantal studenten; (ii) achterblijven van de omvang van de onderzoeksfinanciering ten opzichte van het toegenomen belang van ICT. Het IPN manifest "*ICT – Digital Science voor de Digitale Maatschappij: Een 5 puntenplan voor Nederland*"<sup>1</sup> geeft hierover een heldere uiteenzetting. Om de uitdagingen in de toekomst te kunnen beantwoorden, zijn niet alleen extra middelen nodig, zoals genoemd manifest stelt, maar ook moet de – op zich jonge – ICT gemeenschap zich verder ontwikkelen en haar plaats bestendigen zowel als eigenstandige wetenschappelijke discipline als de "innovator der innovatoren in alle sectoren", zoals het AWTI rapport "*Klaar voor de Toekomst? Naar een brede strategie voor ICT*" (2015) stelt.

Het Nederlands ICT landschap heeft daarom veel baat bij de community versterkende activiteiten van 4TU.NIRICT, nú en in de toekomst. Met de drie activiteitenpijlers zal 4TU.NIRICT zich blijven inzetten voor het versterken van de ICT onderzoeksgemeenschap, met de technische universiteiten als startpunt maar in toenemende mate óók ten bate van de andere (voornamelijk) informatica onderzoeksgroepen in Nederland. Hierbij zal de aandacht gericht worden op gender diversiteit en het onderling coachen van senioren en junioren leiders in community door 4TU.NIRICT als rolmodel te laten fungeren, bijvoorbeeld in de bestuursamenstelling, ICT $ng$ , en – in toenemende mate in de toekomst – leiderschapsrollen in (de ontwikkeling van) nationale programmering.

Dankzij de nauwe relaties die bestaan tussen de 4TU.NIRICT community, bestuur en de nationaal onderzoeksprogrammerende organisaties (zoals NWO, EZ/diverse topteam, KNAW) sluiten de kennis- en innovatieagenda's op het gebied van ICT (inclusief Commit2Data), HighTech (inclusief Smart Industry en hightech agri-food) als ook NWA routes (big data, smart industry) uitstekend aan bij de onderzoeksprioriteiten van de technische universiteiten. Dankzij de wederzijdse kennis, respect, prioritering en samenwerken, met een duidelijk technische signatuur, hebben de 4TU organisaties gezamenlijk invloed op de agendering kunnen uitoefenen. Dit netwerkeffect zal ook naar de toekomst toe gecontinueerd moeten worden, met voor sommige activiteiten een nog sterkere rol als agendasetting platform. 4TU.NIRICT ambieert niet zélf partner in projecten te worden, maar wil er voor blijven zorgen dat er wél voldoende kansen en middelen zijn voor onderzoekers om in gezamenlijkheid projecten te acquireren.

ICT-wetenschapsonderwijs als ook onderwijs mét moderne ICT veranderen snel. Alle specialisaties aanbieden is niet meer mogelijk voor elke universiteit. Daarom zal de noodzaak toenemen tot meer samenwerken, onderwijs op afstand, informatie delen, online educatie zoals MOOCs. Dankzij het netwerk kan 4TU.NIRICT een initiërende en deel uitvoerende rol hierbij spelen.

Het ICT onderzoek aan de technische universiteiten richtte hoofdzakelijk vooral op sectoren als high tech industry, robotica, smart cities en health. De komst van de WUR opent de weg naar expertise binnen een geheel nieuwe toepassingssector, de agri-food sector. Reeds nu lopen de eerste verkenningen op mogelijke samenwerkingen, bijvoorbeeld robotica, big data en blockchain in de agri-food sector. Deze samenwerking kan in de komende jaren verder worden uitgebouwd door de WUR en TUE/, UT en TUD netwerken te koppelen, een activiteit die natuurlijkerwijs bij 4TU.NIRICT zou

<sup>1</sup> <http://www.ictonderzoek.net/binaries/content/assets/bestanden/ipn/2016-ict-digital-science-een-vijfpuntenplan-voor-nederland.pdf>

passen. Ook ambiëren partijen een groter ICT & agri-foodonderzoeksprogramma's op genoemde terreinen, vergelijkbaar met het karakter van het 4TU.BSR programma.

Tot slot, het ambitieniveau van 4TU.NIRICT hangt samen met voldoende financiering. Zonder 4TU financiële steun van de huidige omvang (150 k€ per jaar) zijn de community-versterkende initiatieven lastig vol te houden en zal het steunen van bottom-up onderzoeks- en onderwijsinitiatieven wegvallen. Zonder 4TU financiële steun voor een groot onderzoeksprogramma (2 M€ totaal) zal de samenwerking tussen WUR en TUE/, UT en TUD alleen met externe middelen langzaam op gang kunnen komen.