rijksuniversiteit
groningen

Samen kennis en innovaties ontwikkelen: **big data**



rijksuniversiteit
groningen

Samen kennis en innovaties ontwikkelen: **big data**

INHOUD

Voorwoord	**03**
1. Rijksuniversiteit Groningen: midden in de maatschappij	**06**
2. Voorbeelden uit de onderzoekspraktijk	**12**
3. Onderzoek en onderwijs	**30**
4. Infrastructuur en faciliteiten	**38**
5. Over de Rijksuniversiteit Groningen	**46**
Colofon	**50**
Contact	**51**

‘SAMEN WILLEN WE MAATSCHAPPELIJKE IMPACT REALISEREN’

Een directeur van een dienstverlenende organisatie stelde me laatst een vraag. Een vraag waar zowel profit- als non-profitorganisaties steeds vaker mee worstelen: hoe gaan we om met big data? Via de digitale snelweg kun je allerlei klantgegevens verzamelen. Maar tegelijkertijd is het belangrijk afwegingen te maken hoe je de data op een verantwoorde en ethische manier verzamelt, opslaat, deelt en gebruikt. En hoe bepaal je wat je met het verzamelen en analyseren wilt bereiken en welke technieken daarvoor worden ingezet? Wil je bijvoorbeeld de interne processen beter organiseren? Of stel je de uitkomsten breder beschikbaar, bijvoorbeeld om een consument te adviseren over energieverbruik?

Kortom: vragen genoeg. Vaak zijn kant-en-klare antwoorden niet meteen voorhanden en is nieuwe kennis noodzakelijk. Een vraag is dan vaak het startpunt om te verkennen of een samenwerkingsprogramma met de Rijksuniversiteit Groningen kan worden vormgegeven. De RUG zoekt graag de verbinding met het bedrijfsleven, non-profitorganisaties, kennis- en onderwijsinstellingen, overheden en burgers. Samen willen we de innovatiekracht van Nederland versterken en maatschappelijke impact realiseren.

In dit portfolioboek ziet u de mogelijkheden voor samenwerking en welke kansen die bieden voor het ontwikkelen van nieuwe kennis en innovaties. Deze editie staat in het teken van ‘big data’. Een actueel en complex thema waarbij vele vragen, in een grote variëteit aan vakgebieden, wachten op een antwoord. Het is de kracht van de RUG dat zij al deze vakgebieden in huis heeft. Onze hooggekwalificeerde onderzoekers zijn daarbij expert in hun eigen discipline, maar werken ook interdisciplinair samen binnen onderzoekscentra.

Heeft uw organisatie ook een vraagstuk over big data of een ander onderwerp? Het team van Industry Relations maakt zich sterk voor het zoeken en leggen van verbindingen met alle stakeholders en hun verschillende invalshoeken en ideeën. Graag gaan we met uw organisatie in gesprek over de mogelijkheden. Dus heeft u vragen, suggesties of opmerkingen? Neem dan gerust contact met ons op.



Iris Vis
Dean of Industry Relations
Rijksuniversiteit Groningen

Op de Zernike Campus Groningen staat het duurzaamste onderwijsgebouw van Nederland: **de Energy Academy Europe**, een initiatief van de Rijksuniversiteit Groningen, de Hanzehogeschool Groningen, GasTerra en Energy Valley. Hier werken bedrijfsleven, onderwijs en wetenschap gezamenlijk aan onderzoek en onderwijs op energiegebied.

Rijksuniversiteit Groningen: midden in de maatschappij

1

De Rijksuniversiteit Groningen staat midden in de maatschappij. Zij werkt volop samen met bedrijven, non-profitorganisaties, overheden, kennisinstellingen en burgers. Het doel: bijdragen aan een veerkrachtige samenleving die maatschappelijke uitdagingen aangaat.

Breed en onderscheidend

De Rijksuniversiteit Groningen (RUG) onderscheidt zich nationaal én internationaal door een sterke koppeling tussen onderwijs en onderzoek. Speerpunten daarbij zijn: 'energie', 'gezond ouder worden' en 'de duurzame samenleving'. Haar elf faculteiten ontwikkelen kennis in disciplines als technische wetenschappen, wijsbegeerte, rechten, sociale wetenschappen en economie. Die unieke breedte biedt volop mogelijkheden voor multi-/interdisciplinair onderzoek en onderwijs, en biedt een voedingsbodem voor kennis en innovatie. Samenwerking met andere partijen is daarbij belangrijk; zo kunnen nieuwe ontwikkelingen, producten en diensten ontstaan.

Verbindingen leggen

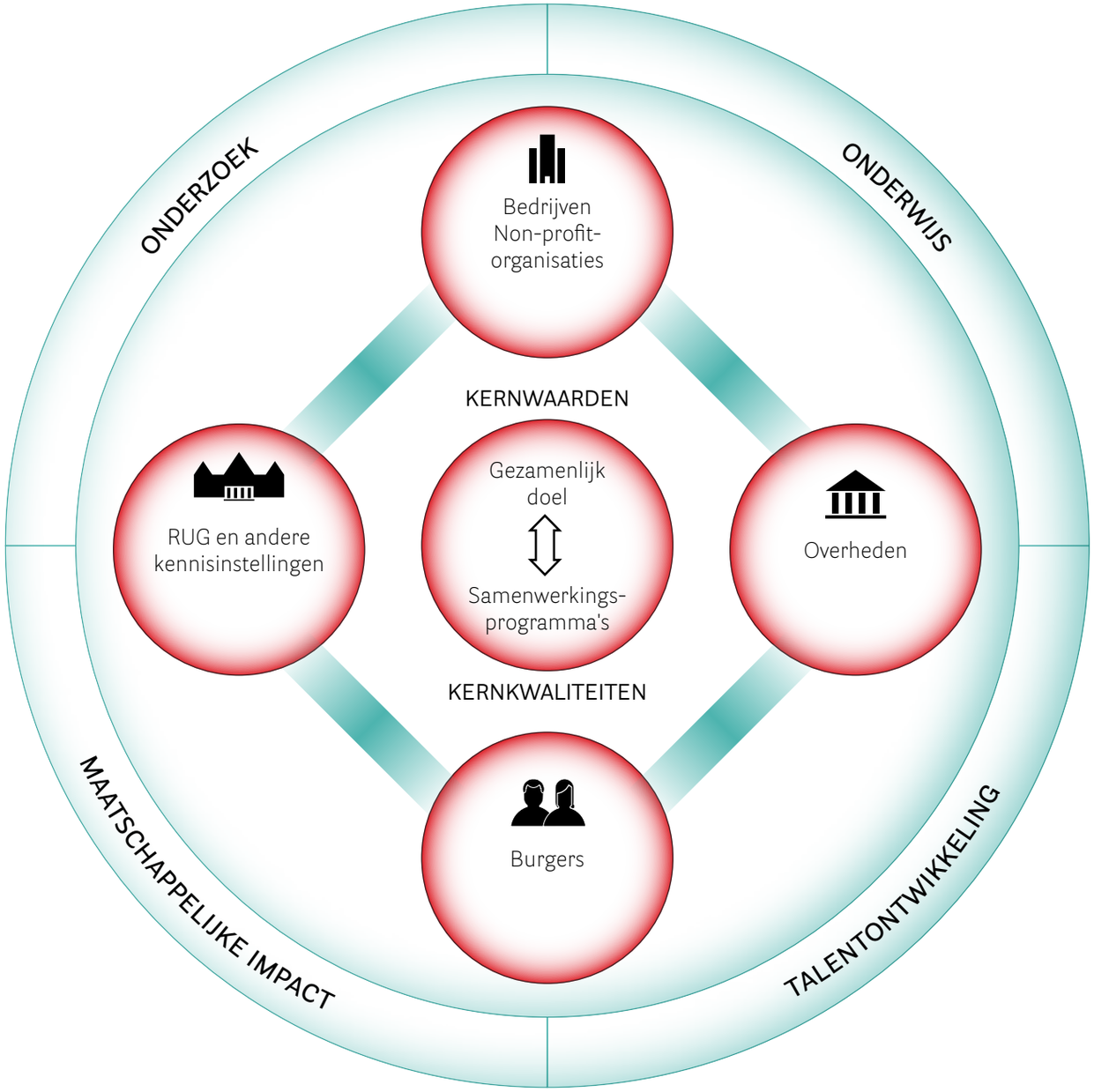
Het team Industry Relations van de RUG legt verbindingen tussen de universiteit en andere partijen. Een belangrijke stap daarbij is dat de partners – ieder vanuit hun eigen kernkwaliteiten en kernwaarden – een gezamenlijk doel formuleren om maatschappelijke uitdagingen aan te gaan. Dit doel wordt vervolgens vertaald naar een duurzaam samenwerkingsprogramma.
De samenwerking kan zich richten op onderzoek, onderwijs, talentontwikkeling en maatschappelijke impact. Denk daarbij aan kennisdeling, fundamenteel vraaggestuurd onderzoek of de vertaling van kennis naar een product of dienst. Ook kan het gaan om interne trainingsprogramma's, de inzet van studenten en het opzetten van nieuwe netwerkorganisaties. Zie ook de afbeelding op pagina 8 en 9: mogelijkheden genoeg!

Benieuwd welke samenwerking er is op het vlak van big data? In **hoofdstuk 2** vindt u boeiende voorbeelden!

Duurzame samenwerking tussen de RUG en haar partners

SAMENWERKINGSMOGELIJKHEDEN:

- Inter- en multidisciplinair fundamenteel vraaggestuurd onderzoek
- Vorming consortia en netwerken, gezamenlijke onderzoeksaanvragen (bijvoorbeeld NWO, NWA, topsectoren, Europa)
- Talentontwikkeling studenten door deelname onderzoeksprojecten en stages
- Kennis delen en inspireren
- Transformatie van kennis naar pilots, demonstratieprojecten of eindproducten/-diensten
- Gezamenlijke infrastructuur en faciliteiten, werken in elkaars nabijheid
- Zichtbaar maken resultaten
- Professionalisering medewerkers door trainingen
- Identificeren en oppakken maatschappelijke uitdagingen





De Bernoulliborg op de Zernike Campus Groningen is het hoofdkwartier van de Faculteit Science and Engineering.

Voorbeelden uit de onderzoekspraktijk

2

Big data draait om gegevens die zo groot in aantal en zo complex zijn dat je ze niet in traditionele databases kunt onderhouden. Het gaat om digitale gegevens, verzameld via sociale media, bevolkingsonderzoeken, online aankopen, enzovoort. Maar wat kunnen we met deze big data?

Onderzoeksprojecten

De Rijksuniversiteit Groningen (RUG) doet onderzoek naar big data in tal van vakgebieden: van filosofie tot wiskunde. Een kleine selectie van onderzoeksprojecten vindt u op de volgende pagina's. Projecten waarbij samenwerking een belangrijke rol speelt: met andere wetenschappers of bijvoorbeeld met bedrijven, non-profitorganisaties of burgers.

Meer online

Benieuwd naar andere onderzoeksprojecten aan de RUG op het vlak van big data? Of wilt u weten welk onderzoek de RUG nog meer doet in samenwerking met haar partners? Kijk dan op www.rug.nl/industry-relations voor meer inspirerende voorbeelden.

Slimme visualisatie-software maakt big data inzichtelijk

Inhoud onderzoek

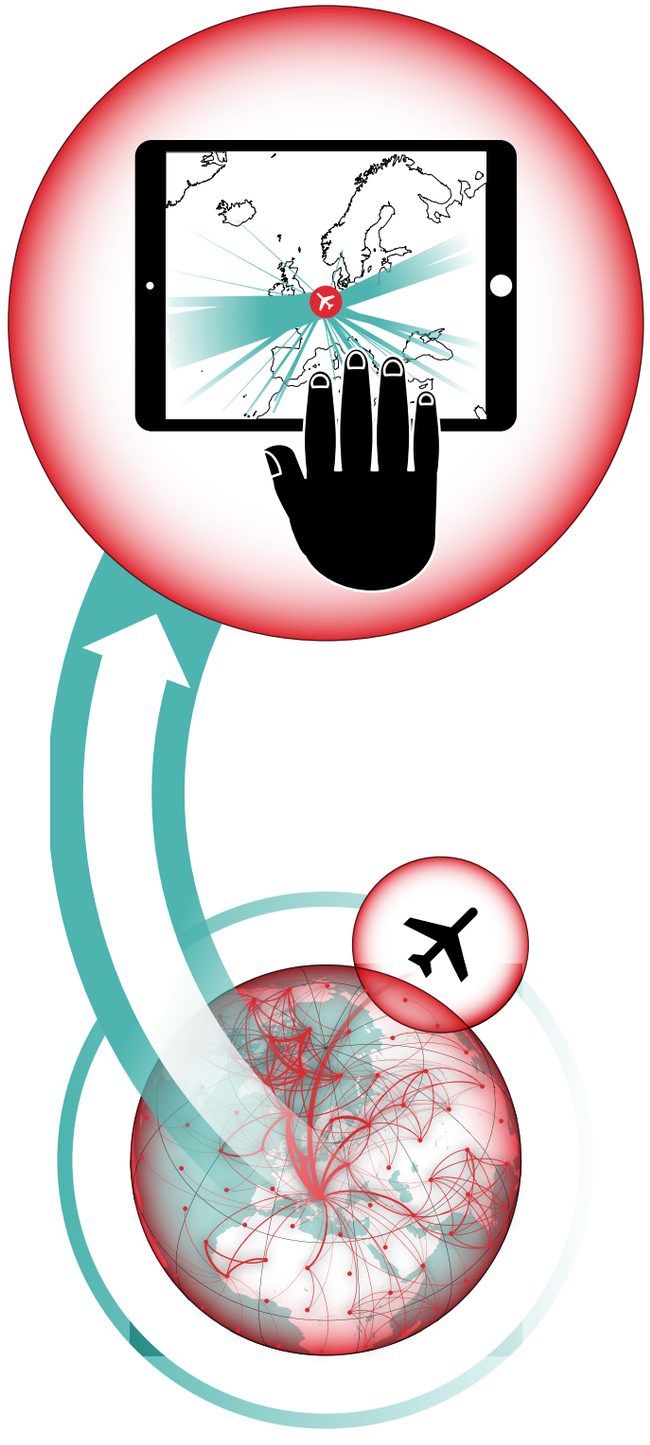
Stel je voor dat een bedrijf lijnen zou trekken tussen de connecties van zijn hele sociale netwerk op LinkedIn en Facebook. Hoeveel lijnen krijg je dan wel niet? En wat als je die datastromen op een logische manier wilt bundelen? Opslaan van big data leidt tot grote hoeveelheden informatie die niet altijd even inzichtelijk zijn. Onderzoekers van de Faculteit Science and Engineering aan de RUG ontwikkelen software die big data visualiseert in versimpelde gebundelde vorm. Vergelijk het met een elektriciteitsnetwerk. Je krijgt een wirwar aan kabels als je van ieder huis een aparte kabel trekt naar een elektriciteitshuisje. Elektriciens bundelen deze kabels zodat er enigszins overzicht blijft. Dit is exact wat de software ook doet, maar dan met data.

In de praktijk

Het in kaart brengen van vliegroutes in Europa is een van de projecten waarbij de visualisatiesoftware wordt ingezet. Hiervoor werkt de RUG samen met collega's van de Universiteit van Toulouse en met het instituut van de Franse luchtverkeersleiding, Ecole Nationale de l'Aviation Civile (ENAC). Een week lang bijhouden van de vliegroutes levert tienduizenden lijnen op. Met de software is het mogelijk om deze te bundelen tot een klein aantal lijnen. De vliegroutes zijn hierdoor in één oogopslag inzichtelijk voor de luchtverkeersleiding. Deze heeft zo beter zicht op waar, wanneer en hoe snel vliegtuigen daadwerkelijk vliegen. Die informatie is onmisbaar om real time nieuwe vliegroutes te plannen of bestaande aan te passen. Vliegtuigen wijken soms namelijk van hun routes af om bijvoorbeeld een oorlogsgebied te mijden of in een bepaalde windstroom te komen.

Gezamenlijke kansen

In het onderzoek wordt ook gekeken naar de verschillende toepassingen van de visualisatiesoftware. De ontwikkelde wiskundige technieken hebben veel raakvlakken met andere onderdelen van informatica, zoals beeldbewerking. Daar liggen nieuwe mogelijkheden om de technieken en de software met partners verder te ontwikkelen en in de praktijk te testen en toe te passen. Bedrijven kunnen zo bijvoorbeeld met grote datasets werken die voorheen te onoverzichtelijk waren (zie het voorbeeld onder 'In de praktijk'). De onderzoekers hebben daarbij ook als doel om de software op een normale computer beschikbaar te maken. Op die manier komt de software voor een brede doelgroep beschikbaar.



'SOFTWARE IS NODIG VOOR INZICHT'



Hoogleraar Alex Telea
Faculteit Science and Engineering aan de RUG

'Het is in de toekomst niet mogelijk om met grote datanetwerken te werken zonder dat je de visualisatie ervan versimpelt. Via onze visualisatiesoftware is het nu al mogelijk om 50 miljard verschillende datalijnen te bundelen zodat een overzichtelijk aantal overblijft. Dit is genoeg om de groei in data voor de komende tien jaar bij te houden.' Telea en zijn collega's ontwikkelden ook de software Moleview waarmee je de gebundelde data weer in hun oorspronkelijke vorm kunt onderzoeken. 'Dit maakt de visualisatiesoftware compleet: je bundelt de lijnen voor overzicht en je gebruikt MoleView als je een diepere analyse wilt.'

Projectpartners
Rijksuniversiteit Groningen en verschillende organisaties waaronder de Universiteit van Toulouse en het instituut van de Franse luchtverkeersleiding: Ecole Nationale de l'Aviation Civile.

Bijzonderheden
Het project kreeg circa € 1 miljoen van SESAR, een orgaan van de Europese Unie voor de modernisering van het Europese luchtverkeersbeveiligingssysteem.

Analyse van twitterberichten via machine learning

Inhoud onderzoek

Politici en journalisten plaatsen steeds vaker berichten op Twitter. De inhoud is interessant voor wetenschappelijk onderzoek, bijvoorbeeld om te kijken hoe zij zich online gedragen. Om de berichten te analyseren moeten ze eerst gecodeerd worden om vergelijkbare berichten te groeperen, bijvoorbeeld: reageren ze inhoudelijk, gaan ze in discussie, bekritiseren ze concurrenten, enzovoort. Dat gebeurt nu handmatig, maar dit is een tijdrovend proces. Onderzoekers van de Faculteit der Letteren aan de RUG onderzoeken daarom of het proces van coderen en analyseren geautomatiseerd kan worden. Samen met het Centrum voor Informatie Technologie (CIT) van de RUG hebben zij een zogeheten Twittercrawler ontworpen. Deze applicatie zorgt ervoor dat een selectie van Twitterberichten wordt binnengehaald, gecodeerd en geanalyseerd. De uitdaging hierbij is dat het gaat om interpretatie van gedrag in teksten. Daarin zit altijd een zekere ambiguïteit, iets waar computers normaalgesproken slecht mee uit de voeten kunnen. Daarom worden machine-learning-algoritmes ontwikkeld: als er voldoende met de hand gecodeerde berichten worden ingelezen, leert het algoritme daarvan. Op basis van het geleerde is het algoritme in staat om berichten automatisch te coderen.

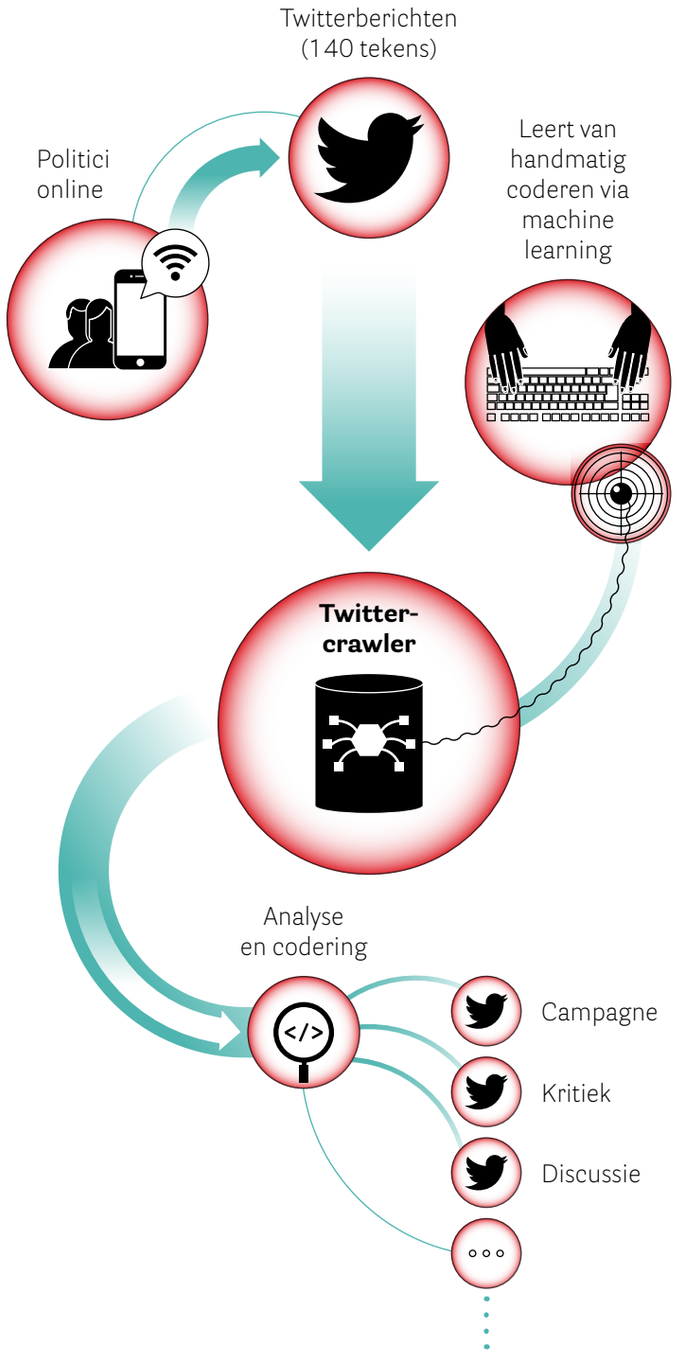
In de praktijk

Dit project maakt het dus mogelijk om vergelijkend wetenschappelijk onderzoek te doen naar gedrag, in dit geval van politici en journalisten. Maar wat moeten we ons daarbij voorstellen? Een goed voorbeeld is een eerder onderzoek naar het online gedrag van Britse, Nederlandse, Italiaanse en Zweedse politici. Een belangrijke vraag hierbij was onder meer in hoeverre politici met burgers in debat gaan. Vaak wordt gesteld dat sociale media dat mogelijk maken. Maar gebeurt het ook echt? Uit de resultaten bleek onder meer dat Nederlandse politici veel meer direct contact met burgers hebben over belangrijke onderwerpen dan Britse politici. In een ander onderzoek naar online gedrag zijn de Twitterberichten van Nederlandse en Vlaamse journalisten uitvoerig geanalyseerd. Daaruit kwam onder meer naar voren dat freelance journalisten meer bezig zijn met het onderhouden van contacten, met zichzelf als 'merk' te verkopen op Twitter, terwijl journalisten in vaste dienst hun eigen stukken juist vaker promoten.

Gezamenlijke kansen

Het algoritme om de Twitterberichten automatisch te coderen, zou na enkele aanpassingen ook toepasbaar kunnen zijn op datasets uit een andere context. Ook is er in de toekomst geen beperking meer in het aantal berichten dat kan worden gecodeerd. Dit maakt het algoritme interessant voor nieuw onderzoek. Voor wetenschappers, maar ook voor bedrijven en andere organisaties die big data willen analyseren. Een toepassing is bijvoorbeeld het filteren en verzamelen van nieuwsberichten, waardoor relevante informatie direct op een nieuwswebsite kan worden geplaatst.

'BIJ DIT PROJECT KOMEN VERSCHILLENDE EXPERTISES SAMEN'





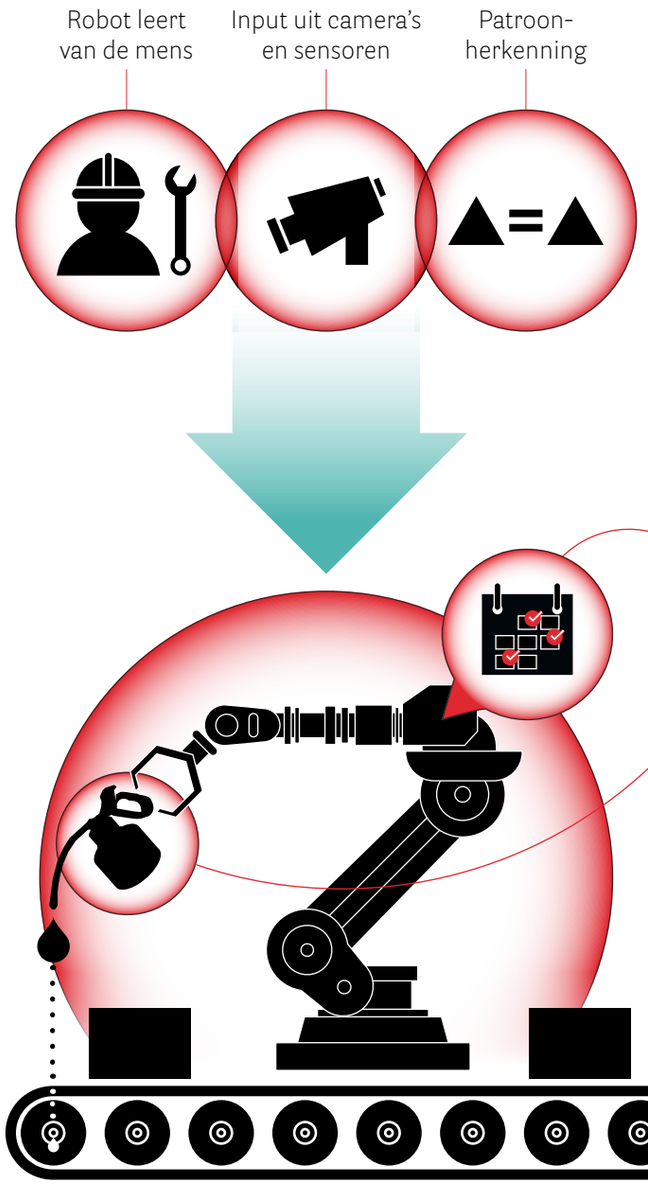
Hoogleraar
Marcel Broersma
Faculteit der Letteren aan de RUG

'Een Twitterbericht vertelt ons meer dan je in eerste instantie misschien zou verwachten. Naast algemene informatie, zoals de naam van degene die het plaatste, kun je elk bericht ook zien als een bepaalde vorm van gedrag. Politici geven bijvoorbeeld een campagne-update of gaan in debat met burgers. Met name dit gedrag op Twitter is interessant voor vergelijkend wetenschappelijk onderzoek. Maar informatie over gedrag ligt niet zo aan de oppervlakte als de algemene informatie; het vereist een interpretatieslag. Daarom combineert ons project de expertise van computerwetenschappers met de expertise van onderzoekers op het gebied van politieke communicatie en journalistiek.'

Projectpartners
Rijksuniversiteit Groningen, Netherlands eScience Center en het Centrum voor Informatie Technologie (CIT, onderdeel RUG).

Bijzonderheden
Het onderzoekstraject van dit project is ondersteund met meerdere subsidies.

Slimme robots verbeteren onderhoud in productieproces



Het Monk-systeem: robot herkent patronen
Een slimme robot kan zelf leren om onderhoud te plegen. Maar hoe zorg je dat een robot de geleerde patronen in tal van verschillende situaties herkent? Hiervoor maken de onderzoekers uit het Mantis-project gebruik van het door hen ontwikkelde Monk-systeem. Dit systeem herkent woorden door te leren van iemand die met het systeem werkt. Als die persoon voor bepaalde woorden een betekenis geeft dan is het Monk-systeem in staat om soortgelijke geometrische vormen te herkennen voor andere woorden. Bij het Mantis-project wordt in plaats van afbeeldingen van woorden gebruikgemaakt van afbeeldingen van bijvoorbeeld producten of slijtage op instrumenten.

‘SAMEN EEN ZELFONDERHOUDEND PRODUCTIEPROCES CREËREN’

Inhoud onderzoek
Onderzoekers van de Faculteit Science and Engineering aan de RUG ontwikkelen in het Mantis-project slimme robots die worden ingezet in een productieproces. De robots voorspellen waar en wanneer onderhoud nodig is aan de hand van big data. Deze data zijn afkomstig uit het monitoren van knelpunten in het productieproces, bijvoorbeeld via sensoren en camera’s. De rol van productiemedewerkers gaat door dit alles veranderen. Doordat zij onderhoudsproblemen aanwijzen en de bijbehorende ingreep voordoen, kunnen robots deze taken gaandeweg leren en overnemen.

In de praktijk
Bedrijven uit voornamelijk de maakindustrie liepen tegen hetzelfde probleem aan: het onderhoudsbeleid in een productieproces wordt voornamelijk bepaald op basis van ervaring. Problemen in industriële productielijnen worden nu vaak opgelost door een onderdeel te perfectioneren of te vervangen. Zo wordt één specifiek probleem opgelost. Voor hedendaagse complexe productieprocessen werkt dit niet meer. Het is erg duur en kost te veel tijd. Bovendien: als het ene probleem is opgelost dan zijn er alweer andere problemen. Door slimme robots te integreren in het productieproces is nu vooraf vast te stellen op welke plaats en op welk moment onderhoud nodig is.

Gezamenlijke kansen
De RUG werkt voor dit project nu al samen met 47 bedrijven. De onderzoekers krijgen hierdoor de beschikking over big data die zij in hun onderzoeksproject kunnen gebruiken. Daarnaast kunnen ze de slimme robots in de praktijk testen. De samenwerking stelt de bedrijven bovendien in staat om problemen in het onderhoudsproces aan te pakken. Vaak duurt het tijden voordat een klein onderdeel is vervangen. Gezamenlijk worden systemen ontwikkeld die op tijd constateren waar een vervanging nodig is. Zo voorkom je dat het werk op belangrijke knelpunten stil komt te liggen. De oplossingen komen ook beschikbaar voor andere bedrijven. Op termijn kan de Europese industrie daardoor goedkoper produceren en concurrerend blijven.



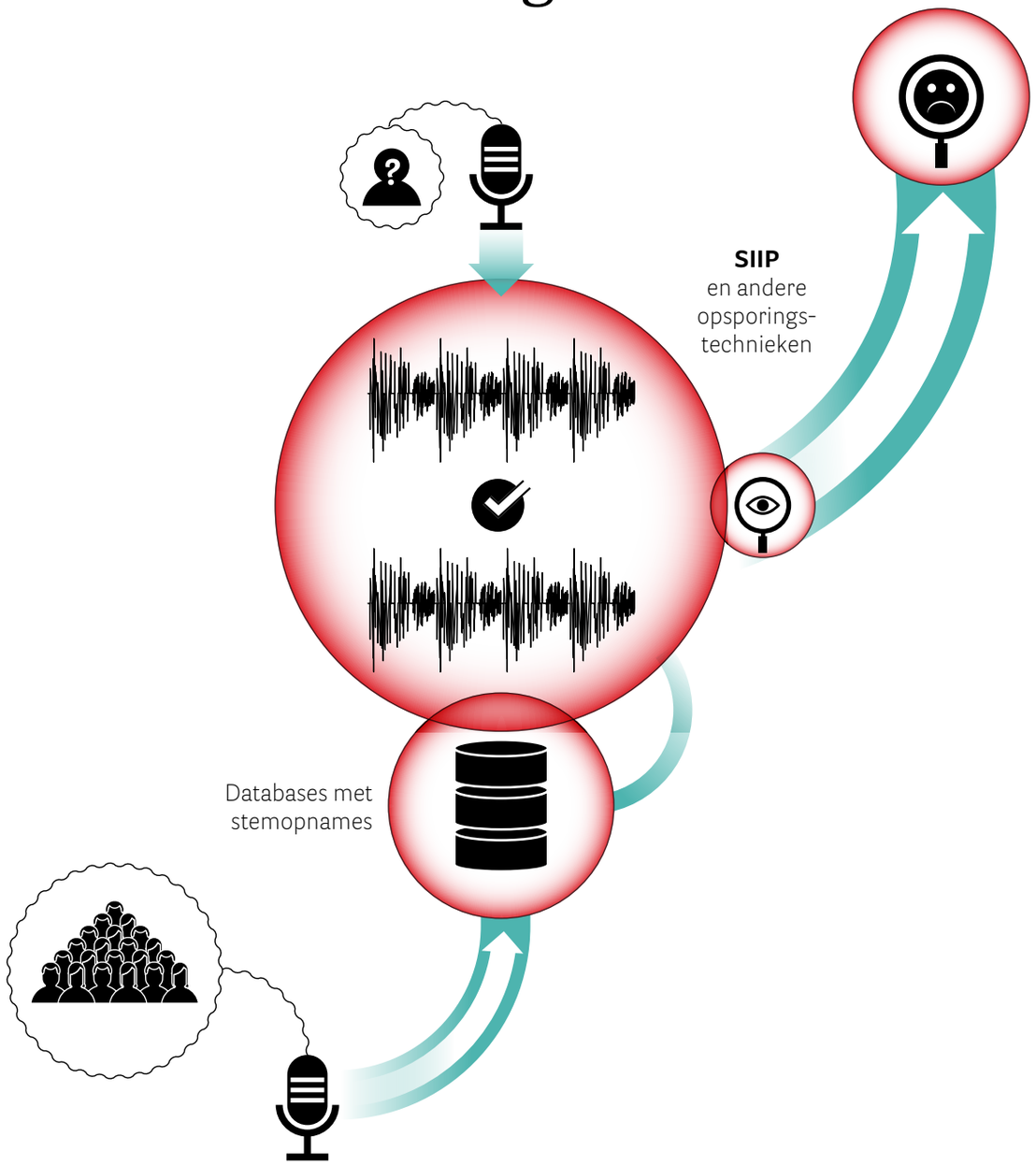
Hoogleraar
Lambert Schomaker
Faculteit Science and Engineering aan de RUG

‘In de toekomst worden slimme robots steeds normaler. Je ziet het nu al met slimme stofzuigers bij mensen thuis. Bij bedrijven worden robots zelfs cruciaal om onderhoudskosten onder controle te houden. Nu worden vaak preventief complete componenten vervangen terwijl maar een klein onderdeeltje defect is. Om die knelpunten op te lossen ontwikkelen bedrijven met ons robots die continu dicht op het proces zitten. Die robots maken voorspellingen over wanneer het onderdeel vervangen moet worden. Vervolgens voert de robot het onderhoud zelf uit en leert of de ingreep zinvol was. Zo creëren we samen met bedrijven een zelfonderhoudend productieproces.‘

Projectpartners
Rijksuniversiteit Groningen en 47 bedrijven uit voornamelijk de maakindustrie.

Bijzonderheden
Mantis kreeg een subsidie van ruim € 30 miljoen uit het Horizon2020-programma van de Europese Commissie.

Stemherkennings-technologie identificeert verdachten via big data



Inhoud onderzoek

Ieder individu heeft een element in zijn stem dat hem onderscheidt van anderen. De Faculteit Rechtsgeleerdheid van de RUG ontwikkelt, vanuit de onderzoeksgroep Security, Technology & e-Privacy (STeP), een stemherkenningstechnologie. Deze technologie, genaamd Speaker Identification Integrated Project (SIIP), kan mensen aan de hand van hun stem opsporen. Het is een aanvulling op opsporingstechnieken die al gebruikt worden, zoals vingerafdruk- en gezichtsherkenning. Daarmee wordt de kans groter dat de politie een verdachte identificeert.

In de praktijk

Stel, de politie heeft een video-opname van een verdachte waarop deze niet goed is te zien, maar wel goed is te horen. De politie kan deze stemopname dan uploaden in SIIP. Het softwareprogramma vergelijkt de stem vervolgens met opnames die beschikbaar zijn in lokale politiedatabases en de database van de International Criminal Police Organization (Interpol). Is er geen overeenkomst te vinden in deze big data, dan doorzoekt SIIP ook sociale media als YouTube op stemmen. De software mag geen inbreuk maken op de privacy van de bevolking. Bij het ontwikkelen ervan moet je bovendien rekening houden met de normen voor gegevensbescherming. Daarom volgen de onderzoekers de privacy-by-design-aanpak: ze onderzoeken in welke situaties de software gebruikt mag worden en welke personen binnen de politie er toegang toe krijgen. Daarnaast ontwikkelen ze een training om op een verantwoorde manier met de software om te gaan.

Gezamenlijke kansen

Voor de ontwikkeling van SIIP wordt samengewerkt tussen negentien partners verspreid over Europa, de Verenigde Staten en Israël. Bovendien wordt de stemherkenningstechnologie in beginsel toegankelijk voor alle politieorganisaties in de Europese Unie. De software vergroot daardoor niet alleen de nationale maar ook de internationale veiligheid. Bij dit gezamenlijk gebruik wordt veel aandacht besteed aan de privacy van de bevolking en de bescherming van individuele persoonsgegevens. De onderzoekers vergelijken in het project de wetgeving van 27 Europese landen en Israël en kijken waar de verschillen precies liggen. Hieruit blijkt in welke mate stemmen – die door middel van het rechtmatig aftappen van telecommunicatie zijn verkregen en bovendien als big data beschikbaar zijn – gebruikt mogen worden in de verschillende landen.

‘SIIP IS EXTRA HULPMIDDEL BIJ OPSPORING VERDACHTEN’



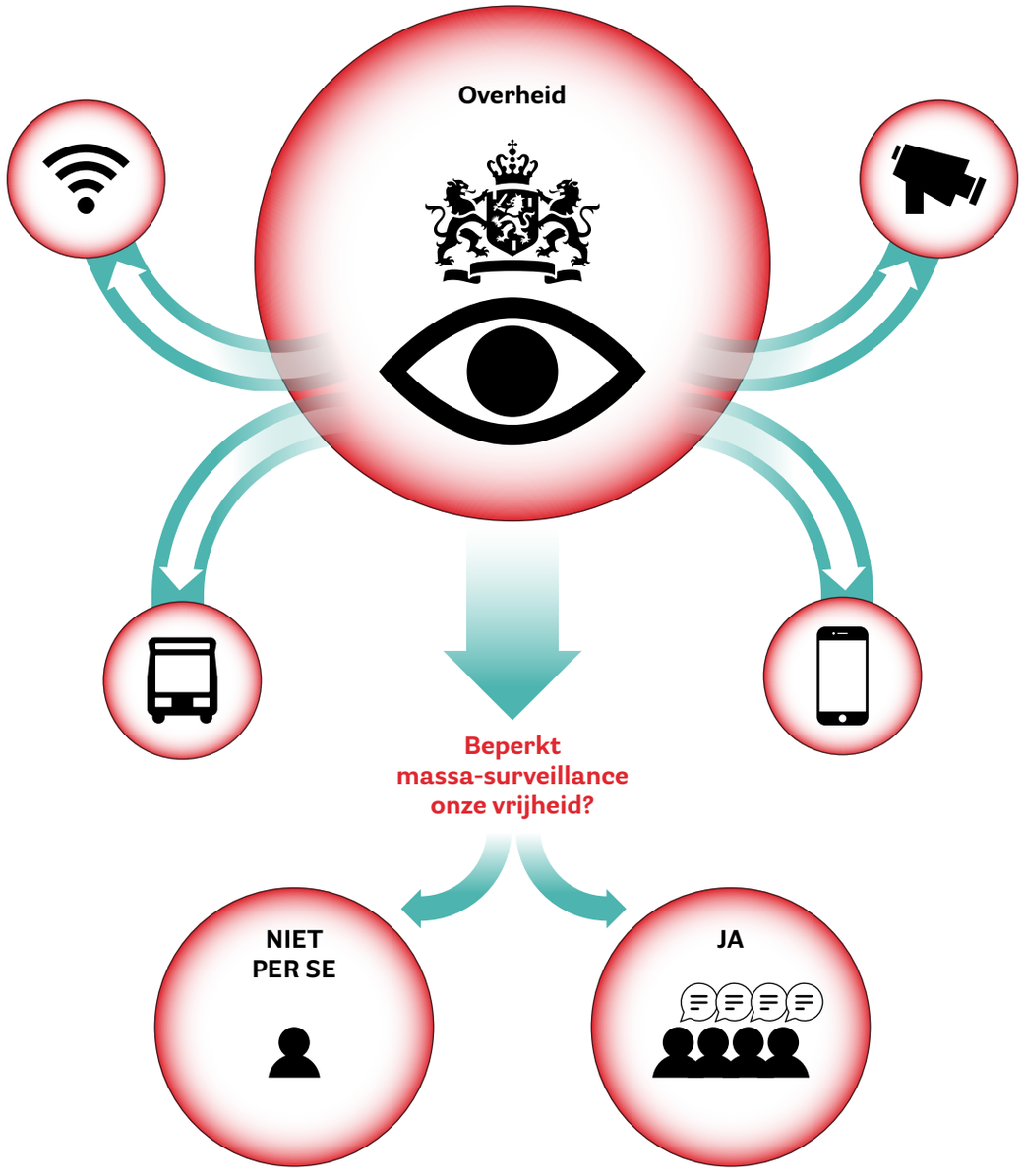
Hoogleraar Jeanne Mifsud Bonnici
Faculteit Rechtsgeleerdheid aan de RUG

‘Het uiteindelijke doel van SIIP is om de politie een extra hulpmiddel te bieden om verdachten nog sneller en beter te identificeren. De technologie speelt met name een rol bij het opsporen van criminelen die telefoons en internetapplicaties gebruiken om een misdaad of terroristische aanslag voor te bereiden. In dit soort situaties zijn vaak duidelijke stemopnames beschikbaar. SIIP kan deze opnames vergelijken met stemmen die beschikbaar zijn via sociale media en politiedatabases. Daarbij houden we altijd de privacy scherp in het oog.’

Projectpartners
Een consortium van 19 organisaties in Europa, de Verenigde Staten en Israël, waaronder de Rijksuniversiteit Groningen, politieorganisaties, onderzoeksinstituten en bedrijven.

Bijzonderheden
Het project wordt gefinancierd door de Europese Commissie via een subsidie van ruim € 10 miljoen.

Privacy en democratie: de invloed van massa-surveillance



Inhoud onderzoek

Bij massa-surveillance onderschept de overheid digitale gegevens van grote groepen burgers. Dit wordt wel ‘de sleepnet-methode’ genoemd, omdat er ongericht data worden verzameld. De onderzoekers van de Faculteit Wijsbegeerte aan de RUG doen onderzoek naar de invloed van massa-surveillance op de privacy van de samenleving als geheel (en dus niet die van het individu). Een democratie heeft er namelijk belang bij dat burgers vrij hun ideeën kunnen bespreken zonder dat de overheid meekijkt of -luistert. In het onderzoek wordt ook gekeken naar nieuwe machtstypen die door massa-surveillance ontstaan.

In de praktijk

Het onderzoek naar de invloed van massa-surveillance wordt vertaald naar een visie op privacy die verder kijkt dan individuele rechten. Met deze visie kunnen belanghebbenden als overheden en ‘waakhonden’ van privacy een gezamenlijk standpunt innemen. Bijvoorbeeld richting burgers als zij zorgen hebben over digitale gegevens die van hen worden verzameld.

Gezamenlijke kansen

De RUG hoopt organisaties als Amnesty International en Bits of Freedom, en andere voorvechters van privacy, te kunnen betrekken bij het onderzoek. Samen kunnen zij de dialoog aangaan over privacygerelateerde vragen in deze tijd van big data. Daarnaast kunnen bedrijven ook belang hebben bij een analyse van privacy die verder kijkt dan individuele rechten. Bijvoorbeeld omdat hun klanten zich zorgen maken over wat big data betekent voor de samenleving.

‘DE SOCIALE WAARDE VAN PRIVACY IS ONDERBELICHT’



Universitair docent Titus Stahl
Faculteit Wijsbegeerte aan de RUG

‘Tegenstanders van massa-surveillance stellen vaak dat het een inbreuk is op hun persoonlijke vrijheid. Maar de meeste burgers hebben niets te verbergen en ervaren persoonlijk geen enkel negatief gevolg. Dit onderzoeksproject laat echter zien dat privacy niet alleen een individuele aangelegenheid is. Surveillance beïnvloedt namelijk hoe mensen met elkaar interacteren. Denk maar aan hoe de sfeer verandert zodra een gesprek wordt opgenomen, ook al ben je immuun voor negatieve gevolgen van wat je zegt. Vooral bij het ontwikkelen van nieuwe politieke ideeën heeft een discussie er belang bij dat er niet meteen toehoorders zijn. Dit onderzoek richt zich dan ook op de schadelijke invloed die massa-surveillance kan hebben op de democratie, ook als individuele rechten niet in het geding zijn.’

Bijzonderheden
Aansluitend op zijn onderzoek geeft Stahl een mastervak aan de Faculteit Wijsbegeerte, genaamd Philosophical Perspectives on Privacy and Surveillance.

Big data voorspelt terugverdienperiode van duurzame investering

Inhoud onderzoek

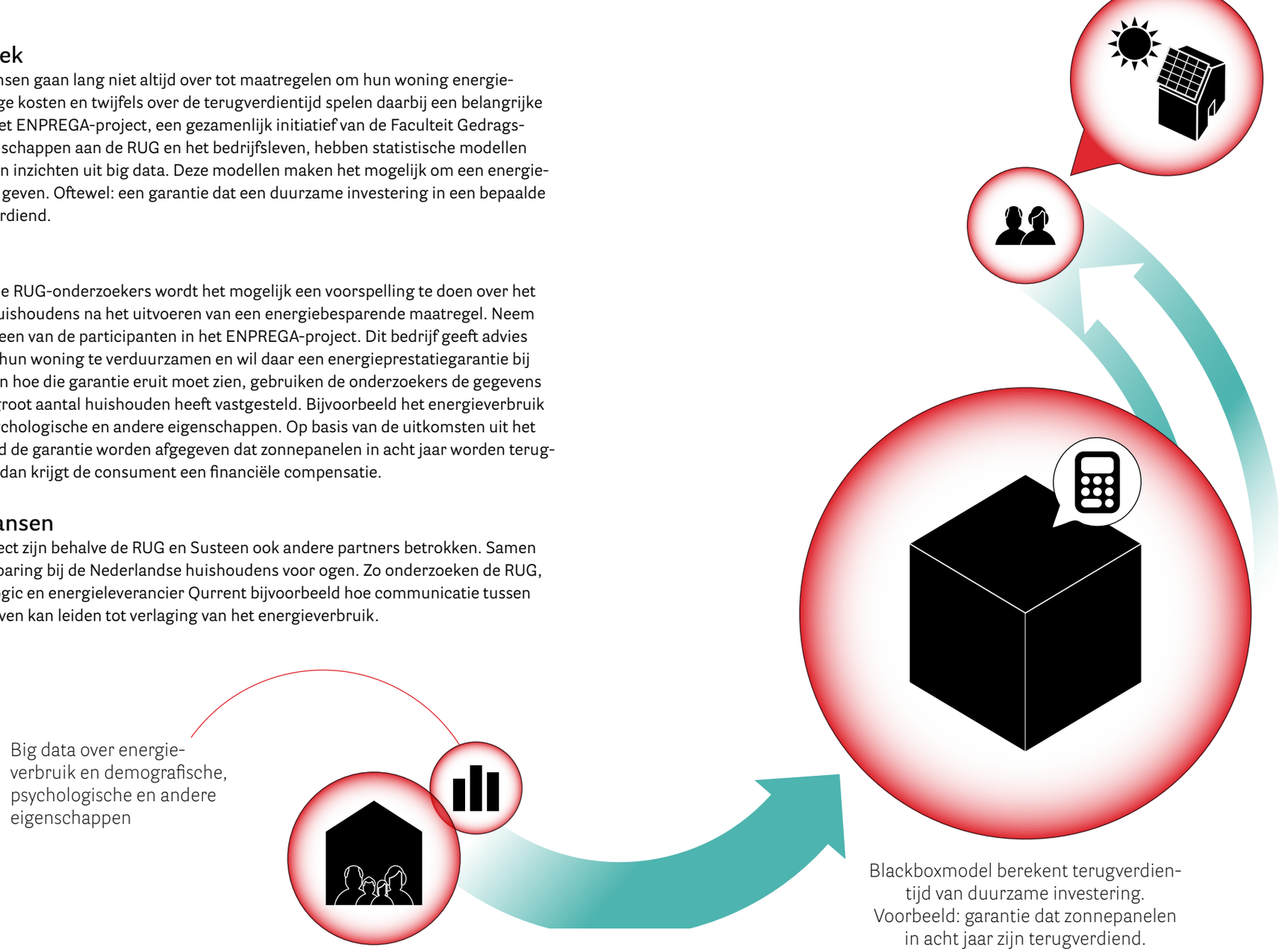
Ook al is de wil er; mensen gaan lang niet altijd over tot maatregelen om hun woning energiezuiniger te maken. Hoge kosten en twijfels over de terugverdientijd spelen daarbij een belangrijke rol. Onderzoekers in het ENPREGA-project, een gezamenlijk initiatief van de Faculteit Gedrags- en Maatschappijwetenschappen aan de RUG en het bedrijfsleven, hebben statistische modellen ontwikkeld op basis van inzichten uit big data. Deze modellen maken het mogelijk om een energieprestatiegarantie af te geven. Oftewel: een garantie dat een duurzame investering in een bepaalde periode wordt terugverdiend.

In de praktijk

Met de modellen van de RUG-onderzoekers wordt het mogelijk een voorspelling te doen over het energieverbruik van huishoudens na het uitvoeren van een energiebesparende maatregel. Neem bijvoorbeeld Susteen, een van de participanten in het ENPREGA-project. Dit bedrijf geeft advies aan consumenten om hun woning te verduurzamen en wil daar een energieprestatiegarantie bij afgeven. Om te bepalen hoe die garantie eruit moet zien, gebruiken de onderzoekers de gegevens die Susteen voor een groot aantal huishouden heeft vastgesteld. Bijvoorbeeld het energieverbruik en demografische, psychologische en andere eigenschappen. Op basis van de uitkomsten uit het model kan bijvoorbeeld de garantie worden afgegeven dat zonnepanelen in acht jaar worden terugverdiend. Lukt dit niet dan krijgt de consument een financiële compensatie.

Gezamenlijke kansen

Bij het ENPREGA-project zijn behalve de RUG en Susteen ook andere partners betrokken. Samen hebben zij energiebesparing bij de Nederlandse huishoudens voor ogen. Zo onderzoeken de RUG, energieplatform Enelogic en energieleverancier Qurrent bijvoorbeeld hoe communicatie tussen huishoudens en bedrijven kan leiden tot verlaging van het energieverbruik.



‘WE ONDERZOEKEN OOK WELK MODEL EEN BETERE VOORSPELLER IS’



Universitair hoofddocent Casper Albers en promovenda Maliheh Namazkhan
Faculteit Gedrags- en Maatschappijwetenschappen aan de RUG

‘Voor onze blackboxmodellen maken we gebruik van big data die Susteen over huishoudens heeft verzameld. Hiermee kunnen we de terugverdienperiode van een groene investering zo nauwkeurig mogelijk voorspellen. Daarbij kijken we niet alleen naar het gemiddelde huishouden, maar juist ook naar huishoudens waar het beter of slechter gaat. Susteen beschikt overigens al over modellen die voorspellingen doen over het gemiddelde energieverbruik. Dit zijn zogeheten expert-drivenmodellen die ingaan op verschillende kenmerken van huizen en huishoudens en de manier waarop deze volgens experts met elkaar samenhangen. Binnen het ENPREGA-project gaan we ook onderzoeken of het blackboxmodel een betere voorspeller is dan het expert-drivenmodel.’

Projectpartners
Rijksuniversiteit Groningen, Susteen, Uneto-VNI, Energysense, Enelogic en Qurrent.

Bijzonderheden
in 2016 ontving het ENPREGA-project een subsidie van € 1,3 miljoen van de Rijksdienst voor Ondernemend Nederland.

Big data: wat bepaalt klanttevredenheid?

Inhoud onderzoek

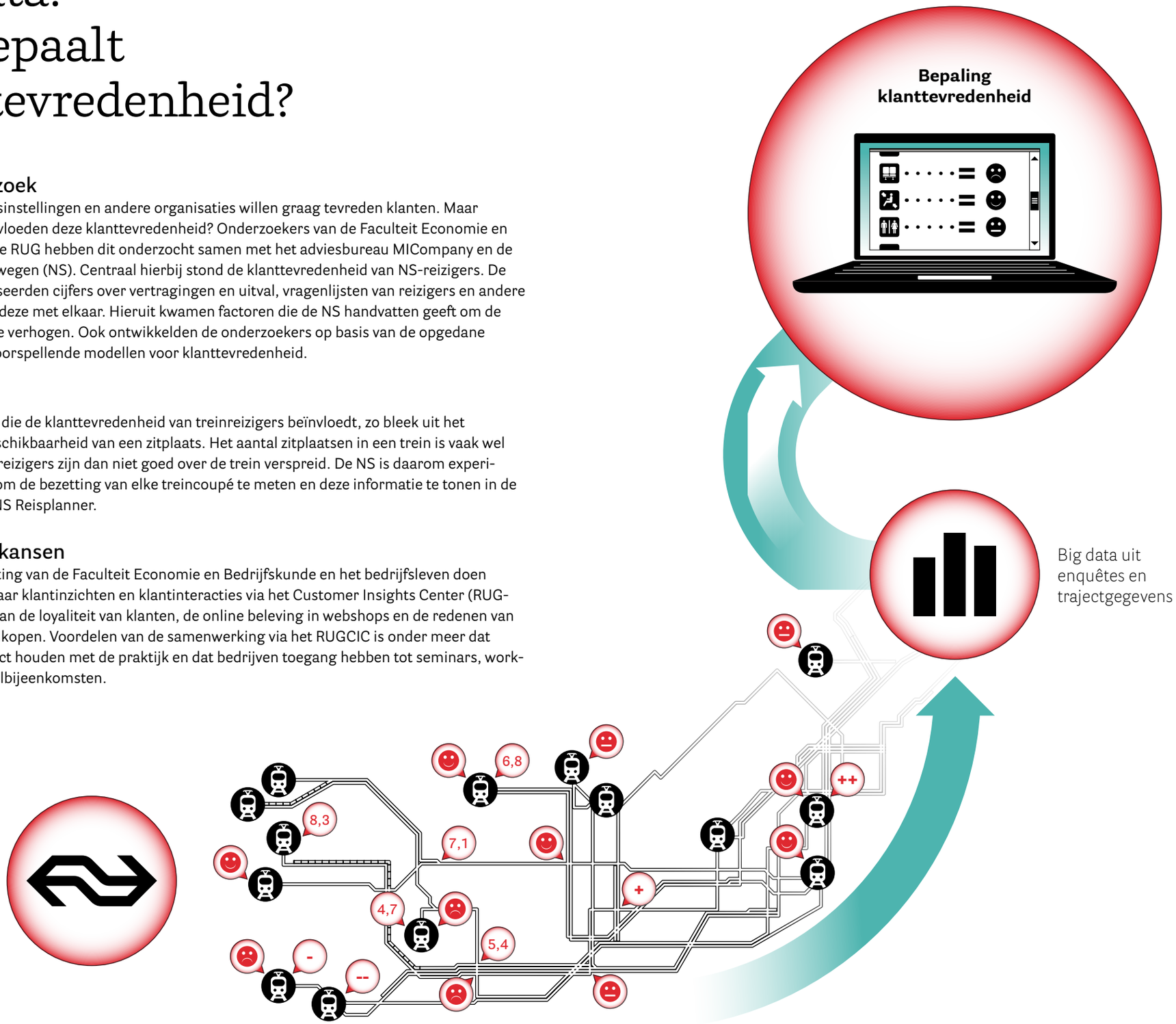
Bedrijven, onderwijsinstellingen en andere organisaties willen graag tevreden klanten. Maar welke factoren beïnvloeden deze klanttevredenheid? Onderzoekers van de Faculteit Economie en Bedrijfskunde aan de RUG hebben dit onderzocht samen met het adviesbureau MICompany en de Nederlandse Spoorwegen (NS). Centraal hierbij stond de klanttevredenheid van NS-reizigers. De onderzoekers analyseerden cijfers over vertragingen en uitval, vragenlijsten van reizigers en andere data, en verbonden deze met elkaar. Hieruit kwamen factoren die de NS handvatten geeft om de klanttevredenheid te verhogen. Ook ontwikkelden de onderzoekers op basis van de opgedane kennis algemene, voorspellende modellen voor klanttevredenheid.

In de praktijk

Een van de factoren die de klanttevredenheid van treinreizigers beïnvloedt, zo bleek uit het onderzoek, is de beschikbaarheid van een zitplaats. Het aantal zitplaatsen in een trein is vaak wel voldoende maar de reizigers zijn dan niet goed over de trein verspreid. De NS is daarom experimenten gaan doen om de bezetting van elke treincoupé te meten en deze informatie te tonen in de mobiele applicatie NS Reisplanner.

Gezamenlijke kansen

De vakgroep Marketing van de Faculteit Economie en Bedrijfskunde en het bedrijfsleven doen samen onderzoek naar klantinzichten en klantinteracties via het Customer Insights Center (RUG-CIC). Denk daarbij aan de loyaliteit van klanten, de online beleving in webshops en de redenen van retour bij online aankopen. Voordelen van de samenwerking via het RUGCIC is onder meer dat onderzoekers contact houden met de praktijk en dat bedrijven toegang hebben tot seminars, workshops en ronde-tafelbijeenkomsten.



‘GEVONDEN VERBANDEN OOK TOETSEN AAN PRAKTIJK’



Hoogleraar Peter Verhoef
Faculteit Economie en Bedrijfskunde aan de RUG

‘Door de ingewikkelde brei aan gegevens is big data niet altijd eenvoudig om mee te werken. Soms komen de gegevens samen vanuit verschillende bronnen of er mist informatie. Ook kan het lastig zijn om gevonden verbanden in de data aan te wijzen in de praktijk. Als het nodig is passen we bijvoorbeeld nog andere onderzoeksmethodes toe om zeker te weten dat de gevonden relaties in het echt ook bestaan. Bij de NS hebben we bijvoorbeeld nog extra vragenlijsten en feedback van medewerkers van het spoorbedrijf meegenomen in het onderzoek.’

Projectpartners
Rijksuniversiteit Groningen, Nederlandse Spoorwegen en MICompany.

Bijzonderheden
Het onderzoeksproject was in 2016 een van de vijf genomineerden voor de Gary Lillien ISMS MSI practice prize, een prestigieuze marketingprijs.



De Faculteit der Medische Wetenschappen bevindt zich op het terrein van het Universitair Medisch Centrum Groningen (UMCG). De RUG en het UMCG bieden hier samen drie universitaire medische studies aan: Geneeskunde, Tandheelkunde en Bewegingswetenschappen.

Onderzoek en onderwijs

3

Big data is binnen de Rijksuniversiteit Groningen verankerd in zowel onderzoek als onderwijs. Behalve onderzoeksprojecten – een selectie vindt u in hoofdstuk 2 – zijn er diverse onderzoekscentra binnen de universiteit die zich richten op de digitale wereld, inclusief big data. Ook zijn er tal van opleidingen te volgen waarin big data een belangrijke rol speelt. Voor studenten, maar ook voor professionals uit bedrijven en andere organisaties.

Onderzoek aan de RUG: samenwerking brengt innovatieve oplossingen

Ontwikkelingen in de wetenschap ontstaan vaak op het raakvlak van vakgebieden. De Rijksuniversiteit Groningen (RUG) brengt daarom partijen vanuit verschillende disciplines bij elkaar voor multi- en interdisciplinair onderzoek. Samen kunnen zij - vanuit de RUG-thema's 'energie', 'gezond ouder worden' en 'duurzame samenleving' - het verschil maken en innovatieve oplossingen vinden voor maatschappelijke problemen.

Ondersteuning

Multi- en interdisciplinair onderzoek dat leidt tot innovatieve oplossingen: wat heb je daarvoor nodig? Allereerst creëert de Rijksuniversiteit Groningen een gevarieerde, internationale setting, zodat uiteenlopende standpunten en onderzoeksmethoden samenkomen. Daarnaast zorgt de universiteit voor een up-to-date IT-infrastructuur; alleen zo kun je grote hoeveelheden data in een bredere context beoordelen. En tot slot: de RUG stimuleert ondernemersgeest. Zij ondersteunt onderzoekers bij nieuwe, risicovolle ideeën en helpt hen strategische partnerschappen aan te gaan.

Onderzoekscentra

Een belangrijke pijler onder multi- en interdisciplinair onderzoek zijn de zogeheten onderzoekscentra van de RUG. Deze centra bieden onder meer faciliteiten en netwerken aan wetenschappers die samen met andere partijen (overheden, bedrijven, non-profitorganisaties, kennisinstellingen en burgers) werken aan fundamenteel vraaggestuurd onderzoek. Het onderwerp big data vindt onder meer zijn plek bij onderzoekscentra als het Groningen Engineering Center, het Groningen Centre for Digital Humanities en het Center for Cognitive Systems and Materials.

Benieuwd welke organisaties met de centra samenwerken? Op **www.rug.nl/industry-relations** vindt u een overzicht met tal van interessante voorbeelden.

ONDERZOEKSCENTRA DIE ZICH BEZIGHOUDEN MET BIG DATA

CENTER FOR COGNITIVE SYSTEMS AND MATERIALS (CCS&M)

BETROKKEN PARTNERS
Faculteit Science and Engineering van de RUG.

WAT BIEDT HET?
Het CCS&M brengt expertises samen uit de natuurkunde, scheikunde, materiaalkunde, wiskunde, kunstmatige intelligentie en computerwetenschappen. Samen wordt onderzoek gedaan naar nieuwe materialen en systemen voor de ontwikkeling van een cognitieve computer. Oftewel: een computer die functioneert als het brein van de mens.

GRONINGEN ENGINEERING BUSINESS CENTER (GEBC)

BETROKKEN PARTNERS
Het Groningen Engineering Center (GEC) van de RUG en meerdere Noord-Nederlandse coöperaties waarin ongeveer honderdvijftig technologisch georiënteerde bedrijven vertegenwoordigd zijn.

WAT BIEDT HET?
Het GEBC koppelt onderzoeksvragen vanuit het bedrijfsleven direct aan het onderzoeks- en onderwijsaanbod van de RUG. De onderzoeksvragen vanuit de industrie komen zo direct bij de hiertoe best uitgeruste onderzoeksgroep van het GEC terecht. Studenten die een stage of afstudeeronderwerp zoeken, vinden bovendien sneller een Noord-Nederlands bedrijf dat bij hun kennis- en interessegebied past.

GRONINGEN DIGITAL BUSINESS CENTRE (GDBC)

BETROKKEN PARTNERS
Faculteit Economie en Bedrijfskunde en Faculteit Science and Engineering van de RUG, en de Noordelijke Online Ondernemers.

WAT BIEDT HET?
Binnen het GDBC werken de Rijksuniversiteit Groningen en de Noordelijke Online Ondernemers samen om bij te dragen aan een structurele versterking van de digitale sector in Noord-Nederland. Dit doen ze door kennisontwikkeling, het opleiden van young professionals voor deze sector en kennisdeling met bedrijven in de digitale sector.

GRONINGEN CENTRE FOR DIGITAL HUMANITIES

BETROKKEN PARTNERS
Faculteit der Letteren, Faculteit Wijsbegeerte en Faculteit Godgeleerdheid en Godsdienstwetenschap van de RUG.

WAT BIEDT HET?
Dit interdisciplinaire instituut van de RUG is gespecialiseerd in digitale onderzoeksmethoden en stimuleert innovatief onderzoek dat de geesteswetenschappen en de computer- en informatiewetenschappen met elkaar verbindt. Het biedt een onderzoeksinfrastructuur voor een palet aan wetenschapsthema's, van mediastudies tot archeologie. Sinds 2016 leidt het instituut ook studenten op via de masteropleiding Digital Humanities.

DATA SCIENCE & SYSTEM COMPLEXITY (DSSC)

BETROKKEN PARTNERS
Faculteit Science and Engineering van de RUG.

WAT BIEDT HET?
Het DSSC brengt verschillende disciplines van de Faculteit Science and Engineering samen (bijvoorbeeld computerwetenschappen, engineering, kunstmatige intelligentie en astronomie). Doel: samenwerken aan onderzoek naar nieuwe ontwikkelingen op het gebied van big data en complexe systemen. Behalve dat het DSSC de vertaalslag maakt van onderzoek naar innovatie, leidt het ook data-experts op voor de academische, private en publieke sector.

Onderwijs aan de RUG: onderzoeksgedreven, praktijkgericht en interdisciplinair

De Rijksuniversiteit Groningen (RUG) biedt topkwaliteit onderwijs en internationaal hoog aangeschreven studies aan studenten en professionals uit de hele wereld.

Bachelors en masters

Studenten kunnen terecht bij meer dan 45 bacheloropleidingen, waarvan sommige meerdere varianten (tracks) kennen, en ruim 100 masteropleidingen. De opleidingen kenmerken zich door een onderzoeksgedreven aanpak waarbij studenten leren om de opgedane kennis en onderzoeksvaardigheden in de praktijk te brengen. Via onder meer gastcolleges, opdrachten en stages krijgen ze de kans om complexe uitdagingen in een praktijksituatie op te lossen. Ook dragen de RUG-studenten bij aan baanbrekende en maatschappelijk relevante onderzoeksprojecten.

Learning Communities

Interactie en wederzijdse kennisoverdracht spelen een belangrijke rol in het RUG-onderwijs. Een goed voorbeeld waarin dit naar voren komt zijn de Learning Communities. Dit zijn groepen van studenten en docenten die samenwerken aan opdrachten, waarbij ze worden uitgedaagd hun expertise te delen en zo van elkaar leren. De communities werken regelmatig samen met bedrijven en publieke organisaties die een vraagstuk inbrengen of kennis en expertise leveren.

Aanvullende programma's

De RUG biedt meerdere research- en topmasterprogramma's aan via de zogeheten Graduate Schools. Talentvolle studenten kunnen bovendien via het Honours College een verzwaard programma volgen voor verdieping en verbreding van hun kennis en vaardigheden. Het University College Groningen biedt studenten de mogelijkheid om via projectgestuurd onderwijs kennis op te doen in interdisciplinaire teams. In al deze opleidingen werken studenten vaak met datasets of vraagstukken uit de praktijk. Tot slot biedt de RUG ook post-masteronderwijs aan via bijvoorbeeld de University of Groningen Business School.

Welke opleidingen aan de RUG hebben nog meer een raakvlak met big data? U vindt een overzicht op www.rug.nl/industry-relations

BIG DATA IN OPLEIDINGEN

De RUG biedt meerdere opleidingen waarin studenten kennismaken met het onderwerp big data. Een aantal voorbeelden:

BACHELOROPLEIDINGEN
- Econometrics and Operations Research
- Communication and Information Studies
- Informatiekunde
- Applied Mathematics
- Artificial Intelligence
- Astronomy
- Rechtsgeleerdheid – variant IT-recht

(RESEARCH) MASTEROPLEIDINGEN
- Econometrics, Operations Research and Actuarial Studies
- Communication and Information Science (onder meer Digital Humanities)
- Computing Science
- Mathematics – variant Statistics and Big Data
- Artificial Intelligence
- Human-Machine Communication
- Astronomy
- Recht en ICT
- Governance and Law in Digital Society

ANDERE ONDERWIJSMOGELIJKHEDEN

UNIVERSITY OF GRONINGEN BUSINESS SCHOOL (UGBS)

BETROKKEN PARTNERS
Onderzoekers van de RUG.

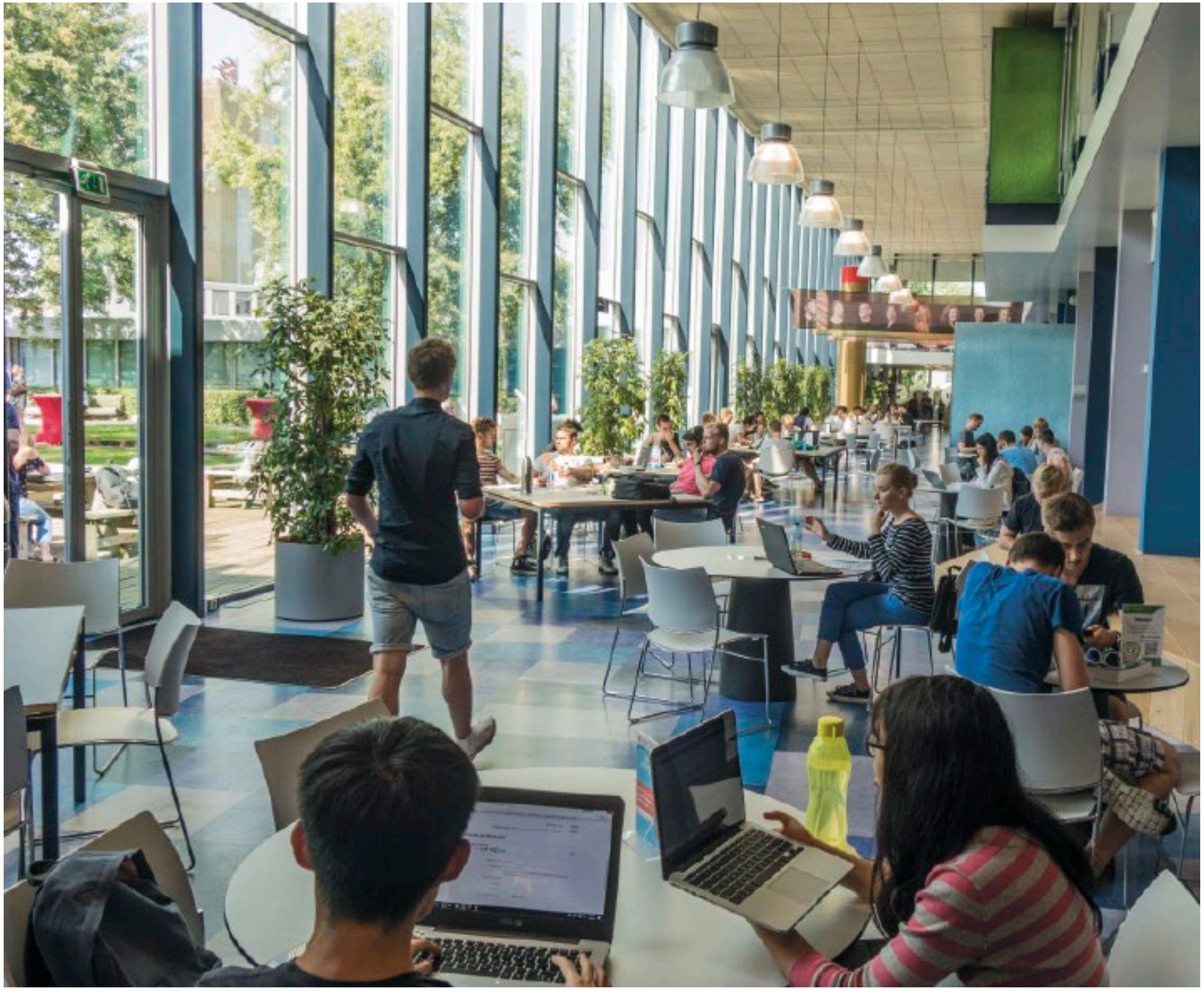
WAT BIEDT HET?
Het UGBS ondersteunt werkenden in hun professionele ontwikkeling. Ze biedt daarvoor drie executive-masterprogramma's, vier executive-courses (leergangen) en inhouse-trainingen. De executive-masterprogramma's zijn voornamelijk gericht op accounting en finance. De executive-courses bieden de deelnemers academische inzichten op het gebied van healthcare management, energietransitie en marketingdata-analyse.

De 'MultiCompany Course: Inspiring Data Scientist' behandelt onderwerpen over machine learning, modellering, textmining en het voorspellen op basis van data.

UNIVERSITY OF GRONINGEN CENTRE OF ENTREPRENEURSHIP (UGCE)

BETROKKEN PARTNERS
De Rijksuniversiteit Groningen, start-ups en bedrijven in Noordoost-Nederland.

WAT BIEDT HET?
Het UGCE is de academische speler op het gebied van innovatie en ondernemerschap in Noordoost-Nederland. Het verspreidt universitaire kennis door start-ups en bestaande bedrijven te adviseren en te ondersteunen. Ook biedt het UGCE onderwijs aan studenten, promovendi, professionals uit het bedrijfsleven en andere geïnteresseerden. Bijvoorbeeld in de vorm van opleidingen, cursussen en trainingen. Het centrum doet bovendien onderzoek naar innovatie en ondernemerschap op basis van vragen uit het bedrijfsleven.



Het Duisenberg Gebouw op de Zernike Campus Groningen is de thuisbasis van de Faculteit Economie en Bedrijfskunde.

Infrastructuur en faciliteiten

4

De Rijksuniversiteit Groningen biedt haar onderzoekers en kennispartners een hoogstaande infrastructuur en een breed scala aan faciliteiten in relatie tot big data. Van datamanagement tot proeftuinen en van virtual reality tot een campus waar kennisinstellingen, bedrijven en andere organisaties samenkomen. Er is van alles mogelijk; zelfs wat soms onmogelijk lijkt!

Het CIT: innovatieve partner voor big data



Het Centrum voor Informatie Technologie (CIT) is een expertisecentrum op ICT-gebied binnen de Rijksuniversiteit Groningen (RUG). Het biedt expertise en hoogwaardige diensten aan de RUG, bedrijven en andere partijen, en is een van de leidende academische partijen op het terrein van big data.

Het CIT heeft een lange traditie van expertise op het gebied van big data. Zo biedt ze innovatieve oplossingen voor grootschalige dataopslag en -bewerking. Daarnaast coördineert het CIT de zogeheten Data Federation Hub, die de vele datafaciliteiten van de RUG ondersteunt en beschikbaar maakt. Daarbij gaat het onder meer om gebruik van data- en publieke bestanden van verschillende onderzoeksgroepen, projectondersteuning door experts op het vlak van datagebruik en highperformance-computervoorzieningen voor verschillende toepassingen. Het CIT leidt een aantal projecten waarin deze faciliteiten ook beschikbaar zijn voor private partijen.

Geodienst en Reality Center

Binnen het CIT biedt de Geodienst ondersteuning op het gebied van geografische informatie. Denk daarbij aan het aanbieden van geografische data, software en cursussen, het uitvoeren van analyses en het oplossen van problemen. De Geodienst voert daarnaast innovatieve projecten uit met diverse partners, zowel van binnen als van buiten de universiteit.
Het Reality Center beschikt over unieke, krachtige en geavanceerde virtualreality-faciliteiten. Het CIT gebruikt deze faciliteiten voor innovatief onderzoek in verschillende wetenschapsgebieden. Ook worden ze ingezet voor simulaties die het CIT zelf maakt voor bedrijven en overheden.

Samenwerking

Het CIT werkt volop samen met andere partijen, zowel publiek als privaat, onder meer via de IT-netwerkorganisatie Samenwerking Noord. Voorbeelden van samenwerking zijn: een 3D-visualisatie voor de nieuwe Wildlands Adventure Zoo Emmen, interactieve kaarten over het gebruik van openbaar vervoer en de OV-fiets voor Bureau OV Groningen/Drenthe en krachtige simulaties over de grenzen van het heelal voor het Netherlands Institute for Radio Astronomy (ASTRON). Ook lopen er verschillende projecten over medische data met het Universitair Medisch Centrum Groningen en landelijke partners. Daarnaast is het CIT partner in het 5Groningen-initiatief dat de nieuwe generatie mobiele communicatie test. Samen met het Centraal Bureau voor de Statistiek (CBS) heeft het CIT het eerste Academic Data Center opgericht. Hiermee komen de gegevens van het CBS beter beschikbaar voor wetenschappelijk onderzoek.

Het Centrum voor Informatie Technologie (CIT), dat onder meer beschikt over geavanceerde virtualreality-faciliteiten, is te vinden in **de Smitsborg** op de Zernike Campus Groningen.

Leeuwarden

1. Frysk datalab

Campus Groningen

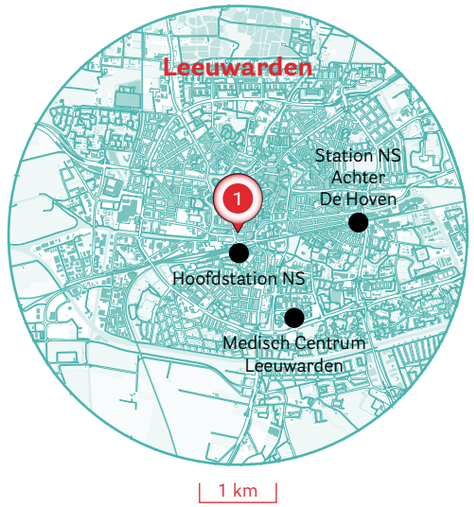
2. Zernike Campus Groningen
3. Healthy Ageing Campus

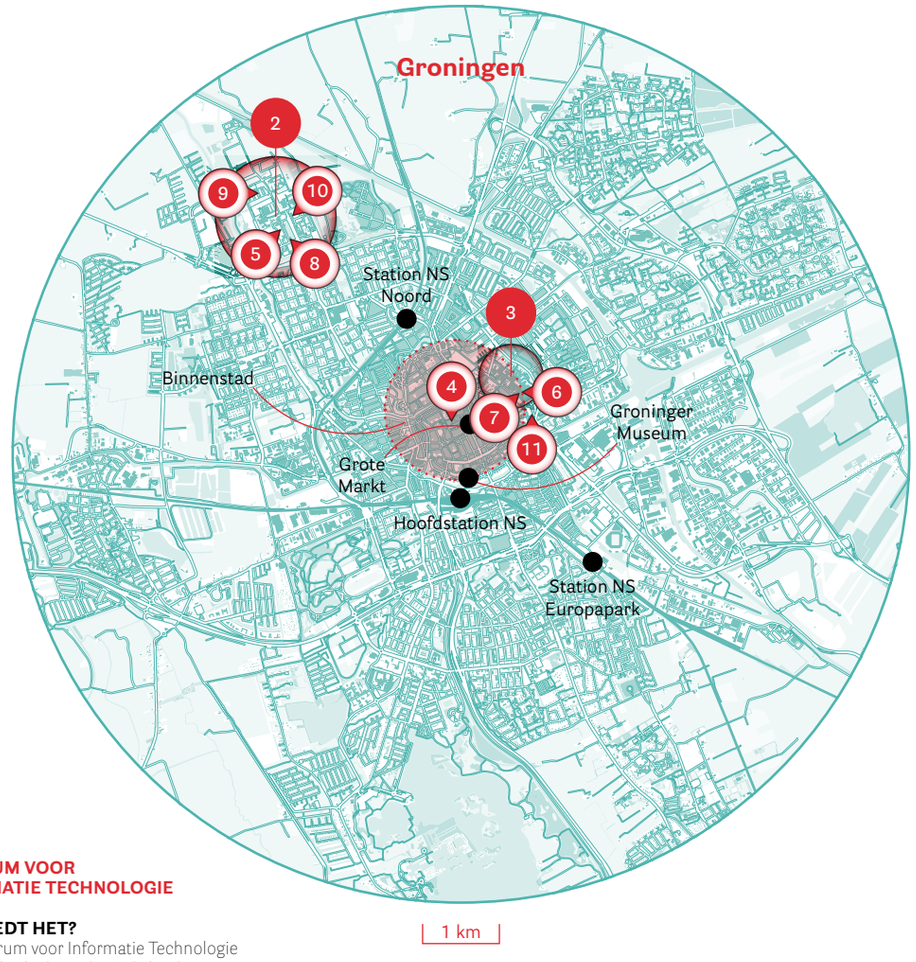
UB Groningen

4. UB Binnenstad
5. UB Zernike
6. Centrale Medische Bibliotheek

Groningen, overige locaties

7. dHealth Lab
8. Centrum voor Informatie Technologie
9. Northern Knowledge
10. Energysense
11. Carduso Capital





1 FRYSK DATALAB

BETROKKEN PARTNERS
Faculteit Campus Fryslân van de Rijksuniversiteit Groningen, Noordelijke Hogeschool Leeuwarden (NHL), Stenden Hogeschool en Van Hall Larenstein (VHL).

WAT BIEDT HET?
Het Frysk datalab ondersteunt Friese bedrijven, kennis- en overheidsinstellingen en non-profitorganisaties bij de analyse van big data die zij verzamelen. De RUG kan zo samen met deze partijen toponderzoek doen naar big data en waarde creëren voor zowel de organisatie als de wetenschap. In het nieuw te bouwen datalab krijgen onderzoekers en studenten de mogelijkheid om de data met de nieuwste technieken te analyseren.

2 3 CAMPUS GRONINGEN

BETROKKEN PARTNERS
Rijksuniversiteit Groningen, Universitair Medisch Centrum Groningen, Hanzehogeschool Groningen en ruim 190 bedrijven (zoals Siemens, AVEBE, Target Holding, Diagnoptics en Syncom) en faciliteitverleners, waaronder Innolab Chemie Groningen, the Zernike NanoLab Groningen, Energy Academy Europe en incubator Cube050.

WAT BIEDT HET?
Campus Groningen is de innovatiemotor van Noord-Nederland. Zij concentreert zich op publiek-private partnerschappen met een regionaal karakter, gericht op groei. De campus heeft twee locaties, de Healthy Ageing Campus en de Zernike Campus Groningen, die aangestuurd worden als één ecosysteem voor samenwerking. Hier komen kennisinstellingen, bedrijven, faciliteitverleners en studenten samen. Meer schaalvergroting, professionalisering van parkmanagement, acquisitie van bedrijven en het aantrekken van grote investeringsfondsen zorgen voor de natuurlijke groei van de campus.

4 5 6 UB GRONINGEN

WAT BIEDT HET?
De UB Groningen, onderdeel van de RUG, is een partner voor onderzoek en studie. Zij is het centrale informatie- en studiecentrum van het Noorden voor studenten, wetenschappelijk en ondersteunend RUG-personeel en het publiek. De bibliotheek is onder te verdelen in de UB Binnenstad, de UB Zernike en de Centrale Medische Bibliotheek (CMB).

7 DHEALTH LAB

BETROKKEN PARTNERS
Rijksuniversiteit Groningen, Universitair Medisch Centrum Groningen, Hanzehogeschool Groningen en IT-bedrijven Wildsea en Reconcept.

WAT BIEDT HET?
Binnen dHealth Lab werken bedrijven, studenten, onderzoekers, zorgprofessionals en eindgebruikers samen om zorginnovaties te testen. Dit doen ze zowel in virtuele als fysieke omgevingen. Blijkt een innovatie succesvol dan wordt deze ook uitgerold bij de eindgebruiker, bijvoorbeeld bij burgers, patiënten, ondernemers of zorgprofessionals.

8 CENTRUM VOOR INFORMATIE TECHNOLOGIE

WAT BIEDT HET?
Het Centrum voor Informatie Technologie (CIT), onderdeel van de RUG, biedt expertise en diensten op ICT-gebied aan de RUG, bedrijven en andere partijen. Het is bovendien een van de leidende academische partijen op het terrein van big data.

9 NORTHERN KNOWLEDGE

BETROKKEN PARTNERS
Rijksuniversiteit Groningen, Universitair Medisch Centrum Groningen en Hanzehogeschool Groningen.

WAT BIEDT HET?
Northern Knowledge is 'kennistransfer-office' voor kennisinstituten en bedrijven in Noord-Nederland. Hiervoor hebben de RUG, het UMCG en de Hanzehogeschool Groningen hun krachten gebundeld op het gebied van valorisatie en ondernemerschap. De diensten van Northern Knowledge richten zich op patentmanagement, kennis omtrent intellectueel eigendom, screening en scouting, het faciliteren van ondernemers en ondersteuning bij business development.

10 ENERGYSENSE

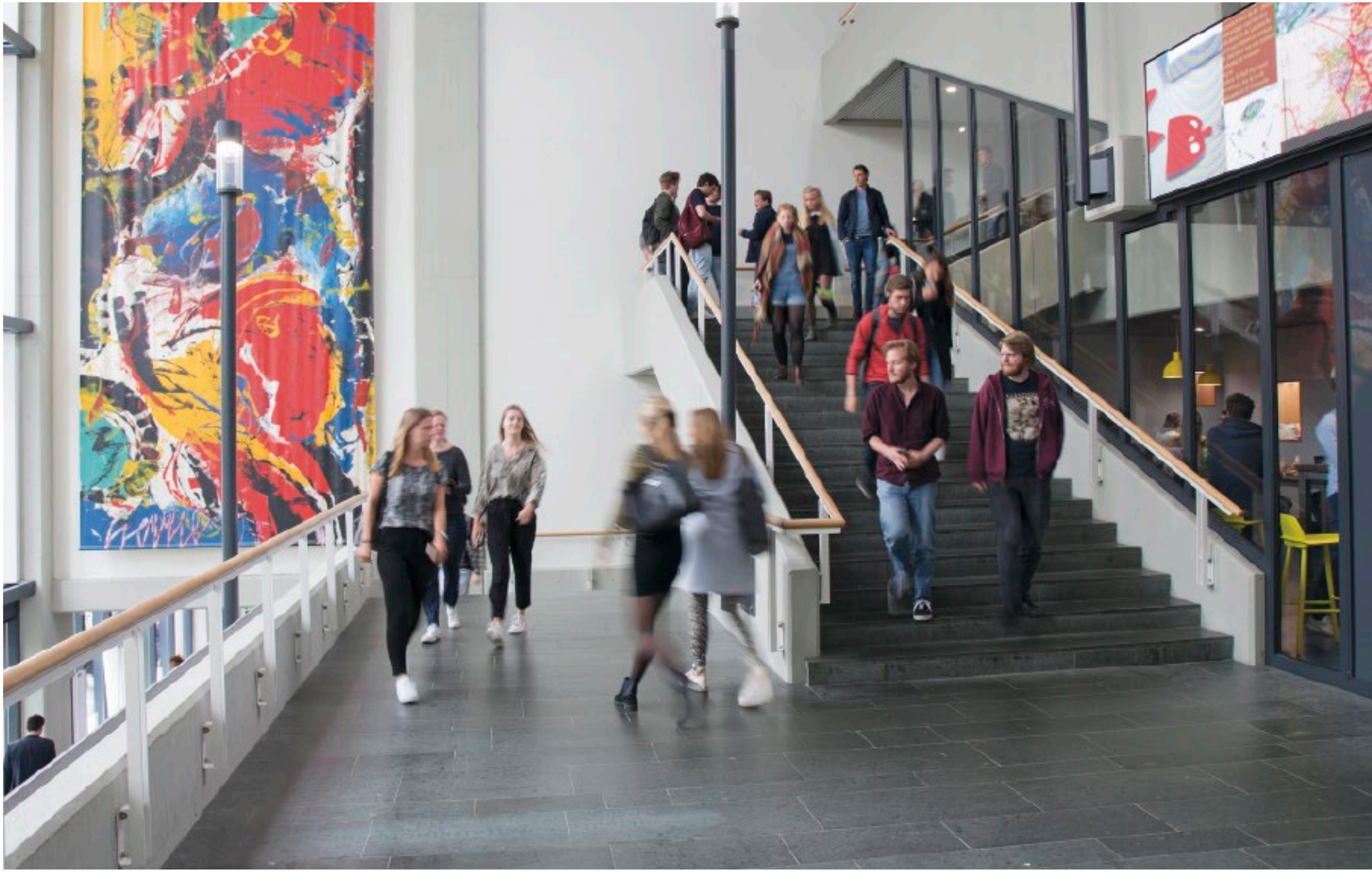
BETROKKEN PARTNERS
Rijksuniversiteit Groningen, Hanzehogeschool Groningen, EnTranCe, Energy Academy Europe en 10.000 Nederlandse huishoudens.

WAT BIEDT HET?
Energysense faciliteert de verzameling en opslag van data over het energiegebruik (onder meer houding en gedrag) van 10.000 Nederlandse huishoudens. Onderzoekers, bedrijven, overheden en publieke organisaties kunnen deze big data gebruiken voor onderzoek. Daarnaast kunnen zij in een speciale proeftuin innovatieve producten ontwikkelen en testen. Alles met als doel: energieoplossingen voor een duurzame toekomst.

11 CARDUSO CAPITAL

BETROKKEN PARTNERS
Rijksuniversiteit Groningen, Energy Academy Europe, Innolab Chemie Groningen, EnTranCe, Carbohydrate Competence Center (CCC) en Watercampus Leeuwarden.

WAT BIEDT HET?
In het ondernemersklimaat rondom de RUG en het Universitair Medisch Centrum Groningen groeit het aantal initiatieven van startende technologiebedrijven. Deze kansrijke ondernemingen zoeken naar risicodragend vermogen om te groeien. Carduso Capital participeert in dit soort bedrijven en zet naast financiering ook managementondersteuning en strategische kennis in.



In het centrum van Groningen, tegenover het Academiegebouw, staat de **Universiteitsbibliotheek (UB) Binnenstad**. De UB is het centrale informatie- en studiecentrum van het Noorden voor studenten, RUG-personeel en het publiek.

Over de Rijksuniversiteit Groningen

5

De RUG in cijfers



11
FACULTEITEN
Economie en Bedrijfskunde, Gedrags- en Maatschappijwetenschappen, Godgeleerdheid en Godsdienstwetenschap, Letteren, Medische Wetenschappen, Rechtsgeleerdheid, Ruimtelijke Wetenschappen, Science and Engineering, Wijsbegeerte, University College Groningen en Campus Fryslân

5.900 FTE
MEDEWERKERS

WAARVAN
3.000 FTE
WETENSCHAPPELIJK PERSONEEL
(1/3 UIT BUITENLAND)

>120
NATIONALITEITEN,
STUDEREND OF WERKEND
AAN DE RUG

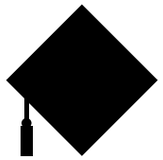
400
HOOGLERAREN



30.000
STUDENTEN,
WAARVAN 20% INTERNATIONAAL

48
BACHELOROPLEIDINGEN

167
MASTEROPLEIDINGEN



6.000
WETENSCHAPPELIJKE
PUBLICATIES

500
PROMOTIES

22
OCTROOIAANVRAGEN

(Cijfers 2016)



Het Academiegebouw, aan de Broerstraat, is het hoofdgebouw van de Rijksuniversiteit Groningen. In dit statige pand organiseert de RUG onder meer universitaire plechtigheden, zoals promoties en oraties.

Prijzen



NOBELPRIJS **Ben Feringa** scheikunde — 2016

2016 — SPINOZAPRIJS **Lodi Nauta** geschiedenis van de filosofie

SPINOZAPRIJS **Bart van Wees** technische natuurkunde — 2016

2015 — SPINOZAPRIJS **Cisca Wijmenga** humane genetica

SPINOZAPRIJS **Theunis Piersma** trekvogelecologie — 2014

2004 — SPINOZAPRIJS **Ben Feringa** scheikunde

SPINOZAPRIJS **Dirkje Postma** pathofysiologie van de ademhaling — 2000

1996 — SPINOZAPRIJS **George Sawatzky** natuurkunde



NOBELPRIJS **Frits Zernike** natuurkunde — 1953

Trivia

De Rijksuniversiteit Groningen (1614) is na de Universiteit Leiden de oudste nog bestaande universiteit van Nederland.

De RUG is qua grootte de derde universiteit van Nederland en na het Universitair Medisch Centrum Groningen de grootste werkgever in de provincie Groningen.

Wist u dat de RUG ook opleidingen heeft waar, bij afronding, de titel 'ir.' (ingenieur) wordt behaald? Bijvoorbeeld bij Technische Bedrijfskunde, Toegepaste Wiskunde en Biomedical Engineering.

Bekende RUG-studenten zijn onder anderen: Aletta Jacobs (eerste afgestudeerde vrouwelijke student in Nederland), Job Cohen (politicus), Hans en Wim Anker (advocaten), Wubbo Ockels (eerste Nederlandse ruimtevaarder) en Wim Duisenberg (eerste president van de Europese Centrale Bank).

De RUG heeft 432.500 m^2 vloeroppervlakte aan faciliteiten, zoals hightech-laboratoria, studiefaciliteiten en IT-voorzieningen (Centrum voor Informatietechnologie).

De RUG staat wereldwijd vijfde als het gaat om de vraag: welke universiteiten bereiden hun studenten het beste voor op de digitalisering van de maatschappij? Dit blijkt uit onderzoek van de jaarlijkse Global University Employability Survey onder bedrijven. De respondenten konden kiezen uit 150 universiteiten.

COLOFON

Dit portfolioboek is een uitgave van de Rijksuniversiteit Groningen.

Samenstelling en eindredactie:
Irma Kleine (LaDouce Tekst & Communciatie),
Theo Smit, Iris Vis

Teksten:
Jorinde Boonstra, Timothy Cnossen, Lars Edel,
Herre Hooghiemster, Jon Hummel,
Irma Kleine en Iris Vis

Fotografie:
Michel de Groot, Peter van der Sijde, Ronald Zijlstra

Vormgeving en graphics:
Shootmedia

Drukwerk:
Zalsman Groningen

Met dank aan:
Casper Albers, Marcel Broersma,
Jeanne Mifsud Bonnici, Maliheh Namazkhan,
Lambert Schomaker, Titus Stahl, Ronald Stolk,
Alex Telea, Peter Verhoef

Bij de samenstelling van dit portfolioboek is gestreefd naar de grootst mogelijke nauwkeurigheid in de opgenomen vermeldingen. De Rijksuniversiteit Groningen stelt zich niet aansprakelijk voor eventuele (druk)fouten en onvolledigheden.

CONTACT

De website www.rug.nl/industry-relations geeft een blik op onderzoeksprojecten van RUG-onderzoekers en studenten in samenwerking met andere kennisinstellingen, het bedrijfsleven, overheden, non-profitorganisaties en burgers. Ook kunt u hier meer informatie vinden over het team van Industry Relations.

Heeft u vragen, opmerkingen, suggesties? Neem dan gerust contact op met prof. dr. Iris Vis,
Dean of Industry Relations of een van de andere medewerkers van het team Industry Relations.
Dit kan via:

Saskia van Gennip
Secretaresse Dean of Industry Relations
Rijksuniversiteit Groningen
E-mail: industryrelations@rug.nl
Telefoon: 050 363 7364

Bezoek- en postadres:
Broerstraat 5
9712 CP Groningen

