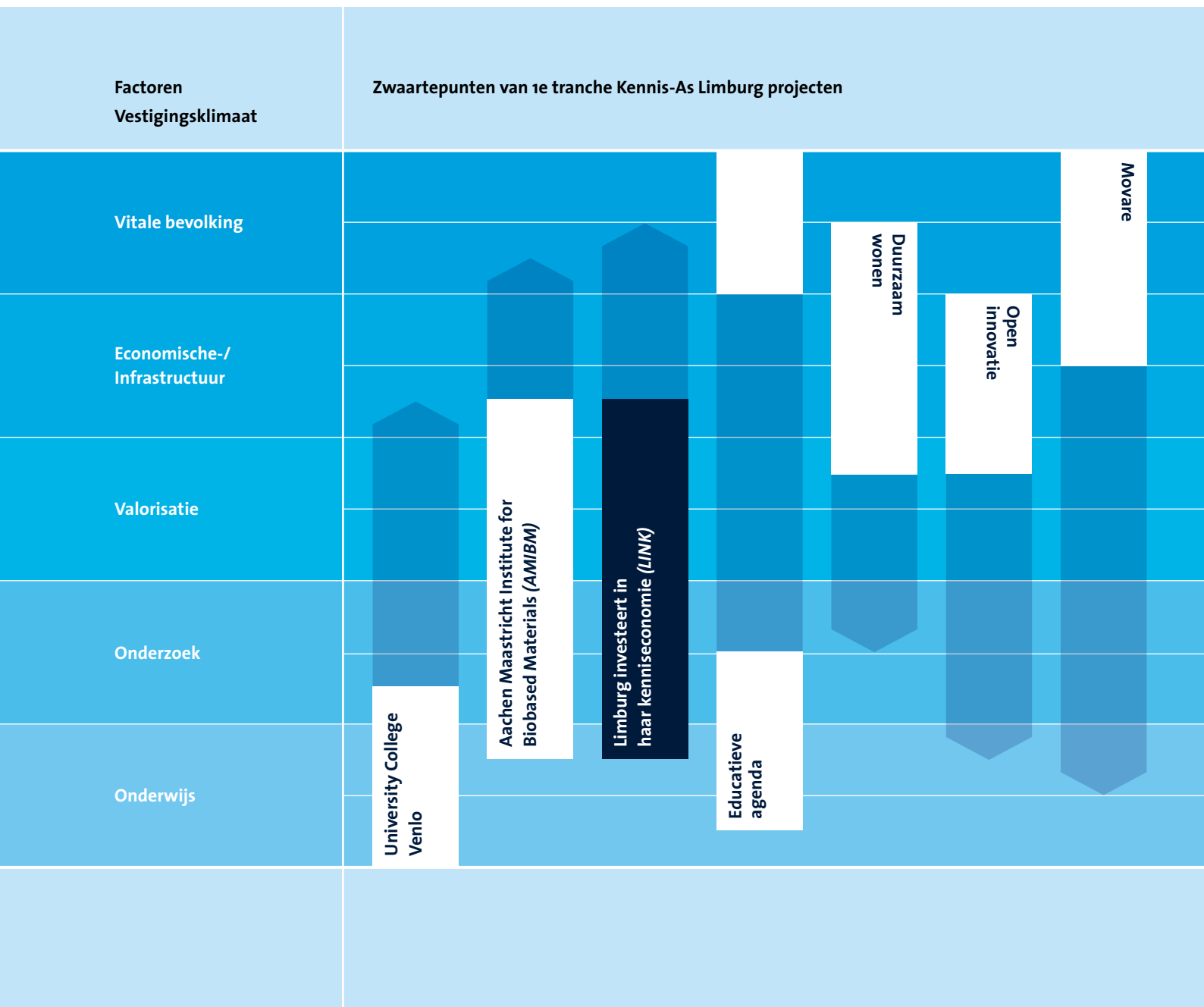




Business case

# Limburg INvesteert in haar Kenniseconomie (LINK)

M5I en MERLN



# Inhoudsopgave

## Limburg INvesteert in haar Kenniseconomie

<b>Samenvatting</b>	<b>4</b>	<b>Maatschappelijke impact</b>	<b>30</b>
<b>Aanleiding</b>	<b>6</b>	<i>Arbeidsmarkt</i>	<i>30</i>
<b>M5I Centrum voor Moleculaire beeldvorming</b>	<b>8</b>	<i>Tegengaan demografische krimp en vergrijzing</i>	<i>30</i>
<i>Inleiding M5I</i>	<i>8</i>	<i>Stimuleren van een cultuur van innovatie en ondernemerschap</i>	<i>30</i>
<i>Inhoudelijke plannen</i>	<i>9</i>	<i>Gezonde en meer productieve bevolking</i>	<i>31</i>
<i>Aansluiting bij lokale, regionale, nationale en Europese ontwikkelingen</i>	<i>11</i>	<b>Financiering</b>	<b>32</b>
<b>MERLN - Institute for BioInterface Engineering</b>	<b>14</b>	<i>Investerings in de instituutsopbouw, de 'start-up investering'</i>	<i>34</i>
<i>Inleiding MERLN</i>	<i>14</i>	<i>Impact: voor zowel de Provincie Limburg als voor de UM/MUMC+</i>	<i>37</i>
<i>Inhoudelijke plannen</i>	<i>15</i>	<i>Begroting periode 2014-2020; Start-up investering en Impact binnen UM/MUMC+</i>	<i>38</i>
<i>Toepassingen in de gezondheidszorg</i>	<i>17</i>	<i>Duurzame inbedding in UM</i>	<i>41</i>
<i>Aansluiting bij lokale, regionale, nationale en Europese ontwikkelingen</i>	<i>20</i>	<b>Revolverend karakter van de investeringen</b>	<b>43</b>
<b>Economische impact van de instituten</b>	<b>22</b>	<i>De regeneratieve medicijnen &amp; biomaterials markt</i>	<i>43</i>
<i>Verhoogde directe en indirecte werkgelegenheid</i>	<i>22</i>	<i>Molecular diagnostics &amp; point of care diagnostics markt</i>	<i>45</i>
<i>Versterking en versnelling van de valorisatie en commercialisatie</i>	<i>24</i>	<b>Communicatie en marketing</b>	<b>47</b>
<i>Onderwijs</i>	<i>25</i>	<b>Structuur en governance</b>	<b>48</b>
<i>Strategische binding tussen aanwezige bedrijven en de instituten</i>	<i>26</i>	<b>Bronvermelding</b>	<b>49</b>
<i>Versterking van de internationale uitstraling van de MHC</i>	<i>28</i>		

# Samenvatting

Het feit dat de Provincie Limburg, samen met Limburgse kennisinstellingen en bedrijfsleven, tegen de conjunctuur in durft te investeren in valorisatie en (kennis) infrastructuur op campussen met een even aantrekkelijk als stevig profiel heeft ertoe geleid dat de ogen in Nederland gericht zijn op Limburg. De beeldvorming is positief en heeft het beoogde effect: bedrijven en wetenschappelijk toptalent tonen interesse in vestiging op één van de campussen. De Maastricht Health Campus profileert zich sterk op gebied van imaging, van molecuul tot mens. Daarnaast ontstaat in samenwerking met de Chemelot Campus een sterk profiel op gebied van regeneratieve geneeskunde. Regeneratieve geneeskunde houdt zich bezig met vervanging van beschadigde of zieke lichaamsdelen (cellen, weefsels of zelfs organen). De nieuwe lichaamsdelen worden met behulp van lichaamseigen materiaal en een scala aan innovatieve materialen en technologieën gemaakt of gekweekt. Op die manier probeert men ziekten te voorkomen en te genezen.

Een drietal top-wetenschappers heeft inmiddels de overstap naar Limburg gemaakt. Het betreft Prof. Van Blitterswijk, Prof. Heeren en Prof. Peters. Deze drie hebben een uitstekende reputatie, niet alleen wat betreft hun wetenschappelijke prestaties, maar ook als ondernemende wetenschappers. Zij zullen een voorbeeldfunctie kunnen vervullen voor andere wetenschappers. UM/MUMC+ wil de kennis van deze wetenschappers inzetten voor de ontwikkeling van de Limburgse kenniseconomie, middels de oprichting van een tweetal instituten:

- M5I, een instituut voor Moleculaire Beeldvorming (Prof. Peter Peters en Prof. Ron Heeren).
- MERLN, een instituut voor Regeneratieve Geneeskunde ( Prof. Clemens Van Blitterswijk).

De instituten creëren wetenschappelijke en economische waarde op zichzelf en versterken de wisselwerking

tussen de Chemelot Campus en de Maastricht Health Campus. Niet alleen dragen M5I en MERLN bij aan elkaars programma's, maar ook aan bestaande en nieuwe initiatieven zoals Chemelot InSciTe, het Chemelot Materials Center en AMIBM. Dit zal leiden tot versterking van de regionale kennisinfrastructuur, met als gevolg een aantrekkelijker vestigingsklimaat voor bedrijven, geheel in lijn met de doelstellingen van de Kennis-As en Brainport 2020. Bovendien zal hun aanwezigheid leiden tot het aantrekken (en het behoud) van grote aantallen (jonge) onderzoekers en, op basis van de bijdragen die de drie topwetenschappers gaan leveren aan bestaande en nieuwe onderwijsprogramma's, een verdere toestroom van studenten. Tot slot zullen gezondheidszorg-gerelateerde toepassingen ontwikkeld worden die bijdragen aan verbeterde vitaliteit van de Limburgse bevolking.

Meer concreet zal LINK in 2020:

- werk bieden aan **120-130 medewerkers**.
- **tien patenten** gevestigd hebben.
- **acht spin-offs** opgericht hebben met daarbinnen **20-40 arbeidsplaatsen**
- cumulatief ongeveer voor **47 M€ aan aanvullende fondsen** gegenereerd hebben.
- **500-1000 indirecte arbeidsplaatsen** in de regio hebben gecreëerd
- de **internationale uitstraling** van Chemelot Campus en Maastricht Health Campus vergroot hebben.

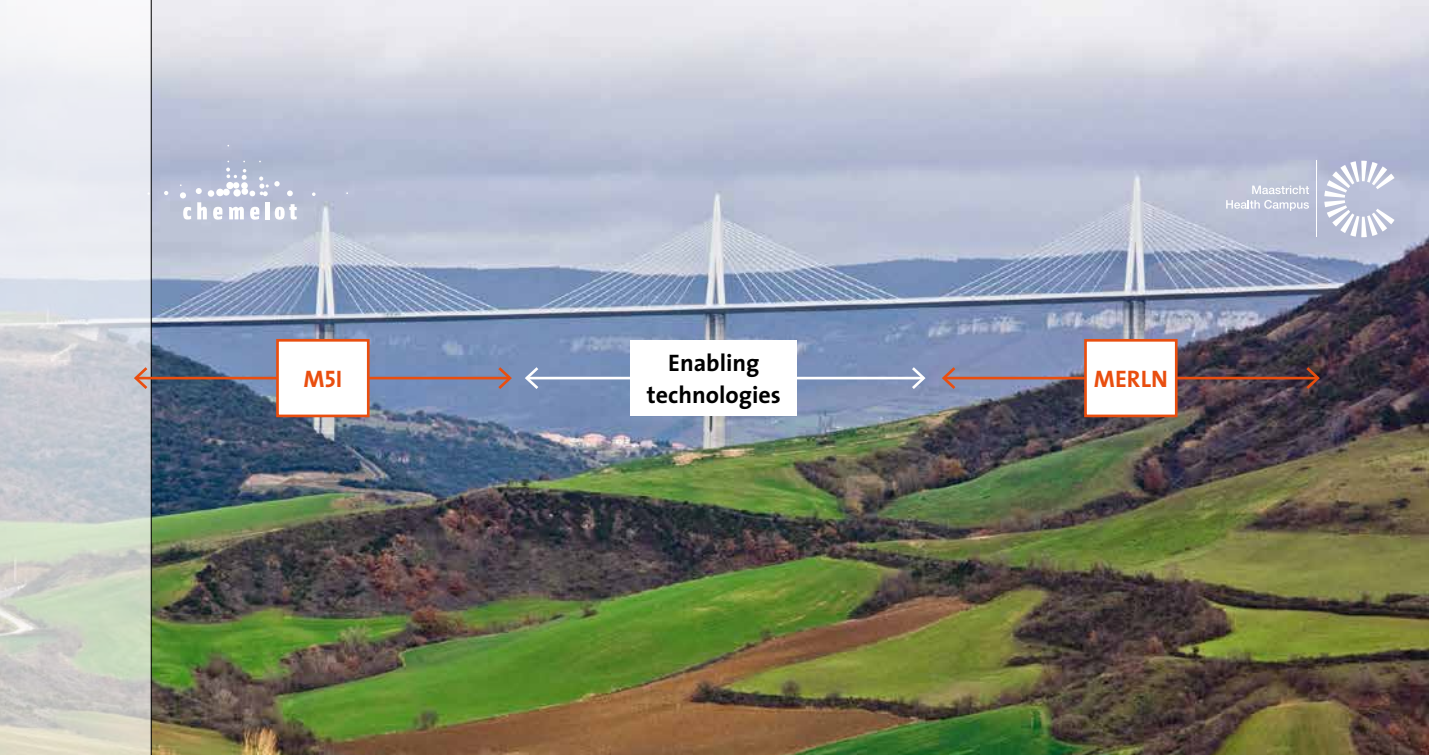
Om deze doelen te bereiken is het zaak de instituten de mogelijkheid te bieden om zich in volle potentie te ontwikkelen. Zonder een extra investering in de beginfase kost het zeker vijftien tot twintig jaren om volledig op eigen kracht uit te groeien tot zelfstandig draaiende topinstituten. In een nieuwe omgeving met een veranderde groepssamenstelling zijn immers nieuwe investeringen in technische infrastructuur en opbouw van een onderzoeksgroep nodig. Hierdoor, en omdat de

focus in de startfase op de opbouw ligt, heeft het wervend vermogen enige tijd nodig om op het gewenste niveau te komen. Door extra te investeren in de beginfase, kan een belangrijke versnelling in de ontwikkeling van de instituten worden bereikt. Daarmee ontstaat veel sneller een structuur waarin LINK in volle omvang met voornamelijk nieuw te werven middelen kan functioneren en nieuwe activiteiten uitlokt.

De benodigde investering is echter van dien aard dat de UM deze niet alleen kan dragen. Daarom wordt de Provincie Limburg gevraagd mee te investeren in de versnelde opbouw van het instituut (start-up). Dit draagt tevens bij aan de ontwikkeling van de MHC. MHC is (naast de Chemelot Campus en Greenport Venlo) een van de belangrijkste economische groeimotoren van de provincie Limburg. Met de realisatie van LINK wordt de basisinfrastructuur van deze campus versterkt en wordt er actief bijgedragen aan de doorontwikkeling tot een internationale valorisatiecampus. De economische doelstelling van de campus: de oprichting en acquisitie van een aantal sterke nieuwe bedrijven en een groei van 1.100 kenniswerkers, komt hiermee dichterbij. In het verlengde hiervan zullen ook de Chemelot Campus en Greenport Venlo profiteren van de versterking van de basisinfrastructuur van de MHC.

Om dit te realiseren investeert de UM in de start-up fase 28,5 M€ uit veelal voor strategische vernieuwing gereserveerde budgetten. Van de Provincie Limburg wordt een investering van 26,5 M€ gevraagd. Dit is inclusief de reeds toegezegde Limburg Chairs. De Limburg Chairs helpen de plannen en projecten op het gebied van de Kennis-As te verwezenlijken en verbinden daardoor wetenschap met bedrijfsleven. Zo zorgen ze binnen de academische wereld, maar zeker ook bij het grote publiek voor verdere profilering van Limburg als de provincie waar werk wordt gemaakt van kennis en kennis vervolgens weer voor werk zorgt.

Deze investering zal leiden tot instituten met alleen al binnen de UM/MUMC+ een gezamenlijke **omzet van meer dan 100 M€** in de periode 2014-2020. De LINK-instituten zullen naast maatschappelijke en economische effecten ook IP en spin-offs opleveren die financieel gaan renderen. Opbrengsten hieruit vallen toe aan UM en Provincie Limburg en aan mogelijke medefinanciers uit het bedrijfsleven.



# Aanleiding

De Provincie Limburg en UM/MUMC+ hebben de afgelopen jaren fors geïnvesteerd in de Maastricht Health Campus en de Chemelot Campus. De belangrijkste doelstellingen daarvan zijn economische structuurversterking, waarmee een aantrekkelijk vestigingsklimaat voor bedrijven ontstaat en Limburg de transitie naar een duurzame kenniseconomie kan realiseren.

Het feit dat Provincie Limburg, samen met Limburgse kennisinstellingen en bedrijfsleven, tegen de conjunctuur in durft te investeren in valorisatie en (kennis) infrastructuur op de campussen heeft ertoe geleid dat de ogen in Nederland gericht zijn op Limburg. De beeldvorming is positief en heeft het beoogde effect: bedrijven en wetenschappelijk toptalent tonen interesse in vestiging op één van de campussen.

UM heeft deze kans aangegrepen om enkele van deze toptalenten te acquireren voor de Maastricht Health Campus. Prof. dr. Peters, prof. dr. Heeren en prof. dr. Van Blitterswijk hebben aangegeven hun expertise en onderzoek te willen aanwenden om de campussen te versterken en hun ontwikkeling te versnellen. De intenties van UM zijn breder dan de doelstellingen van de afzonderlijke campussen. Met het aantrekken van deze personen geeft UM namelijk uitvoering aan de lang

gekoesterde ambitie om een sterkere strategische verbinding tussen de Chemelot Campus en de Maastricht Health Campus te vormen. De doelstelling van het LINK project voor de UM/MUMC+ is daarmee tweeledig:

1. Het duurzaam verankeren van de kennis en expertise van deze toptalenten door de oprichting van twee instituten op de Maastricht Health Campus:
  - MSI, een Instituut voor Moleculaire Beeldvorming en
  - MERLN, een instituut voor Regeneratieve Geneeskunde.
2. Met deze twee instituten de inhoudelijke brug tussen de Maastricht Health Campus en de Chemelot Campus te slaan.

De oprichting van deze twee instituten zal op haar beurt een vliegwielfunctie hebben. De instituten zullen een aanzuigende werking hebben op wetenschappelijk talent van buiten de provincie met interesse voor valorisatie. Tevens zullen de instituten, middels de creatie van nieuwe werkplekken, ervoor zorgen dat Limburgs talent voor Limburg behouden blijft. Daarnaast zullen in de regio gevestigde bedrijven graag de expertise van de instituten benutten voor versterking en versnelling van innovatie.

De oprichting van M5I en MERLN geeft invulling aan de doelstellingen van de Kennis-As, namelijk het ontwikkelen van een stabiel en duurzaam bouwwerk voor economische en maatschappelijke structuurversterking van onze regio, waardoor het verdienend vermogen van de Limburgse samenleving toeneemt. Tevens dragen ze bij aan de vitaliteit van de Limburgse bevolking. Ten slotte versterken ze de Campus-initiatieven en vooral de samenhang en de synergie daartussen.

Het succes van de Kennis-As Limburg wordt afgemeten aan de bijdrage van het programma aan de economische structuurversterking en de ontwikkeling van de campussen. Elk van de campussen heeft zijn eigen profiel. Maar de profielen zijn wel complementair. Nu de campussen de gewenste aantrekkingskracht blijken te hebben op toptalent is het zaak de volgende slag te maken en te investeren in de verbinding tussen de campussen. De verwachting is immers dat technologische en economische doorbraken in de toekomst vooral zullen plaatsvinden op de raakvlakken tussen verschillende disciplines.

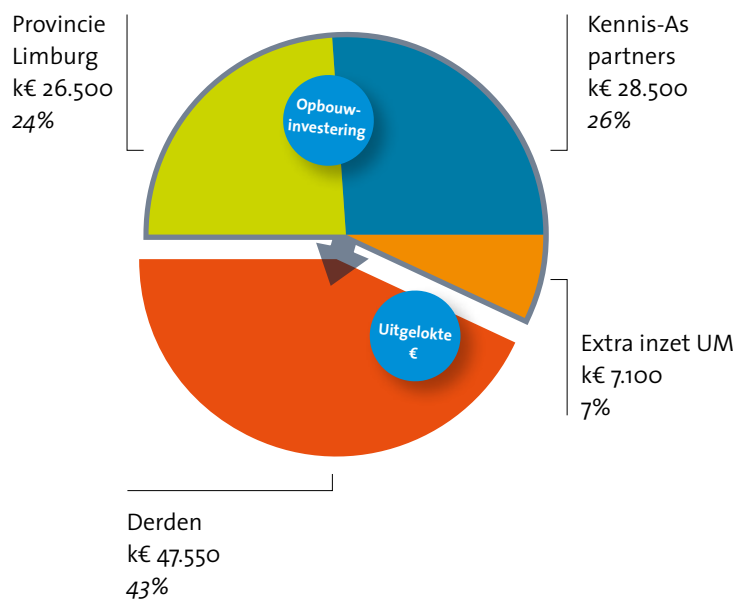
De kracht van het LINK-project schuilt juist in dit aspect. De instituten M5I en MERLN zijn ieder op zich maar vooral ook in samenhang met elkaar multidisciplinair ingericht. Ze borgen de verankering van multidisciplinaire expertise en vormen daarmee twee pijlers van de brug tussen de Chemelot Campus en de Maastricht Health Campus. De combinatie van de twee is uniek voor Europa en wellicht de wereld en kent als zodanig geen concurrentie.

De potentie om nieuwe doorbraken te creëren in onderzoek en valorisatie is het grootst bij verbinding van juist deze twee campussen. Zo kunnen vraagstellingen op het gebied van (biomedische) materialen worden gegenereerd op de Maastricht Health Campus, opgelost op de Chemelot Campus en vervolgens weer getest in het Universitair Medisch Centrum in Maastricht. Anderzijds kunnen in Sittard-Geleen materialen ontwikkeld worden die geschikt lijken voor toepassingen die voor de Maastricht Health Campus interessant zijn. Op deze wijze is door de co-locatie van de campussen een voor Europa uniek ecosysteem ontstaan dat ongekende mogelijkheden biedt voor translationeel onderzoek en valorisatie.

De relaties met Greenport liggen voor de hand als het om Voeding en Gezondheid gaat. Het onderzoekprogramma in Venlo is echter nog niet uitgekristalliseerd. Daardoor is de samenwerking in potentie wel aanwezig, maar heeft die nog geen vorm kunnen krijgen.

UM kan deze brug niet alleen bouwen. Het oprichten van de twee instituten vergt een startinvestering die Universiteit Maastricht niet alleen kan dragen. Er zijn geen Euregionale, nationale of Europese financieringsinstrumenten beschikbaar om nieuwe instituten op te richten. Echter, de LINK-instituten zullen wel zodanig ingericht worden dat, na de start-up fase, fondsenwerving mogelijk is om de werkgelegenheid (behoud van de expertises voor Limburg) en de infrastructuur (herinvesteringen in apparatuur) duurzaam te kunnen onderhouden. Voor de start-up fase vragen wij de steun van Provincie Limburg.

## Verdeling financiering LINK



# M5I

## Centrum voor Moleculaire beeldvorming

### Inleiding M5I

Enabling Technologies (ET) is in 2012 opgericht om de onderzoeksfaciliteiten op zowel de Chemelot Campus als de Maastricht Health Campus te verbeteren. Die faciliteiten zijn beschikbaar voor zowel de wetenschappers aan de universiteit als onderzoekers in het bedrijfsleven. Enabling Technologies heeft zich daarbij op twee gebieden gericht, namelijk:

- innovatieve afbeeldingstechnieken om micro- en nanostructuren in materialen en cellulaire systemen zichtbaar te maken;
- chemische analysetechnieken voor het identificeren van complexe chemische structuren.

Dankzij deze investeringen had de Universiteit Maastricht de mogelijkheid om twee vooraanstaande wetenschappers op deze gebieden aan te trekken.

Prof. dr Ron Heeren, hoogleraar Fysische aspecten van de biomoleculaire massaspectrometrie aan de faculteit Chemie van de universiteit van Utrecht en Werkgroep- leider Biomolecular Imaging Mass Spectrometry bij FOM-AMOLF (FOM-instituut voor Atoom- en Moleculair Fysica) in Amsterdam, heeft kenbaar gemaakt interesse te hebben in een overgang naar Maastricht. Prof. Heeren is een wereldwijd gerespecteerde expert op zijn wetenschapsterrein, hetgeen onder meer blijkt uit de mate waarin zijn werk wordt geciteerd (H-index =35, m-index =1,8;: dit zijn getalsmatige indicatoren van de kwaliteit van onderzoekers; over het algemeen kan gesteld worden dat een H-index boven de 25 en een m-index boven de 1,5 duiden op excellentie), wervend vermogen en internationale prijzen en lidmaatschappen. FOM heeft aangegeven deze eventuele overgang financieel en anderszins te faciliteren.

In samenhang hiermee heeft Prof. dr Peter J. Peters, hoogleraar Nanobiologie aan de Technische universiteit Delft en werkgroep- leider in de divisie Celbiologie van het Nederlands Kanker Instituut - Antoni van Leeuwenhoek (NKI-AVL) in Amsterdam - en initiator van het 'Netherlands Centre for Electron Nanoscopy', aangegeven geïnteresseerd te zijn in een gezamenlijke overstap met prof. dr Heeren. Prof. Peters is een expert (H-index 56, m-index 2,1) op het gebied van elektronenmicroscopie. Naast zijn evidente wetenschappelijke kwaliteiten heeft hij bewezen succesvol te zijn in competitieve nationale en internationale subsidie-netwerken. Verder was hij drie maal docent van het jaar in het UMCU en VUmc. Daarnaast was hij de initiator van het Postdoc Career Development Initiative. Voor de zomervakantie is hem door een andere partij een aantrekkelijk aanbod gedaan: om zijn onderzoeksgroep in te bedden in de afdeling BioNanoScience. UM heeft dit bod geëvenaard.

De komst van deze topwetenschappers geeft een enorme boost aan de door ET gefaciliteerde onderzoeksprogramma's. Rondom deze topwetenschappers zal een (semi) zelfstandig interfacultair expertisecentrum worden gebouwd, onder de voorlopige werktitel M5I. De combinatie van expertisecentra op het gebied van elektronenmicroscopie (M5I), beeldvormende massaspectrometrie (M5I) en fMRI (Brains Unlimited) zetten Limburg op de kaart als expertisecentrum voor beeldvorming. De mogelijkheden voor beeldvorming omvatten dan immers alles van het niveau van het molecuul tot het systeemniveau. Daarnaast kan M5I een belangrijke bijdrage leveren aan de onderwijsprogramma's van MUMC+, UM-Sciences en Zuyd Hogeschool.



## Inhoudelijke plannen

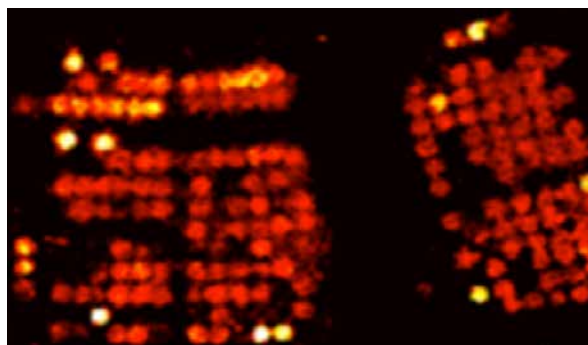
De missie van M5I is het creëren van een technologisch platform dat het afbeelden van de structuur van (bio) materialen op moleculair niveau mogelijk maakt op een wijze die wereldwijd uniek is. Nanotechnologie, technologieontwikkeling en de toepassing en valorisatie ervan staan hierin centraal.

M5I wil uitgroeien tot een centrum dat een significante bijdrage levert aan het onderzoek op zowel de Chemelot Campus als de Maastricht Health Campus. Zij wil dit bereiken door state-of-the-art en ahead-of-the-art technologie te verbinden met de aanwezige kennis over macromoleculen op de Chemelot Campus en die van de moleculaire basis van ziekteprocessen op de Maastricht Health Campus. Hiermee vormt M5I een belangrijke pijler van de brug tussen die campussen. Daarnaast zal M5I de kennisinfrastructuur verder versterken door bij te dragen aan bestaande en te starten opleidingen in MUMC+, Sciences en Zuyd Hogeschool en door het (mede) vormgeven aan nieuwe opleidingen op Master-, PhD- en postdoctoraal niveau. De combinatie van M5I en Brains Unlimited zal Limburg op de kaart zetten als de Europese hotspot op het gebied van (moleculaire) beeldvorming en daarmee een sterke aanzuigende werking hebben op studenten, onderzoekers en bedrijven.

De eerste stappen in het bundelen van reeds aanwezige kennis en infrastructuur op het gebied van lichtmicroscopie, elektronenmicroscopie en massaspectrometrie is in gang gezet in de vorm van het project Enabling Technologies (ET): het samenwerkingsverband tussen DSM Resolve, UM, MUMC+ en de Provincie Limburg dat aanschaf van geavanceerde beeldvormingsapparatuur mogelijk heeft gemaakt. Met die apparatuur is het mogelijk om materialen, waaronder biologische materialen, te bestuderen met hoog ruimtelijk en moleculair scheidend vermogen. Hoe groter het scheidend vermogen, des te dichter kunnen structuren bij elkaar liggen en toch apart worden waargenomen. Door het aantrekken van een tweetal internationaal gerenommeerde onderzoekers op het gebied van 3D elektronenmicroscopie (Prof. Dr Peter Peters) en biomoleculaire imaging massaspectrometrie (Prof. Dr Ron Heeren) naar Limburg en gerichte aanvulling van de reeds aanwezige apparatuur zullen het scheidend

vermogen en daarmee de toepasbaarheid van deze technologieën systematisch verbeterd kunnen worden en nog verder te verbeteren zijn. Er ontstaat in Limburg een centrum voor moleculaire beeldvorming dat wereldwijd zijn weerga niet kent.

Het onderzoek in de divisie *Imaging massspectrometry* (beeldvormende massaspectrometrie) binnen M5I richt zich in de breedte op een fundamenteel begrip van de moleculaire signaalnetwerken die een rol spelen bij diverse aandoeningen in de neurologie, cardiologie en kanker. Hiervoor ontwikkelt de divisie beeldvormende massaspectrometrische technieken, die als gereedschap dienen om te komen tot persoonlijke moleculaire diagnostiek. Deze aanpak heeft zich bewezen in het borstkanker onderzoek, waar nu voorspeld kan worden of en hoe bepaalde tumoren op een therapie reageren (zie figuur 1). Dit stelt de artsen in staat om een patiënt-specifiek behandelplan te ontwerpen. Deze strategie zal op termijn de kosten van de gezondheidszorg drukken, maar vooral de effectiviteit verhogen en daarmee de overlevingskans van borstkankerpatiënten verbeteren. Eén van de onderzoeksactiviteiten richt zich op het in kaart brengen van moleculaire signalen bij andere ziekten zoals neurologische aandoeningen (bijv. de ziekte van Alzheimer), hart- en vaatziekten (bijv. atherosclerose) en andere kankersoorten direct op weefsel. Andere toepassingen in de gezondheidszorg



Figuur 1 Massaspectrometrische afbeelding van borstkankerweefsel van verschillende patiënten. De diameter van elke weefselkern is 2 mm. Intensiteit geeft aan hoe goed de tumor reageert op specifieke chemotherapie. Zo wordt de patiënt niet belast met onwerkzame, en dus onnodige, vervelende geneesmiddelen, terwijl tegelijkertijd de overlevingskansen toenemen.

zijn denkbaar, zoals het gebruik van deze technieken bij het identificeren van bacteriën, zonder dat daarvoor een kweken nodig zijn.

In samenwerking met MERLN en DSM onderzoekt Imaging massspectrometry ook processen op het grensvlak tussen bijvoorbeeld implanteerbare materialen en levende cellen. Meer fundamenteel onderzoek beoogt het realiseren van nieuwe identificatiestrategieën van eiwitcomplexen: een innovatieve strategie die aanvullend is op het elektronenmicroscopie-onderzoek binnen de divisie Nanoscopy. De ontwikkelde nieuwe moleculaire beeldvormingsstrategieën zullen ook toepassing vinden in onderwijs en onderzoek in forensische wetenschap (samen met The Maastricht Forensic Institute; TMFI), het geneesmiddelenonderzoek en onderzoek aan het culturele erfgoed (in het kader van restauratie van schilderijen).

In de divisie *Nanoscopy* richt het onderzoek zich vooral op de opheldering van de 3-dimensionale structuur van cel-eiwitten om aandoeningen als kanker, maar ook infectieziekten als tuberculose effectiever te kunnen behandelen. Eiwitcomplexen gedragen zich als nanomachines; een beter begrip van hun gedrag in gezonde maar ook zieke cellen maakt ontwikkeling van betere therapieën mogelijk. Zo heeft Prof. Peters het mechanisme ontrafeld waarop de bacteriën die tuberculose veroorzaken de cellen van hun slachtoffers binnendringen. Op basis van die inzichten wordt nu gewerkt aan de ontwikkeling van vaccins. Dagelijks sterven duizenden mensen aan tuberculose, vooral met de opkomst van extreem-multiresistente bacteriestammen. Deze vormen niet alleen een bedreiging voor mensen in ontwikkelingslanden, maar ook steeds meer voor de westerse wereld. Een effectief vaccin kan deze bedreiging een halt toeroepen.

Op soortgelijke wijze vindt bestudering van de werking van het immuunsysteem plaats, met als doel te komen tot een nieuwe, effectieve behandeling van aandoeningen als kanker.

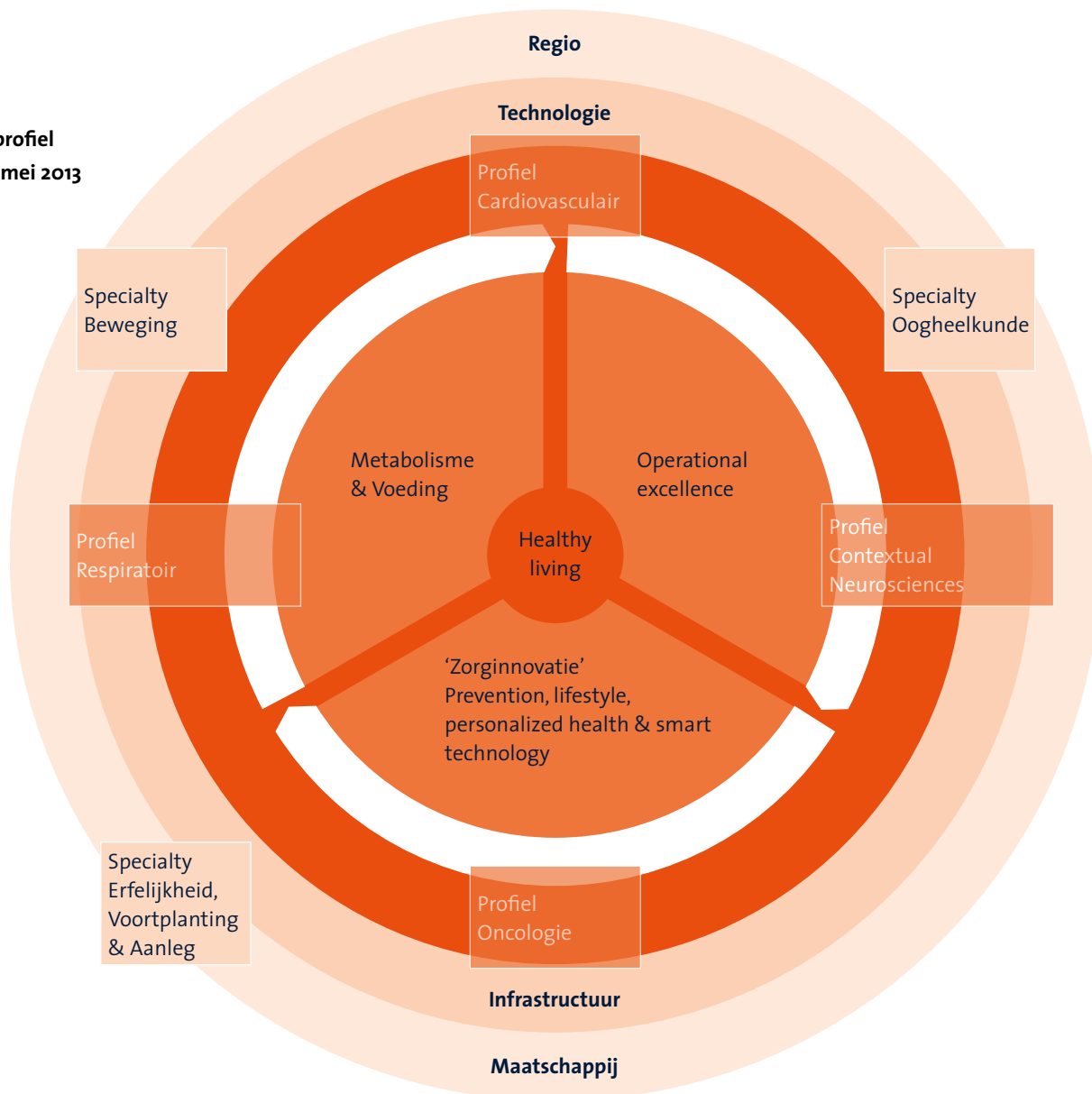
Onderzoek in beide divisies zal een belangrijke bijdrage leveren aan de P4 (Preventive, Predictive, Personalized en Participatory) gezondheidszorg van de toekomst. Limburg zal dankzij het M51-initiatief een trendsettende

rol gaan spelen in deze internationale ontwikkeling. Moleculaire beeldvorming is echter breder inzetbaar in het onderzoek dat op beide Zuid-Limburgse campussen plaatsvindt. Voor het onderzoek op de Chemelot campus valt daarbij te denken aan fundamenteel onderzoek naar verontreiniging van katalysatoren, analyse van bio-based materialen en de interactie van de oppervlakten van biomaterialen met lichaamsmaterialen. Een aantrekkelijk aspect van de toepassing in de sciences en de life sciences is de kruisbestuiving die daardoor kan optreden. De interdisciplinaire samenwerking, over de grenzen van de eigen wetenschapsgebieden heen, biedt unieke mogelijkheden voor zowel technologische als biologische doorbraken.

Zowel Prof. Peters als Prof. Heeren hebben uitgebreide (inter-)nationale netwerken. Met hun komst zullen deze ontsloten worden voor MHC en Chemelot. Zo zal Prof. Peters verbonden blijven met het NKI-AVL. Prof. Heeren zal een aanstelling van één dag per week behouden bij AMOLF-FOM en ook zijn functie als CSO bij de technostartup Omics2Image blijven uitoefenen. Voor de campussen zijn deze netwerken van grote waarde. Bij de komst van Prof. Heeren wordt UM/MUMC+ de mogelijkheid geboden zijn apparatuurpark van het FOM-instituut voor Atoom- en Molecuul-Fysica (AMOLF) over te nemen. Dit bestaat onder andere uit verschillende massaspectrometers en de benodigde randapparatuur. Het Nederlands Kanker Instituut (NKI) biedt aan dat Prof. Peters een hoeveelheid EM-specifieke apparatuur mee mag nemen.

Om te upgraden naar een state-of-the-art faciliteit zal daarnaast de aanschaf van een aantal nieuwe, aanvullende apparaten noodzakelijk zijn. Daarbij gaat het om apparatuur voor bijvoorbeeld eiwitkristallisatie, chromatografische scheiding van mengsels, een aantal high-end massaspectrometers en elektronenmicroscopen en computerfaciliteiten, voor een totaalbedrag van ongeveer 18 M€.

**MUMC+ profiel  
2020 – 13 mei 2013**



## Aansluiting bij lokale, regionale, nationale en Europese ontwikkelingen

### Lokale aansluiting

De FHML heeft in 2013, samen met azM in MUMC+ verband, gekozen voor 'Healthy Living' als thema voor de komende jaren. Dit is verder uitgewerkt door te kiezen voor een viertal profielen (Cardiovasculair, Respiratoir, Oncologie en Contextual Neurosciences), die verbonden worden door een drietal Innovatiethema's (Metabolisme en Voeding, Zorginnovatie en Operational Excellence). Daarnaast is er een drietal Specialties gedefinieerd (zie figuur hierboven).

Eén van de kenmerken van de profielen is dat zij de gehele onderzoekketen van fundamenteel tot klinisch

toegepast onderzoek bestrijken. Door te kiezen voor 'Healthy Living' levert de FHML een belangrijke bijdrage aan het thema 'Quality of Life', één van de drie thema's waarvoor de UM heeft gekozen in haar strategisch plan 2012-2016: 'Inspired by Quality'.

### Regionale aansluiting

In het programma van Kennis-As Limburg werken UM, MUMC+, Zuyd Hogeschool, Chemelot Campus BV en Maastricht Health Campus BV samen om gezamenlijk en in triple helix-verband hun meerjarige strategie sneller en effectiever uit te voeren en daardoor een grotere positieve impact op de regio en de innovatiekracht van het regionale bedrijfsleven te hebben. Deze partijen hebben zich gecommitteerd met de inzet van eigen strategie en strategische middelen. Kennis-As

Limburg sluit aan op het regionale Brainport 2020 en OP Zuid, het nationale Topsectorenbeleid en het Europese programma Horizon 2020. De Provincie Limburg, al actief deelnemer op twee campuslocaties, draagt bij in de vorm van infrastructurele maatregelen, investeringen, subsidies en lobbywerk.

In het programma Kennis-As Limburg spelen de campussen een belangrijke rol. Zij moeten aantrekkelijke vestigingsplaatsen creëren die een sterke aanzuigende werking op bestaande en startende ondernemers, kenniswerkers en toonaangevend onderzoek en onderwijs hebben. De campussen hebben een dubbele rol. Enerzijds faciliteren zij de kennisinstellingen, bedrijven e.a. die bij hun profiel passen, anderzijds stimuleren zij het leggen van verbindingen waardoor inhoudelijke cross-overs tot stand komen. Cross-overs zijn bij uitstek bronnen van innovatie.

Binnen het kader van Brainport 2020 en onder de titel 'De kunst van het combineren' heeft het Operationele Plan Zuid 2014-2020 (OP Zuid) gekozen voor een beperkt aantal aandachtsgebieden, ondergebracht in drie 'sterkten' en vier 'potentials'. De drie 'sterkten' zijn: 'High Tech Systems en Materialen', 'Chemie & Materialen' en 'Agrofood'. De vier 'potentials' zijn: 'Life Sciences & Health', 'Biobased', 'Logistiek' en 'Maintenance'.

De missie van M51 sluit naadloos aan bij deze plannen en versterkt de uitvoering ervan, door bij te dragen aan de ontwikkeling van de kenniseconomie in de provincie Limburg.

#### **Euregionale samenwerkingen**

Binnen de Euregio Maas-Rijn is een aantal mogelijkheden tot samenwerking op het gebied van elektronenmicroscopie en massaspectrometrie. Zo heeft de RWTH in Aachen recent grote investeringen gedaan in een aantal complementaire elektronenmicroscopen. Ook in Jülich zijn uitvoerige voorzieningen binnen het Ernst Ruska-Centrum voor elektronenmicroscopie en spectroscopie. Peters zal hier nauw mee blijven samenwerken. In Luik bevindt zich binnen GIGA een centrum voor massaspectrometrie, waar ook een sterke interesse in de beeldvormende massaspectrometrie bestaat en waarmee Heeren al heeft samengewerkt. De nabijheid van de unieke beeldvormende infrastructuur van M51 zal

daarnaast tot nieuwe gezamenlijke onderzoeksprojecten leiden. Vooral activiteiten op het gebied van biopolymeren en driedimensionale celculturen, zoals toegepast binnen MERLN, hebben de interesse van zowel M51 als GIGA. Heeren heeft tevens goede contacten met de RWTH Aachen (Dr. T. Lammers) op het gebied van het fundamenteel onderzoek aan slimme geneesmiddelsystemen (nanomedicine).

Dit betekent dat met de komst van Heeren en Peters er een nauwere samenwerking binnen de Euregio zal zijn op de twee sleutelgebieden en dat UM/MUMC+ hun zichtbaarheid binnen de Euregio zullen vergroten.

#### **Aansluiting bij nationale ontwikkelingen**

M51 sluit naadloos aan op verschillende TKI's (Topconsortia voor Kennis en Innovatie) binnen vier van de negen topsectoren. Dit betekent dat de kansen op succesvol meedingen naar middelen (alleen te bestemmen voor toekomstige onderzoeksprojecten) aanzienlijk zijn.

##### **a. Topsector Life Science & Health**

*Voor wat betreft de Topsector Life Sciences & Health zijn er duidelijk parallellen met de impact die M51 op de ontwikkelingen in de Maastricht Health Campus heeft. Deze topsector heeft tien roadmaps, waarvan er zeven product-georiënteerd zijn. M51 past binnen de roadmaps 'Molecular diagnostics', 'Imaging & image guided therapies', 'Enabling technologies & infrastructure', 'Regenerative Medicine' en 'Specialized nutrition, Health & Disease'.*

##### **b. Topsector Agri & Food**

*Deze topsector vormt een essentieel en prominent onderdeel van de Nederlandse economie. Het M51-platform is bij uitstek geschikt als analytische partner voor het thema 'Biobased Materials'. Biobased Materials vinden hun oorsprong in 'gecultiveerde natuur' zoals partijen op Greenport Venlo die als geen ander beheersen. Met de aanlevering van grondstoffen uit biomassa is het voor de onderzoekers op Chemelot mogelijk biobased materials te maken. Deze zullen brede toepassingen vinden, bijvoorbeeld in automotive, commodity of technische applicaties. Binnen de topsector agro-food zijn de binnen M51 te ontwikkelen moleculaire beeldvormende technieken ook te gebruiken voor onderzoek naar, bijvoorbeeld*

*biologische gewasbescherming, het bestuderen en bestrijden van schimmelinfecties en gewasveredeling. Het realiseren van M5I biedt mogelijkheden voor een directe onderzoeksamenwerking met de in Venlo te ontwikkelen Greenport Campus.*

**c. Topsector High Tech Systems and materials**

*De Topsector High Tech Systemen en Materialen omvat een aantal nauw met elkaar verweven maakindustrieën: de machine- en systeemindustrie, automotive, lucht- en ruimtevaart en materialen inclusief staal. Een zestiental 'roadmaps', waaronder die voor de high-tech nanotechnologie, materialen en halfgeleiders, vormen de basis voor het innovatieprogramma. Deze gebieden maken al sinds jaar en dag gebruik van technieken zoals massaspectrometrie en elektronenmicroscopie, met meerdere innovaties en wetenschappelijke doorbraken als resultaat. De topsector HTSM is hiermee een belangrijke 'enabler' voor andere toepassingssectoren zoals chemie, life sciences en food. Een groot deel van de High Tech sector concentreert zich in Zuidoost Nederland. Inbedding van het M5I platform is daarmee gewaarborgd.*

**d. Topsector Chemie**

*Binnen de Top Sector Chemie is er een duidelijk verbinding met de doelstellingen van alle TKI's. Waar al voor een langere periode onderzoeksprojecten op het gebied van moleculaire beeldvorming door het Dutch Polymer Institute gefinancierd zijn, is er recentelijk binnen het vakgebied van de chemische katalyse veel aandacht voor de ontwikkeling van microscopie aan nieuwe katalysatoren. Daarnaast is kennis van productieprocessen van halfabrikaten uit biobased materialen een voorwaarde voor de kwaliteit en opbrengsten van nieuwe bouwstenen voor de chemische en polymeerindustrie.*

Naast de topsectoren heeft de Nederlandse overheid recent ook de ontwikkeling van grootschalige onderzoeksfaciliteiten gestroomlijnd. Het M5I project wordt ingebed in één van de 29 grootschalige onderzoeksfaciliteiten die in het kader van de roadmap voor Grootschalige Onderzoeksfaciliteiten door de Nederlandse Organisatie voor Wetenschappelijke Onderzoek (NWO) zijn aangewezen. M5I zal aansluiting krijgen in het project Netherlands Bioluminescence Advanced Micro-

scopy (contactpersoon Prof. M. van Zandvoort, vakgroep Moleculaire Celbiologie & Genetica, MUMC). Het NL-Bioluminescence AM combineert de innovatieve bio-imaging microscopie centra van alle grote life science instituten van Nederland. De bijdrage van M5I zal zich uiten als front runner in de moleculaire imaging techniek op basis van massaspectrometrische en elektronenmicroscopische technieken.

**Aansluiting bij Horizon 2020**

M5I sluit ook aan bij een aantal van de in Horizon 2020 gedefinieerde societal challenges (Health, demographic change and wellbeing en Food security) en de Key Enabling Technologies (KET's) (Micro- and nano-electronics; photonics, Nanotechnologies, Advanced materials, Biotechnology, Advanced manufacturing and processing). De Europese Commissie geeft aan dat voor de ontwikkeling van de KET's een multidisciplinaire, kennis- en kapitaalintensieve benadering nodig is. M5I voldoet bij uitstek aan deze voorwaarden.

# MERLN

## Institute for BioInterface Engineering

### Inleiding MERLN

Zoals gesteld in de aanleiding geeft UM met het aantrekken van de Tissue Regeneration-groep van prof. dr. Van Blitterswijk uit Twente uitvoering aan de lang gekoesterde ambitie om een sterkere strategische verbinding tussen de Chemelot Campus en de Maastricht Health Campus te vormen. De groep en het instituut is een van de drie pilaren die de brug tussen deze twee campussen moet gaan vormen.

De materialenkennis op de Chemelot Campus en de biomedische kennis aanwezig op de Maastricht Health Campus stellen de groep in staat om toegepast onderzoek te doen dat werkelijk resulteert in medische toepassingen, met mondiaal effect en economische waarde in de regio.

De ambitieuze, maar realistische doelstelling is de oprichting van een Institute for BioInterface Engineering dat:

- toegepast bioengineering onderzoek verricht, dat competitief is op mondiaal niveau en bijdraagt aan de perceptie van Limburg als hoogwaardige technologische regio op het gebied van life sciences, materialen en chemie;
- middels valorisatie (onder andere IP en de creatie van spin-off) economische waarde creëert voor de Limburgse campussen, waardoor het regionale verdienvermogen en de werkgelegenheid stijgen;
- hoge maatschappelijke impact heeft, (voornamelijk) door middel van medische toepassingen.
- voorziet in de eigen behoefte door het aantrekken van externe financiering naar het instituut en daarmee naar Limburg en haar campussen.

Na een korte inhoudelijke toelichting van deze ambitie hieronder, volgt een meer kwantitatieve onderbouwing.

Prof. dr. Van Blitterswijk zal leiding geven aan MERLN. Daarmee lijkt succes van het instituut op het gebied van onderzoek én valorisatie welhaast gegarandeerd. Hij is een van de meest vooraanstaande wetenschappers in Nederland. Voor zijn onderzoek ontving hij vele onderscheidingen. Hij is auteur en coauteur van 316 (H-index 55) wetenschappelijke publicaties. Ook op het gebied van valorisatie bouwde hij een reputatie op. In 2012 werd hij door de Landelijke Commissie Valorisatie, de Science Alliance, VSNU (de koepel van universiteiten) en technologiestichting STW uitgeroepen tot de 'meest ondernemende wetenschapper van Nederland'. In zijn carrière heeft hij als uitvinder en mede-uitvinder meer dan honderd octrooien aangevraagd. Hij is medeoprichter van meerdere spin-offs en had verschillende functies in deze bedrijven. Zo was hij CEO van IsoTis, een bedrijf dat mede dankzij hem uitgroeide van nul tot honderdvijftig werknemers. Zijn wervend vermogen is uitstekend. Met prof. dr. Van Blitterswijk krijgen MERLN en de Limburgse campussen toegang tot een formidabel netwerk, hetgeen valorisatie zal versnellen. Prof. dr. Van Blitterswijk blijft dit netwerk ook in Limburg onderhouden. Hij combineert het leiderschap van MERLN met drie bestuursfuncties in biomedische spin-offs en. Daarnaast zal hij voor de helft van zijn tijd werken binnen de investeringsgroep Life Sciences Partners (LSP) in Amsterdam als founding partner van het LSP-Health Economics Fund (LSP-HEF). Dit is een venture capital fonds dat investeert in innovatieve biomedische (start-up) bedrijven die met hun product(en) de kosten van kwaliteit in de gezondheidszorg willen verminderen terwijl ze de kwaliteit verhogen tegen lagere kosten.



### Inhoudelijke plannen

Binnen het instituut worden nieuwe technologieën voor lichaamseigen herstel (ook wel regeneratie of regeneratieve geneeskunde genoemd) ontwikkeld, getest en klinisch toegepast (ook wel tissue engineering of regeneratieve geneeskunde genoemd). Door lichaamseigen herstel mogelijk te maken, is vervanging van beschadigde organen en weefsel door middel van transplantatie te voorkomen. Ook kan in sommige gevallen voorkomen worden dat een persoon zijn leven lang medicatie moet slikken om verdere beschadiging van organen tegen te gaan. Met regeneratieve geneeskunde zijn sommige, in Limburg veel voorkomende chronische aandoeningen, zoals diabetes, artrose, COPD, nek- en rugaandoeningen en hart en vaatziekten, in de toekomst uit te bannen. Dit draagt niet alleen bij aan een betere kwaliteit van leven maar zal er op lange termijn ook voor zorgen dat de kosten van de gezondheidszorg beheersbaar blijven. Met deze focus op duurzame gezondheidsbevordering sluit het initiatief perfect aan op het hoofdthema Quality of Life van de UM.

Weefselherstel is een complex proces en vraagt om een strategie die de belangrijkste expertisegebieden combineert in één instituut, met nauwe onderlinge interactie. Een dergelijk instituut willen wij realiseren op de Maastricht Health Campus onder de naam MERLN Institute for BioInterface Engineering. In figuur 2 is dit instituut schematisch weergegeven. De expertisegebieden die voornamelijk ontbreken op de Limburgse campusen, waardoor de doorontwikkeling richting de regeneratieve geneeskunde achterblijft, zijn aangegeven met de nummers 1-4. Met dit Kennis-As project willen wij deze hiaten in één keer invullen door een groep met deze

mogelijkheden over te laten komen naar Limburg. Concreet gaat het om vier expertisegebieden en team van vier experts onder leiding van prof. dr. Clemens van Blitterswijk:

1. **Engineering van bioactieve oppervlakten.** Binnen dit deelgebied gaat het om het begrijpen van de biologische processen die plaatsvinden wanneer (stem)cellen (nog niet gedifferentieerde cellen die kunnen veranderen in gespecialiseerde cellen van bot of hart) interacteren met biomaterialen. Doelstelling is om de interactie tussen biomaterialen en het lichaam te verbeteren om daarmee meer effectieve implantaten te ontwerpen die het lichaam daadwerkelijk tot zelfherstel of effectiever herstel brengen. Prof. dr. Jan de Boer zal invulling gaan geven aan deze expertise.
2. Het begrijpen van de interactie tussen materialen en lichaamscellen is niet voldoende om effectief lichaamsherstel teweeg te brengen. **De ontwikkeling en biofabricatie van scaffolds (dragermaterialen waarin lichaamscellen kunnen groeien en de gewenste functie aannemen) en scaffold technologieën** met de juiste mechanische en fysisch-chemische eigenschappen is essentieel om meer complexe weefsels en (delen van) organen te verkrijgen die effectief integreren in het omringende weefsel. Dr. Lorenzo Moroni gaat invulling aan deze expertise geven.
3. Binnen het derde expertisegebied draait het om de **ontwikkeling en productie van de nieuwste generatie 3D-micro en nano devices.** Deze worden gefabriceerd uit polymeerfilms die biologische structuren nabootsen en zich kunnen aanpassen aan cellen en stimuli. Deze technologie is essentieel om in de toekomst complexe organen, waarvan de ontwikke-

ling en celgroei mede beïnvloed wordt door bijvoorbeeld de bewegingen van het orgaan, te kunnen genereren. Deze expertise zal invulling krijgen door dr. Roman Truckenmüller.

4. Ten slotte is het van belang om expertise in huis te hebben op het gebied van **synthetische biomaterialen**. Deze kunnen als zodanig lichaamseigen materiaal vervangen (denk aan botweefsel) maar zijn ook in combinatie met cellen en groeifactoren in het lichaam te brengen om aanmaak van nieuw weefsel te stimuleren. Synthetische biomaterialen die weefsels kunnen aanzetten tot herstel zijn vaak vele malen goedkoper dan toepassing van biologische groeifactoren. Deze expertise zal worden ingevuld door dr. Pamela Habibovic.

Figuur 2 Schematische weergave van expertises binnen het MERLN Institute for BioInterface Engineering. Het instituut floreert in het ecosysteem van de twee Limburgse campussen en heeft alle benodigde expertisegebieden in huis om doorbraken in Regeneratieve Geneeskunde te bewerkstelligen.

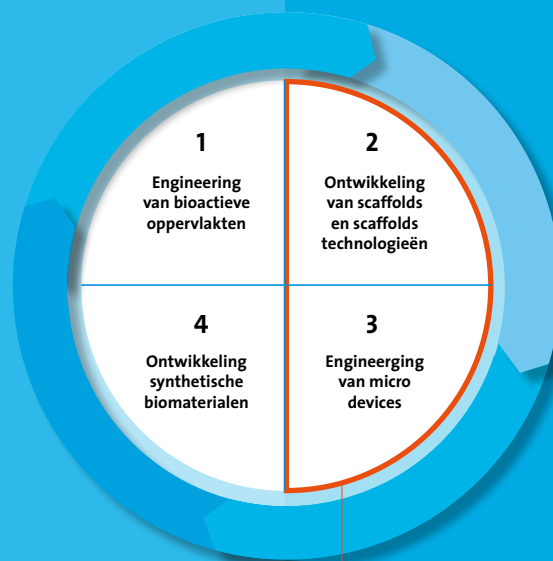
MERLN zal in hoge mate profiteren van de activiteiten binnen M5I. Met de in M5I ontwikkelde en toegepaste technologieën is het mogelijk om de structuur en de kwaliteiten van de ontwikkelde materialen, en vooral ook de wisselwerking ervan met cellen en weefsels in het lichaam, tot in detail in kaart te brengen. Dit zal het begrip van deze processen naar een hoger plan brengen.

Duidelijk is dat in het instituut ook verdere innovatie plaatsvindt op het snijvlak tussen de biologie en de sciences. Mede daarom past dit initiatief uitstekend in de bestaande strategie van de UM. Het zal wezenlijk bijdragen aan de ontwikkeling van de Sciences en daarmee ook aan de doelstelling van de Kennis-As op dit gebied. Dat MERLN is opgebouwd vanuit een grotere visie op de economische ontwikkeling van Limburg blijkt ook uit de verbondenheid met andere initiatieven. Zo zal het instituut haar kennis en expertise inzetten om de slagingskans van Chemelot InSciTe te verhogen. In de plannen van de orthopedie-onderzoekslijn van dit centrum is al rekening gehouden met de noodzaak tot samenwerking met de Universiteit Twente om deze

## Chemelot Campus

Begrijpen en verbeteren van biologische processen die plaatsvinden wanneer (stam)cellen interacteren met biomaterialen.

Ontwikkelingen van synthetische biomaterialen die cellen kunnen aantrekken naar de plaats waar beschadiging heeft plaatsgevonden maar die goedkoper zijn dan biologische factoren (groeifactoren bijv.)



Complex Tissue Regeneration

## Maastricht Health Campus

Ontwikkeling van 3D scaffolds met de juiste mechanische, fysisch-chemische en biologische eigenschappen zodat ze stamcellen kunnen aantrekken en tot juiste differentiatie kunnen aanzetten.

Ontwikkeling van de nieuwste generatie 3D micro en nano devices op polymeer films die biologische structuren nabootsen en zich kunnen aanpassen aan cellen en stimuli om zo ook in de toekomst regeneratie van complexe organen mogelijk te maken.



essentiële kennis voor Chemelot InSciTe te ontsluiten. Met de oprichting van MERLN zal Chemelot InSciTe minder afhankelijk zijn van samenwerking met deze en andere derde partijen en de beschikbare kennis direct kunnen benutten. Hierover hebben al gesprekken plaatsgevonden tussen Prof. Van Blitterswijk en Dr. Staring, directeur van Chemelot InSciTe.

In de toekomst zal MERLN ook samenwerken met AMIBM, om daar ontwikkelde materialen voor toepassing in de kliniek te optimaliseren. Daarmee wordt de kans op een (regeneratieve geneeskundige) toepassing van deze materialen binnen de klinische praktijk aanzienlijk vergroot.

Samengevat combineert het instituut alle benodigde expertises: (cel)biologie met materiaalwetenschappelijke kennis en de randvoorwaardelijke technologieën die modelering, ontwerp en fabricatie van functionele materialen voor regeneratieve geneeskunde mogelijk maken. Voor een belangrijk deel is de infrastructuur geënt op de kennis en infrastructuur van het eerder beschreven M5I. Deze unieke combinatie van expertise op één plek wordt niet alleen aangewend om nieuwe wetenschappelijke doorbraken te bereiken. MERLN doet toegepast onderzoek en is zeer gericht op valorisatie en commercialisatie. Dit zal ook blijken in het volgende hoofdstuk.

Omdat de ontwikkeling van producten en diensten binnen de regeneratieve geneeskunde een multidisciplinaire aanpak vergt, is de aanwezigheid van de bovengenoemde expertisegebieden in één instituut een absolute kritische succesfactor. Daarnaast is de aanwezigheid van het juiste ecosysteem voor het instituut van wezenlijk belang om daadwerkelijk tot toepassing te komen. Met ecosysteem bedoelen we de aanwezigheid en beschikbaarheid van ondersteunende academische kennis, toegepaste onderzoek- en ontwikkelingsinstellingen, MKB en grootbedrijf dat materialen kan aanleveren en vindingen kan overnemen, een universitair medisch centrum ten behoeve van validering van producten én valorisatie-instrumenten voor het veiligstellen van IP en het opstarten van spin-offs. Dit ecosysteem is gecreëerd in Limburg dankzij de investeringen in de campussen en zal verstevigd worden met de toekomstige investeringen vanuit de Kennis-As.

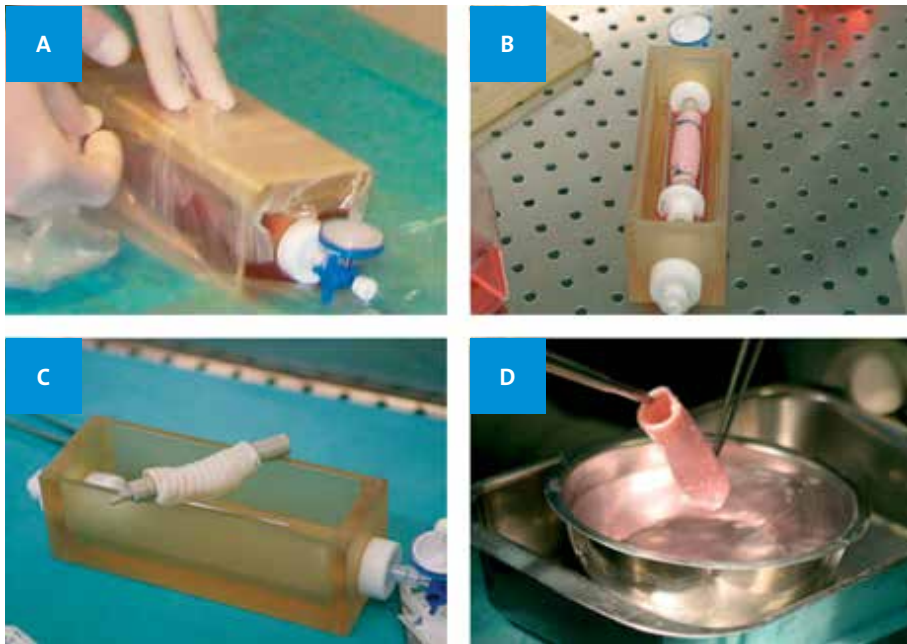
Op de Chemelot Campus is een cluster ontstaan van bedrijven en kennisinstellingen die nieuwe inzichten genereren op het gebied van chemie en materialen. Deze kennis én de beschikbaarheid van innovatieve materialen is van groot belang wanneer het gaat om het ontwerpen van nieuwe implantaten en coatings die in het lichaam interacteren met (stam)cellen om ze richting weefselherstel te brengen of ingroei van cellen in een implantaat mogelijk te maken.

Op de Maastricht Health Campus ontstaan fundamentele inzichten over weefselherstel en de biologische processen die een rol spelen bij ziekten waarvoor de regeneratieve geneeskunde oplossingen kan bieden. Tevens is, anders dan in Twente, een Universitair Medisch Centrum aanwezig waarbinnen producten en behandelingen in patiëntenstudies te valideren zijn. Dit ecosysteem van de twee campussen vormt een ideale voedingsbodem voor het instituut – MERLN - dat de kennis en beschikbare innovatieve materialen tot een klinische toepassing en commercialisatie kan brengen.

### **Toepassingen in de gezondheidszorg**

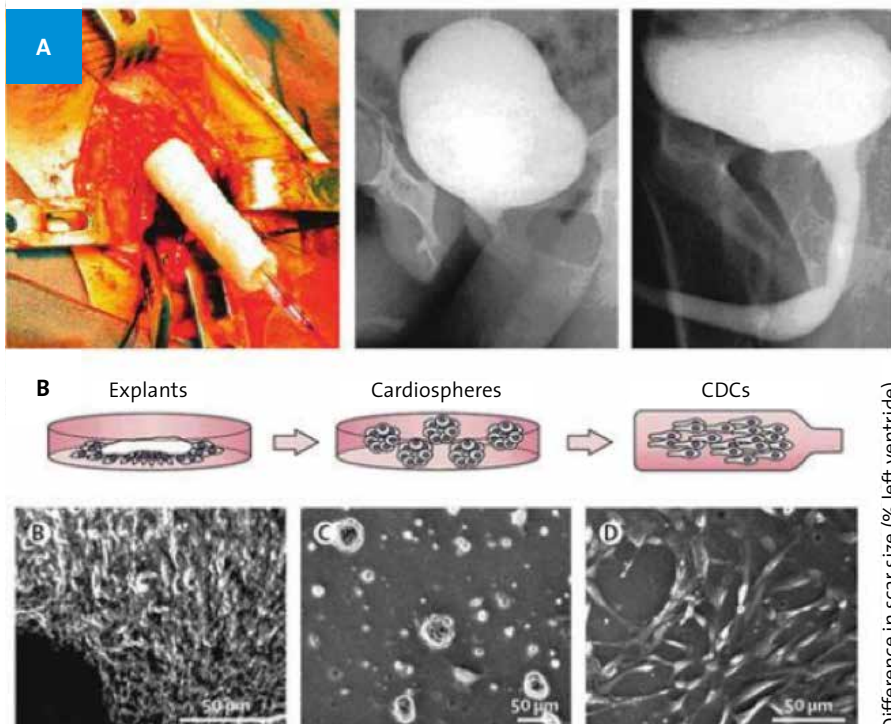
Regeneratieve geneeskunde zal een grote maatschappelijke impact hebben. Het effect zal voornamelijk duidelijk zijn in nieuwe behandelingen van ziektes zoals diabetes, neurodegeneratieve aandoeningen, (ouderdom gerelateerde) beschadigingen aan bot en kraakbeen en hart- en vaatziekten. Regeneratieve geneeskunde kan tevens een belangrijke bijdrage leveren aan het duurzaam maken van de Limburgse en Nederlandse gezondheidszorg door reductie van kosten. Ten slotte kan het oplossingen bieden voor het tekort aan donoren, doordat het maken van lichaamseigen weefsels en organen mogelijk wordt.

De reden van de potentieel grote impact van regeneratieve geneeskunde op de gezondheid schuilt vooral in de curatieve aard van de te ontwikkelen behandelingen en de mogelijkheid tot vroeg ingrijpen. Een geslaagd lichaamseigen herstel maakt herhaalde handelingen (bijvoorbeeld het vervangen van versleten implantaten) of de vaak levenslange behandeling van chronische aandoeningen (bijvoorbeeld van artrose of diabetes) overbodig. Dit levert een kostenreductie op, maar vooral ook een betere kwaliteit van leven voor de patiënt.



Figuur 3 Opgroeien van een nieuwe luchtpijp uit lichaamseigen materiaal in een bioreactor (A-C) en het uiteindelijke 'product' vlak voor transplantatie in de patiënt (D).(1)

Figuur 4 Succesvol herstel van blaasfunctie door reparatie van de urineleider (A). Op de rechter foto is te zien hoe een scaffold wordt ingebracht. Hierin groeien lichaamseigen cellen uit tot een nieuwe urineleider. Herstel van functie is te zien de twee volgende plaatjes. Injectie van hartcellen na een hartaanval remt littekenvorming en resulteert in nieuwe hartspiercellen (B). (2, 3)



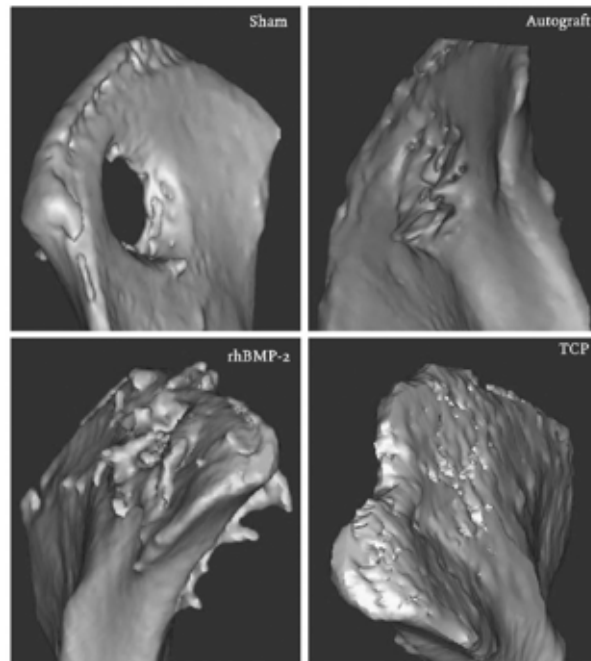
Toepassingen in herstel van huid, botten en kraakbeen zijn reeds, zij het in beperkte mate, beschikbaar. Een voorbeeld is de succesvolle vervanging van een luchtpijp die buiten het lichaam opgegroeid is (Figuur 3) in 2009.

Andere voorbeelden zijn herstel van de blaasfunctie door middel van reconstructie van urineleiders (scaffold die volgroeien met lichaamseigen cellen) (Figuur 4A). En de eerste succesvolle injecties van lichaamseigen hartcellen die functieverlies kunnen tegengaan (voorkomen van littekenweefselvorming) na hartaanvallen (Figuur 4B).

Een voorbeeld vanuit de personen die het instituut gaan bemensen is de ontwikkeling van 'instructieve' calciumfosfaatkeramieken die, zonder externe toevoeging van cellen of groeifactoren (dus volledig synthetisch en daarmee goedkoper) botgroei kunnen induceren (Figuur 5). Deze vinding is succesvol in de markt gezet door de spin-off Progentix.

In de toekomst zullen nog veel meer toepassingen hun weg naar de kliniek vinden. Het KNAW rapport 'Stevig in de steigers, kansen voor regeneratieve geneeskunde in Nederland' beschrijft de belangrijkste obstakels hiervoor als volgt: 'verder staat of valt introductie in de kliniek met de bereidheid van artsen en ziekenhuizen om regeneratieve behandelingen te implementeren en te toetsen aan de bestaande klinische praktijk. Dit vergt extra inspanning aangezien deze behandelingen vaak een sterk geïndividualiseerd karakter hebben'. Deze bereidheid is zeer sterk aanwezig in het MUMC+ en komt tot uiting in projecten die vooruitlopend op de oprichting van de instituten voorbereid worden, voor indiening in de eerste tranche van Horizon 2020. De afdeling orthopedie van het MUMC+ en leden van de groep hebben zich hieraan gecommitteerd. Daarnaast hebben andere afdelingen van het MUMC+ hun interesse uitgesproken samen te werken met de experts van MERLN. Oogheelkunde en het Hart en Vaat Centrum zijn hierin het meest concreet. Ook met de afdeling neurologie zal samenwerking gaan plaatsvinden.

Dat er commitment van de kliniek is wordt ook duidelijk uit het feit dat gewerkt wordt aan de gezamenlijke organisatie van congressen in het MECC (eerste grote zal in 2018 plaats vinden) waarin vindingen en toepassingen wereldkundig worden gemaakt.



Figuur 5 Beschadigd bot (linksboven) wordt even goed en goedkoper hersteld na transplantatie van calciumfosfaatkeramiek. Dit werkt even goed, zo niet beter dan wanneer bot hersteld wordt door lichaamseigen bot (rechtsboven) of speciale materialen met (dure) groeifactoren (linksonder). (4)

### **Aansluiting bij lokale, regionale, nationale en Europese ontwikkelingen**

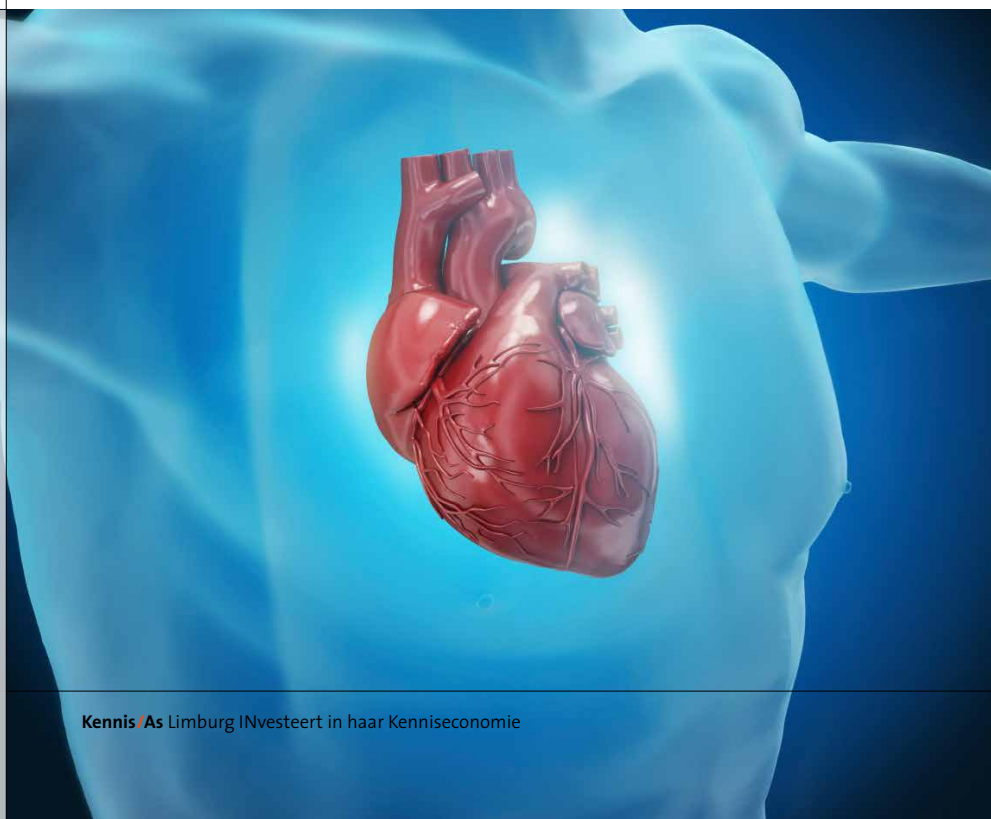
Doordat de activiteiten die binnen MERLN zullen gaan plaatsvinden uitstekend aansluiten bij lokale, regionale, nationale en Europese ontwikkelingen, zullen ook anderen de relevantie van het instituut onderstrepen. Dit zal er op zijn beurt ook toe leiden dat MERLN makkelijker financiering zal verwerven ten behoeve van het in stand houden van het instituut na de start-up investering van UM en Provincie Limburg.

#### **Lokale en regionale aansluiting**

MERLN zal een bijdrage leveren aan de inhoudelijke speerpunten van de Maastricht Health Campus en het leidende thema 'Healthy Living' van het MUMC+/UM. De activiteiten binnen MERLN betreffen de ontwikkeling van materialen ontwikkeld die weefsel en functieherstel kunnen bewerkstelligen bij hart- en vaataandoeningen, chronische aandoeningen en neurosciences. Aansluiting bij het speerpunt public health & primary care is minder concreet. MERLN kan evident wel een bijdrage leveren aan één van de doelstellingen van dit speerpunt: de verlaging van de zorgkosten. Een groot deel van de onderzoek- en valorisatie-inspanningen zal zich namelijk richten op het ontwikkelen van goedkopere synthetische materialen die hetzelfde resultaat bereiken als met dure moleculen geladen materialen van biologische oorsprong (groeifactoren).

Omdat biomedische materialen vele toepassingen kennen, zal MERLN aan alle klinische speerpunten van het MUMC+ een bijdrage kunnen leveren. Zoals eerder gesteld zal de band met orthopedie het sterkst zijn omdat de groep tot nu toe een focus had op bot- en kraakbeenherstel. Hier blijft het echter niet bij. Ook oogheelkunde en het hart- en vaatcentrum hebben interesse getoond in toepassing in de kliniek van de door de MERLN-groep ontwikkelde technologieën. Het instituut stimuleert deze verbreding, teneinde nog meer toepassingen te realiseren dan in het verleden het geval was. De aanwezigheid van het MUMC+ was niet voor niets een van de belangrijkste argumenten voor de groep om voor UM/MUMC+ te kiezen.

Op Chemelot vindt aansluiting vooral plaats via de speerpunten biomedische materialen, biotechnology en R&D enabling technologies. Ontwikkeling van biomedische materialen voor regeneratieve geneeskunde is immers de hoofdactiviteit binnen MERLN. Anderzijds is in verbinding met DSM's domein farmaceutica ook het speerpunt biotechnology te versterken. R&D enabling technologies zal vooral versterkt worden dankzij de ontwikkeling van micro-devices met een bredere toepassing dan in de regeneratieve geneeskunde en het biomaterialen onderzoek (denk aan bijdrages aan biobased onderzoek van Chemelot InSciTe en AMIBM).



### **Euregionale samenwerkingen**

Binnen de Euregio Maas-Rijn is een aantal mogelijkheden tot samenwerking op het gebied van regeneratieve geneeskunde. De kennis en expertise die zich binnen MERNL zal ontwikkelen is zeer complementair aan het onderzoek van de RWTH. Samenwerking met de instituten van de RWTH kan bijvoorbeeld helpen randvoorwaardelijke uitdagingen binnen de regeneratieve geneeskunde te tackelen. Denk aan de ontwikkeling van adequate processen en technieken voor het kosteneffectief opschalen van de productie van biomedische materialen en devices en aan het gezamenlijk ontwikkelen van zogenaamde 'enabling technologies' voor het toedienen van toekomstige therapieën, voor productie, opslag, transport en distributie van regeneratieve medicine producten. Universiteit Hasselt zou een partner kunnen zijn op dezelfde deelgebieden. Met de Universiteit van Luik is samenwerking op het gebied van cel- en gentherapie mogelijk. Zo hebben de universiteit en het ziekenhuis daar bijvoorbeeld drie weefselbanken waar de MERLN onderzoekers gebruik van kunnen maken (met bloedstamcellen, navelstreng bloed en andere soorten stamcellen). Daarnaast is in de Euregio een flink aantal MKB'ers actief in het regeneratieve geneeskunde domein. Samenwerking, bijvoorbeeld in Europese projecten met deze MKB'ers, zal de slagingskansen van het extern verwerven van gelden door MERLN vergroten.

### **Nationaal: topsectoren**

MERLN sluit naadloos aan op verschillende TKI's binnen een drietal van de negen topsectoren. Dit betekent dat de kansen op succesvol meedingen naar middelen (alleen te bestemmen voor toekomstige onderzoeksprojecten) aanzienlijk zijn.

#### **Topsector Life Science & Health:**

Binnen de topsector Life Sciences & Health zijn er tien roadmaps gedefinieerd. MERLN -experts (met name Clemens van Blitterswijk die lid is van de regiegroep) hebben hieraan mee geschreven. De roadmap Regeneratieve Geneeskunde sluit uitstekend aan bij onderzoek en valorisatie van MERLN. Daarnaast is inhoudelijke aansluiting te vinden via de roadmaps: Enabling technologies & infra, Health Technology Assessment & Quality of Life, Imaging & image guided therapies, Molecular diagnostics en Pharmacotherapy.

#### **Topsector High Tech Systems and materials:**

De roadmaps van de topsector High Tech Systemen en Materialen zoeken hun toepassingen vaak in de gezondheidszorg en enabling technologies die onderzoek in de gezondheidszorg mogelijk maken. MERLN sluit met haar (chemische) engineeringexpertise uitstekend aan op de doelstellingen en roadmaps van deze sector.

#### **Topsector Chemie:**

Chemie van materialen en oppervlaktes van materialen zullen centraal staan in MERLN. Daarom sluit de doelstelling ook goed aan op deze topsector. Inzet bij de verwerving van de zogenaamde TKI-middelen uit deze topsector zal vooral de cross-over met Life Sciences & Health zijn, ten behoeve van de ontwikkeling van nieuwe biomedische materialen.

### **Europa: Horizon 2020**

De ambities van MERLN sluiten uitstekend aan bij het Horizon 2020 programma, dat voldoende aanknopingspunten biedt om in de toekomst Europese samenwerkingen aan te gaan in multinationale consortia. Aansluiting zal plaatsvinden via alle drie de pilaren.

Ten eerste via de Societal Challenges en met name: Health, demographic change and wellbeing. Regeneratieve medicine is hierin expliciet benoemd bij de actions: 'PHC 15 – 2014/2015: Clinical research on regenerative medicine', 'PHC 16 – 2015: Tools and technologies for advanced therapies' en 'HOA 6 – 2014: Stem cell research outreach'. Hier blijft het echter niet bij, de activiteiten van het centrum sluiten ook goed aan bij andere acties.

De tweede pilaar waaruit het instituut wervend vermogen (vooral voor valorisatie) zal genereren is: 'Industrial leadership' met het specifieke programma voor het MKB ('Innovation in SMEs') en 'Access to risk finance'. Voor toegepast onderzoek kan met name vooral het Key Enabling Technologies (Micro- and nano-electronics; photonics, Nanotechnologies, Advanced materials, Biotechnology, Advanced manufacturing and processing) van belang zijn. Ten slotte zullen het instituut en de individuele talenten aanspraak maken op fondsen uit de pilaar 'Excellent Science'.

# Economische impact van de instituten

De economische impact van de oprichting van M5I en het MERLN Institute for BioInterface Engineering zal vooral merkbaar zijn door de versnelde ontwikkeling van de twee betrokken campussen. Behalve de inhoudelijke versterking van het gebied zijn de volgende effecten voorzien op de campussen:

1. Een verhoogde directe en indirecte werkgelegenheid.
2. Versterking en versnelling van de valorisatie en commercialisatie.
3. Strategische binding tussen al aanwezige bedrijven en het MUMC+/UM.
4. Versterking van de internationale uitstraling van de Maastricht Health Campus en het daarmee gepaard gaande verbeterde vestigingsklimaat.

## Verhoogde directe en indirecte werkgelegenheid

Met de gezamenlijke investeringen van UM en de Provincie Limburg worden in het eerste jaar achtentwintig FTE gecreëerd binnen MERLN en twintig binnen M5I. De ambitie is om MERLN tot 2018 te laten groeien naar zeventig FTE directe werkgelegenheid en M5I naar zestig FTE. De topwetenschappers die deze twee instituten gaan leiden hebben bewezen in staat te zijn zulke grote instituten te creëren (zie paragraaf: Versterking en versnelling van de valorisatie en commercialisatie).

Tevens zullen met de oprichting en bemensing van de twee instituten enkele al opgerichte spin-offs naar de Maastricht Health Campus verhuizen. Concreet gaat het om de volgende bedrijven:

### - **Materiomics**

Materiomics is op dit moment in Enschede gevestigd. Het is een bedrijf dat oppervlakten van biomedische implanteerbare apparaten en implantaten verbetert. Dit door gebruik te maken van hun TopoChip-platform.

### - **Omics2Image**

Omics2Image is een bedrijf dat hoogwaardige deeltjescamera's en röntgencamera's ontwikkelt en in de markt zet. Het is momenteel gevestigd in Amsterdam, maar verhuizing naar Maastricht wordt sterk overwogen. Het programma 'Innovation in SMEs' binnen Horizon 2020 zal gebruikt worden om dit bedrijf te laten groeien naar tien tot twintig medewerkers.

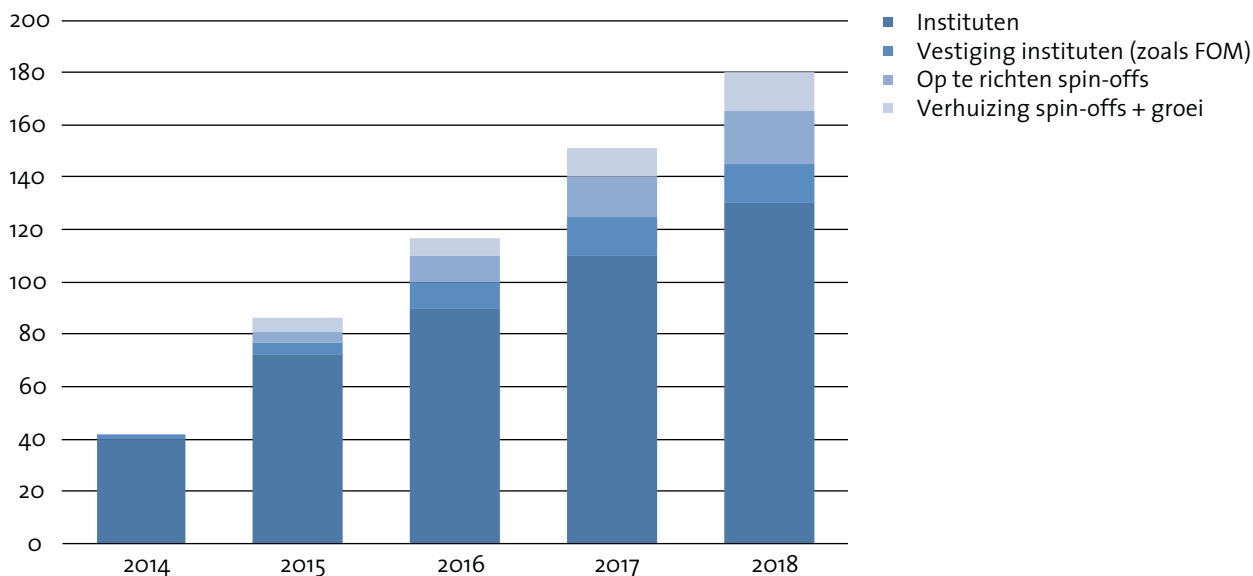
Verhuizing van andere bedrijven is minder concreet maar niet uitgesloten. Enkelen, Xpand Biotechnology en CellCoTec, staan open voor benadering door Chemelot Campus BV voor een eventuele verhuizing.

Uiteraard zullen in het geval van verhuizing bestaande werknemers meeverhuizen naar Limburg. Nieuwe werkgelegenheid zal vooral ontstaan door verdere groei van deze ondernemingen.

Afgaande op resultaten van de Twentse groep en de M5I wetenschappers in het verleden is ook in Limburg de oprichting van nieuwe spin-off's te verwachten (zo niet méér vanwege het gunstige ecosysteem). Er is nu al een spin-off in ontwikkeling (300Microns) en er hebben gesprekken met het BioPartner Centre plaatsgevonden. 300Microns zal eind 2014/begin 2015 definitief opgericht worden.

De werkgelegenheid die hiermee gemoeid gaat is niet exact te bepalen. Een realistische inschatting ligt tussen de 20 en 40 FTE directe werkgelegenheid door acht spin-offs in de komende vijf jaar. Dit is een voorzichtige inschatting aangezien de wetenschappers van de twee instituten in het verleden al tien spin-offs oprichtten, resulterend in meer dan 180 FTE werkgelegenheid (Figuur 6).

## Totale directe werkgelegenheid



Figuur 6 Totale werkgelegenheidsontwikkeling tot 2018. De totale directe werkgelegenheid van dit initiatief loopt op tot 130 FTE in 2018, waarvan ongeveer 120 nog ingevuld moeten worden. Vanaf 2018 blijft het aantal arbeidsplaatsen in LINK stabiel.

Werkgelegenheidseffecten zijn ook te verwachten door het aantrekken van nieuwe bedrijven en instellingen naar de Maastricht Health Campus. Zo hebben de elektronenmicroscopenfabrikant FEI en de microscopenfabrikant Leica aangegeven zich bij realisatie van de instituten met een Europees trainingscentrum te zullen vestigen op de MHC. Dit zal naast het creëren van enkele banen vooral grote impact hebben op de indirecte werkgelegenheid. Verwacht wordt dat jaarlijks meer dan 65 personen in dit centrum training krijgen. Deze personen zullen in Limburg overnachten en recreëren.

De unieke combinatie van kennis in Limburg die met dit project gerealiseerd zal worden, trekt niet alleen bedrijven aan. Zo is NWO momenteel bezig zogeheten Advanced Research Centra te realiseren. M51 maakt een zeer grote kans deze status te verwerven. Ook zijn gesprekken gaande met FOM (Stichting voor Fundamenteel Onderzoek der Materie) om een FOM-groep op de MHC te vestigen. Beide zullen in hoge mate bijdragen aan de overdracht van kennis aan Limburgse industrie

en maatschappij en zullen jonge wetenschappers en technici opleiden op de MHC.

Ten slotte zullen de instituten de MHC en het MECC bijstaan in het aantrekken én organiseren van nieuwe congressen naar Maastricht. Ook hierin hebben de wetenschappers ruime ervaring en een groot netwerk dat dit mogelijk maakt. Een voorbeeld is de inspanning van de MERLN-groep om het Europese Biomaterialen congres van 2018 naar Maastricht te halen. Zij doen dit door actief bij te dragen aan het bidbook en als bestuursleden van de Europese Biomaterialen Stichting te lobbyen voor Maastricht. De verwachting is dat deze conferentie, die vier dagen duurt, tussen de 1500-2000 deelnemers zal aantrekken. In datzelfde jaar wil prof. Heeren het congres van de International Society for Mass Spectrometry in het MECC organiseren. De ambitie is om regelmatig een grote conferentie naar de MHC en het MECC te halen. Ook dit zal zorgen voor indirecte werkgelegenheidseffecten in Limburg.

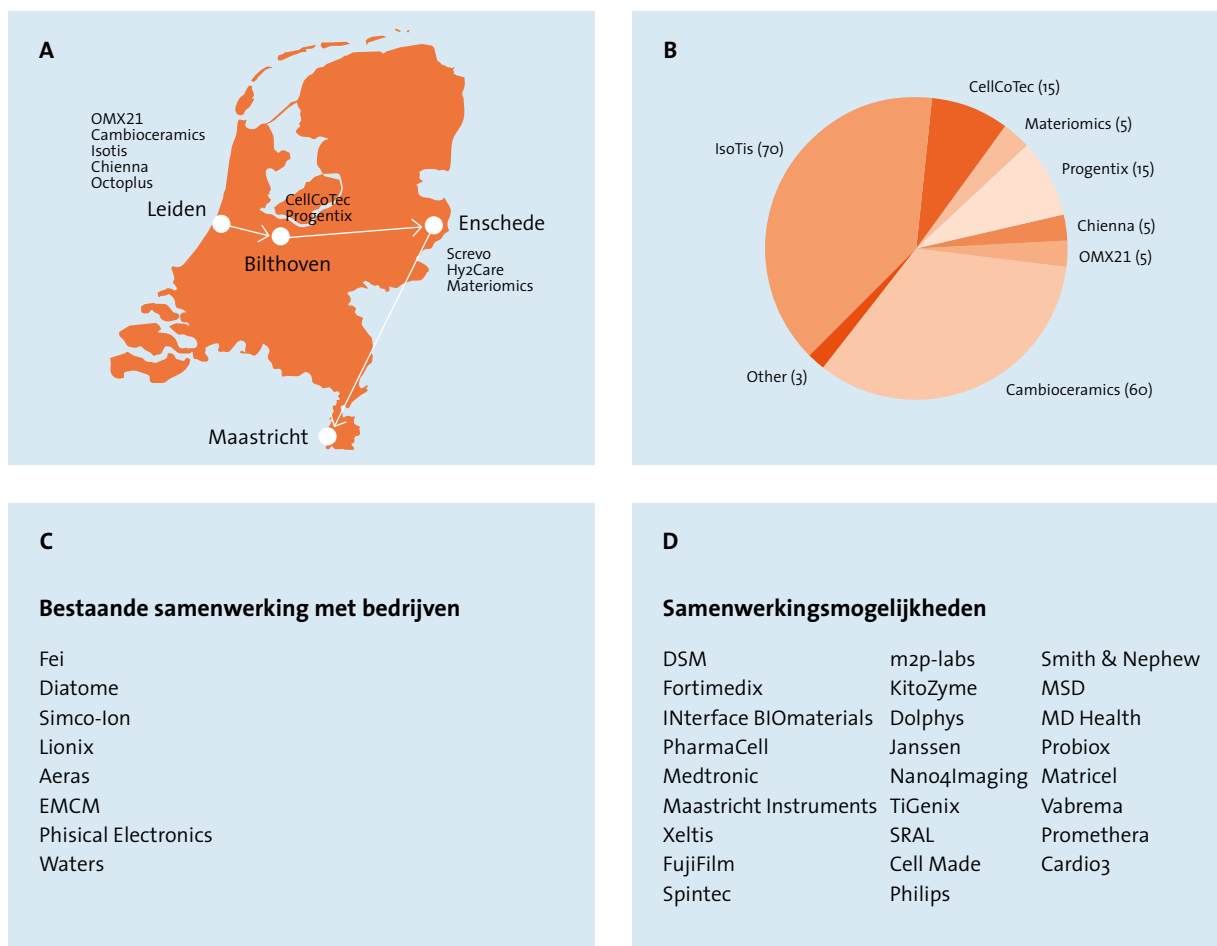
## Versterking en versnelling van de valorisatie en commercialisatie

Met de oprichting van de instituten acquireren Limburg en haar campussen enerzijds een uitstekend track-record van de betrokken wetenschappers (zie Figuur 7) op het gebied van valorisatie en commercialisatie.

Anderzijds is er een ambitie geformuleerd om de impact van de valorisatie en commercialisatie te vergroten door verhoging van het aantal klinische trials en concrete toepassing van vindingen in de gezondheidszorg (zie Inhoudelijke Plannen van M5I en MERLN).

Het ondernemen zit deze wetenschappers in het bloed. De volledige staf van MERLN is afkomstig uit het biotech bedrijf ISOTIS (opgericht en naar de beurs gebracht door prof. dr. Van Blitterswijk). Overal waar de leden van de groep gewerkt hebben, laten ze een spoor van spin-off bedrijven achter. Ook prof. Heeren van het M5I is medeoprichter van de succesvolle technostarter 'Omics2Image BV' (Figuur 7A). Gezamenlijk hebben hun inspanningen geresulteerd in meer dan 180 FTE aan werkgelegenheid (Figuur 7 B en D) binnen spin-offs. Deze spin-offs hebben inmiddels een gezamenlijke waarde van meer dan 170 M€ . Ook op het gebied van patenten presteren de MERLN- en M5I-wetenschappers bovengemiddeld goed, met twaalf patenten in de laatste vijf jaar.

Figuur 7 Track-record MERLN en M5I wetenschappers in valorisatie: Tot nu toe gegenereerde spin-offs op plekken waar de leden van de groep voorheen gewerkt hebben (A), het aantal fte's werkzaam binnen deze spin-offs (B) bedrijven waarmee reeds samengewerkt wordt(C), samenwerkingsmogelijkheden met (regionaal) bedrijfsleven (D).





Dit track-record moet voortzetting krijgen op de Maastricht Health Campus. Daarvoor creëert UM alle randvoorwaarden. Zo krijgen de experts de gelegenheid om een deel van hun tijd in spin-off bedrijven te werken met behoud van salaris en mogen ze in ruime mate voor de industrie onderzoek doen. Hiermee investeert UM in valorisatie en commercialisatie. Bij het aantrekken van nieuw talent zal affiniteit en ervaring met valorisatie en het bedrijfsleven een expliciet selectiecriteria zijn. Op deze manier tracht men in de toekomst nóg betere resultaten op het gebied van valorisatie en commercialisatie te behalen.

De ambitie is om de komende vijf jaar in Limburg tussen de twintig en veertig nieuwe banen te creëren in acht spin-offs. Het gaat hier voornamelijk om hoogwaardige technologische bedrijven die technologieën en technologieplatformen voor moleculaire imaging, weefselherstel en diagnostiek produceren en wereldwijd verkopen. Te denken valt aan bioreactoren waarin cellen groeien, implantaten die zelfherstel van het lichaam stimuleren of zogenaamde 'point of care' apparaten die in de operatiezaal aangeven of de chirurg in het juiste weefsel aan het snijden is.

De werkplaatsen die in zulke bedrijven gecreëerd worden zijn in de aanloopfase voor zestig procent academisch, dertig procent hbo en tien procent mbo, zo leert de ervaring. Over de ratio's van de opleidingsniveaus bij de indirecte werkgelegenheid zijn geen cijfers voorhanden. Over het algemeen is te denken aan werk in firma's als Hago (schoonmaak), HVL (installatie), MyCom (ICT), Fedex (koerier) en VWR (laboratoria). Naast de oprichting van nieuwe bedrijven zal het instituut in de komende vijf jaar tien nieuwe patentaanvragen indienen. Bovendien zal het nieuwe geldbronnen aanboren voor de Limburgse campussen. De MERLN-groep heeft in Twente alleen al in de laatste vijf jaar meer dan 12,5 M€ aan fondsen geworven voor onderzoek en ontwikkeling. De M51-groep verwierf ongeveer 15 M€ in dezelfde periode. De verwachting is dat de LINK-instituten minstens in gelijke mate geld zullen werven. Hiervoor zijn nationaal en Europees voldoende aanknopingspunten.

## Onderwijs

M51 en MERLN kunnen een brede bijdrage leveren aan onderwijs van zowel UM (FHML en Sciences) als van Zuyd Hogeschool. Voor wat betreft FHML en Sciences zal dat vooral gericht zijn op de toepasbaarheid van deze technologieën in geneeskunde en biomedische wetenschappen. Binnen het Sciences bachelorprogramma is vanuit fysisch en chemisch oogpunt een bijdrage te leveren. Daarnaast is een bijdrage mogelijk aan de voorziene Masterprogramma's op het gebied van Biobased materialen en Systeembioogie. Bij dat laatste moet niet alleen gedacht worden aan de biologische aspecten, maar ook aan het omgaan met grote datasets (Big Data).

Voor Zuyd Hogeschool is eveneens het Big Data aspect van belang, dat uiteraard veel breder toepassing vindt dan enkel binnen moleculaire beeldvorming. Daarnaast is vanuit M51 een bijdrage mogelijk aan het onderwijs in moderne analysetechnieken.

Daarnaast kunnen ook nieuwe Masteropleidingen ontwikkeld worden, al dan niet in samenwerking met Zuyd Hogeschool. Zoals een opleiding 'Advanced Instrumentation'. Prof. Heeren heeft hierover gesproken met Dr. van Etten, coördinator van de afdeling Biometrie van Zuyd Hogeschool.

Het aanbod van onderwijs en opleidingen zal aansluiten op de profielen van en de bedrijvigheid op de campusen. Dit levert enerzijds de gevraagde, goed opgeleide kenniswerkers en trekt anderzijds internationale kenniswerkers aan.



## Strategische binding tussen aanwezige bedrijven en de instituten

### UM/MUMC+

Hiervoor is al aangegeven dat M5I en MERLN zullen bijdragen aan bestaande en nieuw te ontwikkelen onderwijsprogramma's van UM/MUMC+, zowel binnen FHML (Geneeskunde en Biomedische Wetenschappen) als binnen Sciences.

Ook de potentiële bijdrage aan het onderzoek van UM/MUMC+ is vermeld. Daarnaast vormen MERLN en M5I interessante partners voor de afdeling IDEE (Instrument Development, Engineering and Evaluation), vanwege de technologische ontwikkelingen die er zullen plaatsvinden.

Ten slotte is de ontwikkeling van vernieuwende diagnostische technieken en behandelmethoden (moleculaire diagnostiek, moleculaire histopathologie, implantaten) interessant voor de klinische afdelingen van het MUMC+. Diagnoses zullen sneller, nauwkeuriger en op basis van minder patiëntmateriaal op te stellen zijn. Op maat gemaakte implantaten zullen bijdragen aan een beter herstelproces.

### MHC

M5I en MERLN zullen belangrijk bijdragen aan de werkgelegenheids- en valorisatie doelstellingen van MHC. Zoals beschreven in de paragraaf Economische Impact, zal LINK 180 directe arbeidsplaatsen van de beoogde 1.100 arbeidsplaatsen op de MHC voor de rekening nemen. Ook de bijdrage aan de doelstelling van veertig spin-offs is substantieel (acht). Daarnaast zal

M5I, in combinatie met Scannexus, als Europese hot-spot voor beeldvorming, een sterke aanzuigende werking hebben op bedrijven die zich kunnen vestigen op de MHC.

### Chemelot Campus

Op de Chemelot Campus zal LINK niet alleen betekenisvol zijn voor de analytische capaciteit van DSM Resolve, maar ook actief deelnemen in fundamenteel en toegepast onderzoek op het gebied van biobased materials en biomaterialen zoals ontwikkeld binnen AMIBM en het Chemelot Materials Center. De beeldvormende technieken die LINK ontwikkelt en toepast, zullen bijdragen aan de karakterisering van die materialen. Omgekeerd is voor LINK de aanwezigheid van kennis en expertise op het gebied van chemie en materialen én de beschikbaarheid van innovatieve materialen van groot belang voor het ontwerpen van nieuwe implantaten en coatings.

Deelname aan de onderwijsprogramma's van de Sciences is vanzelfsprekend. Daarnaast ligt participatie in CHILL (Chemelot Innovation and Learning Lab) voor de hand.

### Greenport Venlo

Het M5I-platform is bij uitstek geschikt als analytische partner voor het thema Biobased Materials. Dit vindt zijn oorsprong in 'gecultiveerde natuur' waarin partijen op Greenport Venlo expert zijn. Zoals eerder vermeld is het onderzoeksprogramma van Greenport nog volledig in ontwikkeling. Dat maakt concretisering van samenwerkingskansen nog niet mogelijk.

### Hogeschool Zuyd

M5I kan op verschillende manieren bijdragen aan de onderwijs- en trainingsprogramma's van Zuyd Hogeschool. Onderwijs op het gebied van elektronenmicroscopie en massaspectrometrie ligt voor de hand. Dit kan tevens plaatsvinden binnen CHILL. Daarnaast is het mogelijk onderwijs te geven over hoe om te gaan met grote complexe datasets. Ook de inrichting van gezamenlijke nieuwe Masterprogramma's, bijvoorbeeld 'Advanced Instrumentation', is een optie. Ontegengesproken zal M5I kunnen bijdragen aan de gezamenlijke ambities van Zuyd Hogeschool en UM/MUMC+.

### Bedrijfsleven

Grote, innoverende bedrijven zoeken steeds naar leidende wetenschappers om gezamenlijk nieuwe ontwikkelingen in gang te zetten. Van Blitterswijk, Heeren en Peters hebben er blijk van gegeven tot die categorie wetenschappers te behoren.

Voor kleinere bedrijven zal de combinatie van expertise en infrastructuur binnen ET, M5I en Brains Unlimited vooral interessant zijn voor het uitvoeren van analyses dan wel het ontwikkelen van imaging-gerelateerde producten. MERLN kan kleinere bedrijven die implantaten maken, zoals Fortimedix en Xilloc Medical, helpen hun producten te optimaliseren. Bijvoorbeeld door het ontwikkelen van coatings.

M5I en MERLN zullen UM/MUMC+ in staat stellen om een sterkere strategische binding te krijgen met bedrijven die op de campussen gevestigd zijn, zoals: [PharmaCell](#), [Medtronic](#), [Boston Scientific](#) en [Maastricht Instruments](#), etc. op de [Maastricht Health Campus](#). [TiGenix](#), [CellMade](#), [DSM](#), [DSM Resolve](#), [MagnaMedics](#), [Nano4Imaging](#) etc. op de [Chemelot Campus](#).

In een latere fase zal dit voornamelijk tot uiting komen in contractonderzoek en gezamenlijke onderzoeksprojecten.

Naast directe één-op-één samenwerking zullen beide instituten de succesansen van bestaande publiek-private samenwerkingen vergroten. Participatie in Chemelot InSciTe ligt inhoudelijk zeer voor de hand en gesprekken vinden al plaats. Omdat de experts unieke expertise kunnen leveren (zeer complementair aan de huidige expertise van DSM, UM/MUMC+ en TU/e expertise) zal het profiel van Chemelot InSciTe daarmee alleen maar

verder versterken. Tevens is het zo dat de instituten apparaten en diensten van Enabling Technologies zullen gaan gebruiken. Dit resulteert niet alleen in een lagere investeringslast voor infrastructuur binnen het instituut maar ook in een groter verdienvermogen van Enabling Technologies.

### Overige

Een interessante samenwerkingspartner voor Prof. dr. Heeren is SRAL: de Stichting Restauratie Atelier Limburg die ook analytische services aanbiedt voor kunstonderzoek in Nederland en behoefte heeft aan toegang tot hoogwaardige faciliteiten. De SRAL heeft bijvoorbeeld de Oranjezaal in Huis ten Bosch gerestaureerd en leidt toekomstige restauratoren op. In Amsterdam heeft Prof. Heeren een samenwerking met het Rijksmuseum op het gebied van schilderijenrestauratie. De methodieken die hij gebruikt om (bio)materialen te bestuderen zijn ook uitermate geschikt voor de analyse van verfdwarsdoorsnedes binnen de conservation sciences. In dit verband heeft Prof. Heeren contact gehad met drs R. Hoppenbrouwers, voorzitter van de Raad van Bestuur en het Management-team van SRAL.

## Versterking van de internationale uitstraling van de MHC

Een instituut zoals hierboven voorgesteld zal een bijdrage leveren aan de uitstraling van Limburg als hoogwaardige technologische regio op het gebied van life sciences, materialen en chemie. Maastricht Health Campus wordt na de oprichting van dit instituut en de overname van de groep uit Twente het wetenschappelijk meest productieve centrum van de Euregio. Wereldwijd zou Maastricht met slechts de acquisitie van de groep uit Twente in één klap de twaalfde positie innemen als het gaat om wetenschappelijke publicaties op het gebied van regeneratieve geneeskunde. Nationaal krijgt Maastricht de leidende rol als nummer één op het gebied van regeneratieve geneeskunde. Zie hiervoor de benchmark in Figuur 8. De ambitie ligt uiteraard nog vele malen hoger. Een plek in de top vijf is absoluut realistisch wanneer de UM en de Provincie investeren in het MERLN Institute for BioInterface Engineering.

De combinatie van expertisecentra op het gebied van elektronenmicroscopie (M5I), beeldvormende massaspectrometrie (M5I) en fMRI (Brains Unlimited) zetten Limburg op de kaart als uniek expertisecentrum voor beeldvorming. De mogelijkheden voor beeldvorming omvatten dan immers alles van het niveau van het molecuul tot het systeemniveau.

Dankzij deze vergrote uitstraling zal de Maastricht Health Campus nog interessanter zijn als vestigingslocatie voor bedrijven.

Figuur 8 Benchmark wetenschappelijke output op het gebied van regeneratieve geneeskunde na de acquisitie van de groep uit Twente.

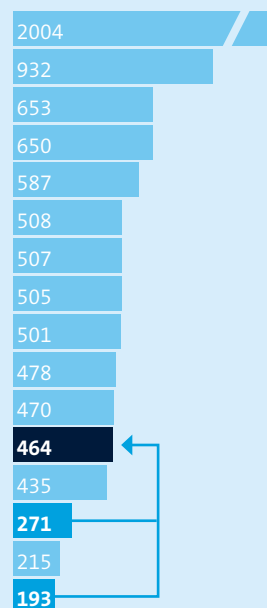
### Regional

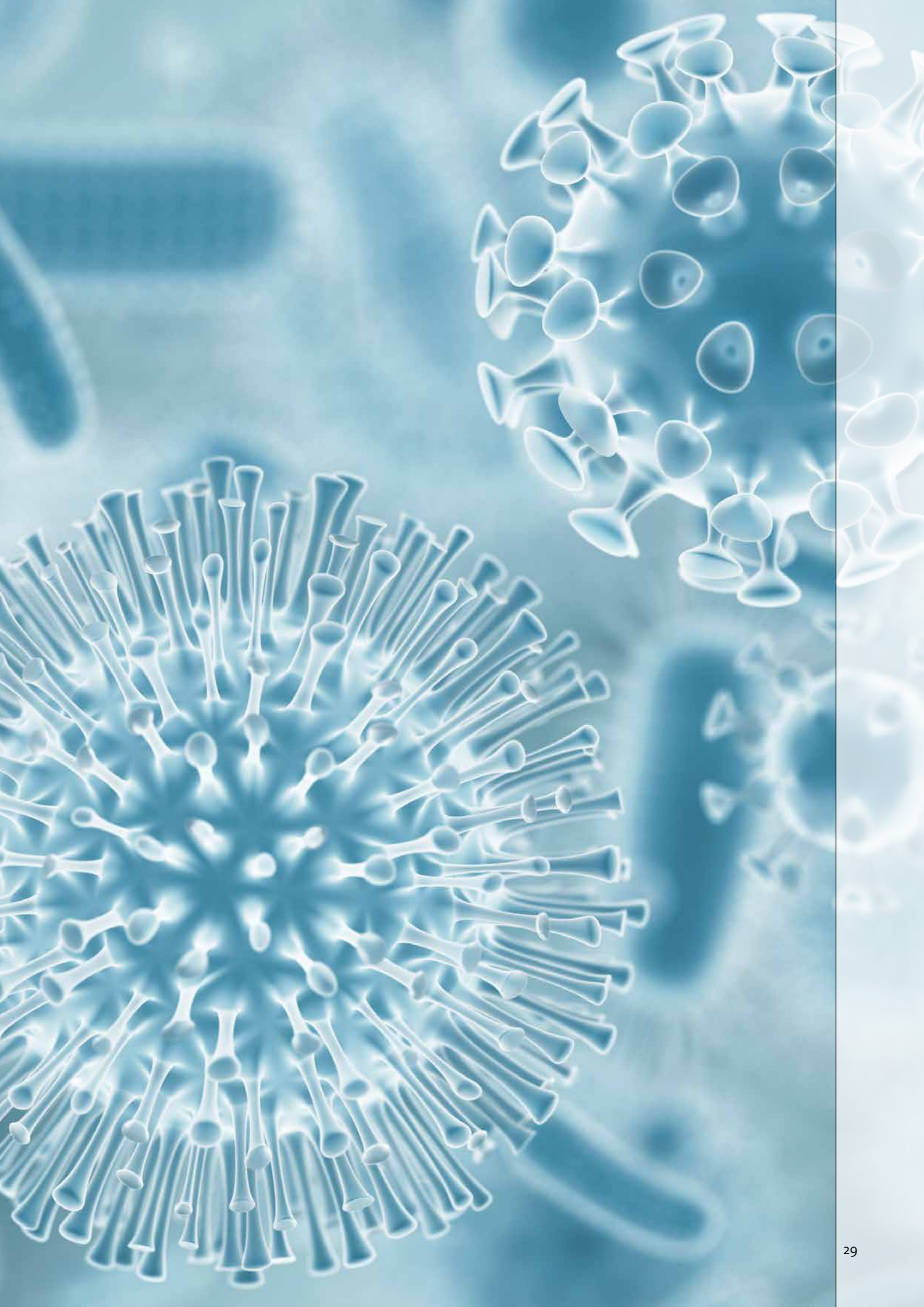
<b>Maastricht (with TR Group)</b>	<b>464</b>
Aachen	447
Leuven	382
Düsseldorf	292
Eindhoven	215
Liège	186
Hasselt	22



### Europe

1. University of London
2. Imperial College London
3. Paris Sorbonne University
4. Charite Medical University Berlin
5. Ruprecht Karl University Heidelberg
6. Karolinska Institute
7. Hannover Medical School
8. University of Zürich
9. University of Munich
10. Humboldt University of Berlin
11. University of Bologna
- 12. MUMC+ & TR group**
17. Utrecht University
- 53. TR Group**
76. TU/e
- 86. Maastricht UMC+**





# Maatschappelijke impact

De LINK instituten zullen in belangrijke mate bijdragen aan het scheppen van een innovatief klimaat dat de maatschappelijke en economische structuur van Limburg versterkt en daardoor de werkgelegenheid vergroot. De factor kennis is van groot belang bij economische ontwikkeling en structuurversterking. Het is de figuurlijke katalysator voor de transitie van de Limburgse economie naar een duurzame kennis-economie.

## Arbeidsmarkt

In de paragraaf Economische Impact staat beschreven hoe de LINK-instituten gaan zorgen voor de creatie van nieuwe duurzame arbeidsplaatsen in Limburg. Dit gebeurt binnen de instituten zelf, waarin voornamelijk hoger opgeleiden (WO en HBO) zullen werken en iets mindere mate middelbaar en lager opgeleiden. De indirecte werkgelegenheid zal juist nadrukkelijker bestaan uit middelbaar en lager opgeleiden. Hierbij valt te denken aan werkplekken binnen de administratieve diensten, schoonmaak, logistiek en catering.

Doordat de UM met de oprichting van de LINK-instituten zijn expertisegebieden uitbreidt, zal het beter in staat zijn om met zijn (bestaande en nieuwe) opleidingen zeer snel in te spelen op veranderende behoeften van het regionale bedrijfsleven. Een goede aansluiting van opleidingen op de toekomstige behoeften van het bedrijfsleven is daarmee gegarandeerd. Dit zorgt voor behoud van arbeidsplaatsen doordat bedrijven lokaal in hun behoefte aan gespecialiseerde werknemers kunnen voorzien en kan er zelfs toe leiden dat andere bedrijven zich in Limburg vestigen en nieuwe arbeidsplaatsen creëren.

## Tegengaan demografische krimp en vergrijzing

De inrichting van M5I en MERLN maken het mogelijk het aantal en vooral ook het spectrum van masteropleidingen uit te breiden. Daarmee dragen de instituten bij aan vergroting van kansen voor jongeren op de arbeidsmarkt.

Tevens zullen ze een trekpleister vormen voor getalenteerde jonge wetenschappers en hun gezinnen. Dat betekent niet dat er alleen personen van buiten aangetrokken zullen worden. Binnen de LINK zullen talentvolle Limburgse studenten een groot aantal van de werkplekken invullen. Mede daardoor zullen ze bijdragen aan de vitaliteit en aan het tegengaan van vergrijzing van de Limburgse bevolking.

De toestroom van jonge kenniswerkers zal niet beperkt blijven tot Nederlanders, maar er zullen ook buitenlanders bij zijn. Dat zal het internationale karakter van de Maastricht Health Campus versterken en de campus aantrekkelijker maken voor vestiging van buitenlandse bedrijven.

## Stimuleren van een cultuur van innovatie en ondernemerschap

De onderzoekers die leiding geven aan M5I en MERLN hebben aangetoond bovengemiddeld in staat te zijn tot valorisatie. Er is alle reden om aan te nemen dat zij deze activiteiten in Limburg zullen voortzetten. Ze zullen fungeren als voorbeelden voor de andere wetenschappers in MUMC+ en de UM. Daarmee dragen ze in belangrijke mate bij aan het creëren van een cultuur in Limburg waarin innovatie centraal staat en (risicovol) ondernemen niet gemedend wordt.

Innovatie heeft in het verleden al tot een belangrijke economische transformatie in Limburg geleid. Niemand kan (of wil) zich voorstellen hoe Limburg eruit had

gezien zonder een florierende universiteit en zonder een DSM: een bedrijf dat zich door innovatie heeft getransformeerd tot een modern Life Sciences bedrijf. Maar innovatie op zich heeft ook een (innovatieve) verandering ondergaan. Open innovatie is nu het leidende model. Nauwe relaties tussen bedrijven en kennisinstellingen, bedrijven onderling en kennisinstellingen onderling zijn cruciaal voor dit model. De LINK Instituten zullen door samenwerking en uitwisseling van expertise met kennisinstellingen en bedrijven van de ELAT (Eindhoven-Leuven-Aachen triangle) hier een directe bijdrage aan leveren.

Op hun beurt leiden vooral de samenwerkingen over de grens tot een grotere 'interne' markt voor kennisintensive Limburgse bedrijven en instellingen. Hiermee vindt ontsluiting van een groot economisch potentieel plaats, dat de Limburgse economie minder afhankelijk maakt van nationale ontwikkelingen.

### **Gezonde en meer productieve bevolking**

De gezondheid van de langer levende en daardoor vergrijzende Limburgse bevolking vormt mogelijk de grootste uitdaging voor onze provincie. Deze uitdaging manifesteert zich niet alleen in maatschappelijke impact (grotere ziektelast) maar ook in economische impact (betaalbaarheid en bemensbaarheid van de zorg). De focus binnen de instituten ligt op het vinden van oplossingen voor een betere gezondheid. Concreet zal toepassing van ontwikkelde materialen en technieken in de gezondheidszorg leiden tot een verbetering van diagnose en therapie. Zo zal M5I snellere en meer accurate diagnose van ziektes mogelijk maken. Eerdere detectie betekent dat er meer ruimte zal zijn voor preventie. Meer accurate diagnose betekent betere mogelijkheden tot afstemming van de behandeling op de patiënt. Een goed voorbeeld hiervan is de detectie van borstkanker via moleculaire diagnostiek (ademtest)

in plaats van met röntgenfoto's. Naast het accuraat vaststellen of er kankercellen aanwezig zijn (waardoor verdere progressie voorkomen kan worden door sneller te behandelen), is dit onderzoek ook vele malen minder pijnlijk voor de vrouwen.

MERLN ontsluit de potentie van regeneratieve geneeskunde voor de Limburgse bevolking. Toename van chronische aandoeningen zoals osteoartrose, diabetes en hart en vaatziekten die gepaard gaat met het verouderen van de Limburgse bevolking zal geremd worden doordat producten op de markt komen die daadwerkelijk voor genezing zorgen.

Daarmee dragen M5I en MERLN bij aan het vitaal houden van de Limburgse bevolking, hetgeen één van de doelstellingen van de Kennis-As Limburg is. Ook indirect zullen ze daaraan bijdragen. Enkele voorbeelden hiervan zijn te vinden in de inhoudelijke paragrafen.

# Financiering

De verhuizing van de drie onderzoeksgroepen naar Maastricht maakt het mogelijk om op de MHC twee instituten op te bouwen die inhoudelijk versterking en aansluiting bieden én die hebben getoond sterk te zijn in valorisatie. Een extra investering in de beginperiode is nodig zodat ze zich versneld tot volle omvang en potentie kunnen ontwikkelen. Zonder deze extra investering kost dit namelijk zeker vijftien tot twintig jaar. De nieuwe omgeving met een veranderde groepssamenstelling vraagt immers opnieuw om investering in technische infrastructuur en opbouw van een onderzoeksgroep.

Door extra te investeren in die beginfase is een belangrijke versnelling in de ontwikkeling van de instituten te bereiken en ontstaat veel sneller een structuur waarin het instituut in volle omvang op voornamelijk nieuw te werven middelen kan draaien en nieuwe activiteiten uitlokt.

De benodigde investering is echter van dien aard dat de UM deze niet alleen kan dragen. Andere regionale financiers zoals LIOF hebben aangegeven niet te kunnen investeren in LINK. Naar ons weten zijn er ook geen nationale of Europese financieringsinstrumenten voor de start-up van instituten beschikbaar. Daarom wordt de Provincie Limburg gevraagd mee te investeren in de versnelde opbouw van het instituut (start-up), om zo de basisstructuur op de MHC te versterken.

De investering in de start-up (2014-2020) betreft de technische infrastructuur, benodigde exploitatiebudgetten, de kernstaf en een (tijdelijke) investering in de onderzoeksformatie om het onderzoek een vliegende start te geven. In figuur 9 is dit weergegeven als de 'Start-up financiering'. In diezelfde periode zet de UM/MUMC+ capaciteit en faciliteiten uit de bestaande formatie in, in figuur 9 aangeduid als 'Inzet vanuit

bestaande UM/MUMC+ eenheden'. Om de kernstaf van de instituten vanaf 2021 volledig in te kunnen bedden, worden er in de start-up periode (2014-2020) binnen de huidige kaders (exploitatiebegroting) middelen vrijgemaakt.

In de start-up periode neemt ook het wervend vermogen een vlucht. Om de onderzoeksactiviteiten binnen de instituten te financieren en tot volle omvang en potentie te laten groeien, trekken ze aanzienlijke externe middelen aan. De UM committeert zich er bovendien aan om deze onderzoeksactiviteiten te 'matchen' omdat onderzoekssubsidies en -fondsen, die een deel van die externe middelen vormen, niet alle kosten dekken.

Zoals aangegeven in de paragraaf Economische impact zal de impact van de instituten zich niet beperken tot de activiteiten die binnen de UM/MUMC+ zullen plaatsvinden. Er zal veel samenwerking zijn met instellingen en bedrijven die activiteiten in de regio (op de MHC) ontplooiën, ook projectgewijs. De leveranciers van apparatuur zullen hier niet alleen voor de instituten actief zijn, maar ook een trainingscentrum starten dat werkgelegenheid en economische activiteit oplevert.

Deze 'uitgelokte' activiteiten hebben een grote economische impact op de regio die ten goede zal komen aan veel externe partijen. Daarnaast gaan de instituten ook een financiële stroom genereren die voortkomt uit de door hen op te zetten spin-off bedrijven, revenuen uit nieuw te genereren kennis die vermarktbaar is (IP) en commerciële contractactiviteiten. Deze financiële stromen zullen ten goede komen aan de investerende

Figuur 9: Schematische weergave van de investeringen in LINK in de periode 2014-2020 en de impact van deze investeringen. Zowel binnen het UM/MUMC+ als daarbuiten.



## LINK

M5I

MERLN

Basisstructuur en extra UM/MUMC+-bijdrage in LINK leiden naar verwachting tot:

### Binnen het UM/MUMC+

#### Start-up investering in basisstructuur:

Inrichten van de basisstructuur ten behoeve van activiteiten M5I en MERLN:

##### Personeel:

- Kernstaf opstartfase

##### Technische infrastructuur:

- Apparatuur
- Verbouwing
- 1 fte Technici

##### Exploitatie:

- Materialen en werkbudgetten

Inzet vanuit bestaande UM/MUMC+ eenheden ten behoeve van LINK:  
Vrij te maken inzet en capaciteit ten behoeve van activiteiten M5I en MERLN:

##### Personeel:

- Inzet vanuit bestaande UM/MUMC disciplines

##### Technische infrastructuur:

- Apparatuur
- Technici

## Impact

Activiteiten die voortkomen uit de investering in LINK

##### Direct:

- Nieuwe onderzoeks-subsidies
- Nieuw onderzoek gefinancierd vanuit nationale en Europese fondsen
- Commerciële contractactiviteiten

##### Direct:


- Nieuwe Spin-off bedrijven
- Verplaatsing bestaande spin-offs naar Limburg
- IP/Patenten
- Congressen
- Versnelde ontwikkeling van de campussen

##### Indirect:

- Nieuwe werkgelegenheid
- Strategische binding tussen reeds aanwezige bedrijven en het Maastricht UMC+/UM
- Afname van producten en diensten bij in Limburg gevestigde bedrijven; hotels, congres-organisaties, leveranciers van materialen, post, etc.
- Aantrekkelijk vestigingsklimaat voor wetenschappers en bedrijven
- Versterken Euregionale samenwerking



 Maastricht University

€  
provincie limburg 

### Buiten het UM/MUMC+

Vanuit nieuwe spin-offs, baten vermarkten IP en commerciële contractactiviteiten

← Periode 2014 - 2020 →

partijen UM en PL. De UM zal er haar kerntaken mee financieren, vooral onderzoek. De PL heeft hierdoor opnieuw middelen voor structuurversterking. Op basis van de staat van dienst van de aangetrokken toponderzoekers en de synergie tussen de groepen, is het genereren van omvangrijke revenuen heel aannemelijk. Het verleden is uiteraard geen garantie voor de toekomst, maar de M5J-groep verwierf in de afgelopen tien jaar meer dan 15 M€, terwijl de MERLN-groep ongeveer 12,5 M€ verwierf. De verwachting is daarom dat gerust de kwalificatie 'omvangrijk' gegeven kan worden, zeker in het licht van de synergie tussen de groepen. De hierboven beschreven directe en indirecte impact binnen zowel de UM/MUMC+ als daarbuiten, zijn in figuur 9 weergegeven als 'Impact'. Figuur 9 schetst de samenhang tussen de Start-up investering, de Inzet vanuit bestaande UM/MUMC+ eenheden en de directe en indirecte impact. Aansluitend volgt een nadere toelichting.

### Investerings in de instituuropbouw, de 'start-up investering'

Voor een versnelde opbouw van de instituten zijn investeringen in technische infrastructuur en staf nodig en de beschikbaarstelling van een exploitatiebudget. Een vaste kernstaf en infrastructuur vormen de basis van het instituut.

#### Personeel

In de beginfase bestaat de personele formatie uit een kernstaf versterkt met vanuit de start-up gefinancierde onderzoekers.

Voor MERLN bestaat de kernstaf uit 4,5 FTE 'principal investigator' (PI = toponderzoekers). Elk van hen wordt in de werkzaamheden versterkt door een zogenaamde 'tenure tracker' (TT = ervaren gepromoveerde onderzoeker). Ook ondersteuning door beheerspersoneel en een secretariaat behoort tot de basis. Deze kernstaf zal op termijn externe middelen aantrekken voor aanstelling van een groot aantal post docs (recent gepromoveerde onderzoekers) en PhD's op onderzoeksprojecten. Om een snelle start te kunnen maken zullen in het begin vijf FTE post docs en tien FTE PhD's (elk voor een periode van vier jaar) vanuit de start-up financiering toegevoegd worden. Na deze periode zullen extern geworven middelen deze personele lasten dekken.

Voor M5J bestaat de kernstaf uit twee FTE PI aan wie, vanuit de start-up financiering, drie tenure trackers, voor een periode van vier jaar, worden toegevoegd. De kernstaf betreft duurzame werkgelegenheid die geleidelijk in de UM-exploitatie opgenomen wordt. Aangezien de omvang van de Rijksbijdrage op termijn niet in die mate zal toenemen dat de volledige kernstaf hieruitte financieren is, moet de UM/MUMC+ keuzes moeten maken. Dit betekent dat er sprake zal zijn van een geleidelijke re-allocatie van middelen en formatie. Deze zal in de start-up fase plaatsvinden.

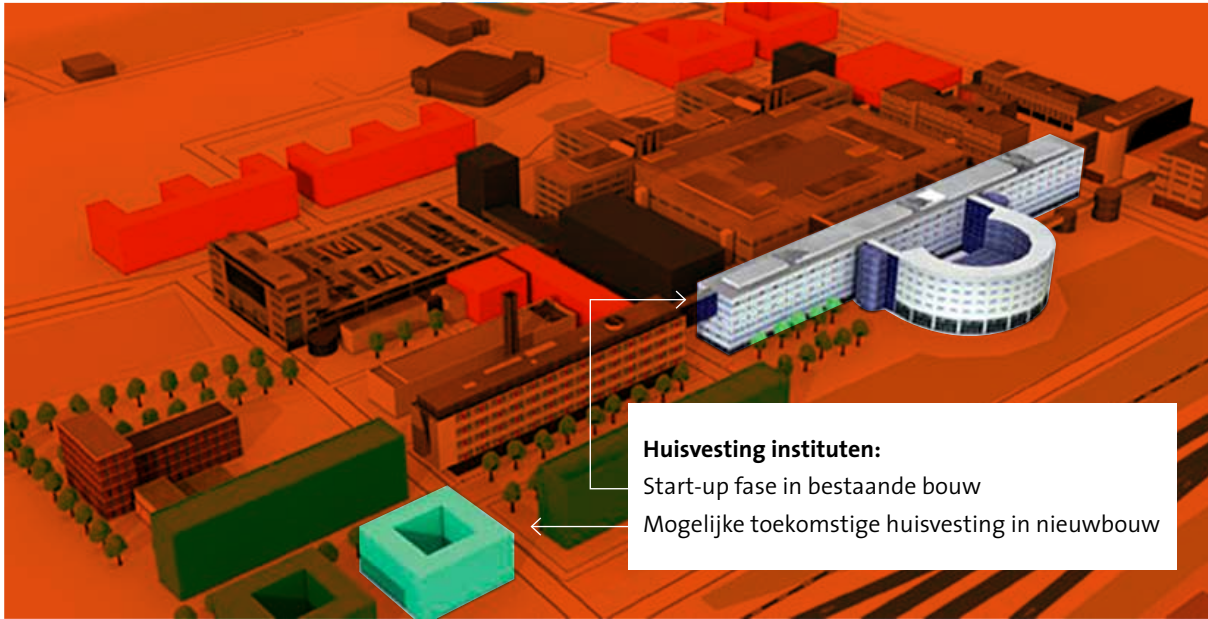
De kernstaf genereert externe middelen om de tijdelijk uit de start-up gefinancierde onderzoekers te financieren en hiermee duurzame werkgelegenheid te bieden. Deze investeringen zijn in de overzichten weergegeven onder 'personeel'.

#### Technische infrastructuur

Voor deze groepen is investering nodig in specifieke technische infrastructuur. De mogelijkheid die Peters, Heeren en van Blitterswijk krijgen om apparatuur vanuit het NKI, AMOLF en Twente over te nemen, biedt daartoe een begin. Ook de investeringen die in het kader van ET hebben plaatsgevonden in een goede technische infrastructuur dragen bij aan een goede basis.

Om te upgraden naar een voor het onderzoek benodigde state-of-the-art faciliteit is de aanschaf van een aantal nieuwe, aanvullende apparaten noodzakelijk. Daarbij gaat het o.a. om apparatuur ten behoeve van de regeneratieve geneeskunde (tissue engineering), een aantal high-end massaspectrometers en elektronenmicroscopen, apparatuur voor eiwitkristallisatie en chromatografische scheiding van mengsels en computerfaciliteiten.

In de eerste investering is daarnaast rekening gehouden met het onderhoud van de faciliteiten in de start-up fase. Na de aanloopfase wordt de herinvestering in en het onderhoud van de apparatuur gefinancierd uit extern te werven middelen (contractonderzoek). Tevens is ter bediening van de apparatuur gespecialiseerde technische staf nodig. Deze personele ondersteuning (technicians) is ook binnen de technische infrastructuur opgenomen.



In de start-up fase zijn zowel M5I als MERLN gehuisvest in de bestaande UM/MUMC+ gebouwen op de MHC. Door de specifieke apparatuur zijn er technische aanpassingen aan die gebouwen noodzakelijk, de kosten hiervan zijn opgenomen in de begroting. Op termijn behoort nieuwbouw uitdrukkelijk tot de mogelijkheden (zie afbeelding hier). De investeringen voor technische aanpassingen aan gebouwen zijn in de overzichten weergegeven onder 'technische infrastructuur'.

### Exploitatie

UM creëert alle randvoorwaarden om de bij economische impact beschreven ontwikkelingen voor de instituten mogelijk te maken. Het toekennen van een werkbudget voor de eerste vijf jaar maakt hier deel van uit. Daarnaast wordt rekening gehouden met specifieke materiaalkosten ten behoeve van de apparatuur en het onderzoek, zoals helium en stikstof. Deze investeringen zijn in de overzichten weergegeven onder 'exploitatie'. Schematisch is bovenstaande als volgt weer te geven:

### Inzet vanuit bestaande UM/MUMC+ eenheden

Om de ontwikkelingen vanaf de start meer volume te geven en zorg te dragen voor een goede inbedding in het UM/MUMC+ wordt ook infrastructuur beschikbaar gesteld. Daarnaast maakt het UM/MUMC+ medewerkers van bestaande disciplines vrij opdat zij een bijdrage kunnen leveren aan de verdere vormgeving van de instituten en samen met de nieuw aangetrokken hoogleraren de in dit businessplan beschreven economische impact kunnen realiseren.

Figuur 10: Schematische weergave van de opbouw/samenstelling van de start-up financiering.

## start-up investering

### M5I

#### Peters

##### Personeel:

- 1 fte Hgl
- 3 fte TT (tijdelijk)

##### Technische infrastructuur:

- Apparatuur
- Verbouwing
- 1 fte Technici

##### Exploitatie:

- Stikstof budget
- Werkbudgetten

#### Heeren

##### Personeel:

- 1 fte Hgl
- 3 fte TT (tijdelijk)

##### Technische infrastructuur:

- Apparatuur
- Verbouwing
- 1 fte Technici

##### Exploitatie:

- Helium budget
- Werkbudgetten

### MERLN

#### Van Blitterswijk e.a.

##### Personeel:

- 4,5 fte PI
- 4 fte TT
- 5 fte Post docs (tijdelijk)
- 10 fte PHD's (tijdelijk)

##### Technische infrastructuur:

- Apparatuur
- Verbouwing
- 4 fte Technici

##### Technische infrastructuur:

- Apparatuur gebonden materialen
- Werkbudgetten

## Impact: voor zowel de Provincie Limburg als voor de UM/MUMC+

De activiteiten van de instituten hebben zowel binnen de UM/MUMC+ als daarbuiten impact. Hierna volgt een nadere toelichting.

### **Binnen het UM/MUMC: Extern gefinancierde onderzoeksactiviteiten**

Voor universiteiten geldt dat alle onderzoeksgroepen de opdracht hebben een belangrijk deel van hun activiteiten met externe middelen te financieren. Dat is gebruikelijk en noodzaak omdat de middelen die universiteiten vanuit OCW toegewezen krijgen (Rijksbijdrage) alleen volstaan voor het financieren van een kernstaf en basisinfrastructuur.

Ook voor deze instituten geldt dat zij, voor grootschalig onderzoek op niveau, veel externe middelen moeten werven. Deze middelen zijn noodzakelijk voor de aanstelling van onderzoekers buiten de kernstaf, voor onderhoud en vernieuwing van de technische infrastructuur en voor materialen en werkbudgetten. Zoals eerder aangegeven hebben deze onderzoeksgroepen in het verleden bewezen in staat te zijn om forse volumes externe middelen te werven. Het gaat hierbij om nationale fondsen, Europese fondsen en contractonderzoek voor bedrijven.

Na de verhuizing naar Maastricht zal het waarschijnlijk enige tijd vergen voordat het volume van de externe middelen weer op het eerdere niveau zit. De onderzoeksgroepen geven aan dat zij na de aanloopfase zelfs een hoger volume verwachten dan voorheen, mede door het aantrekkelijke lokale klimaat en de samenloop met veel andere structuurversterkende investeringen in Limburg. Een belangrijke succesfactor is ook de combinatie van de drie groepen op één campus: zij versterken elkaar en zijn daarmee een nog aantrekkelijkere partner voor derden. In de begrotingsparagraaf zijn deze extern gefinancierde onderzoeksactiviteiten in één begrotingsregel zichtbaar als contractonderzoek. Zij maken geen onderdeel uit van de start-up investering (zoals beschreven in de vorige paragraaf). Uitgangspunt hierbij is dat de kosten van deze activiteiten worden gedekt uit deze nieuw te werven middelen en matching vanuit UM/MUMC+. De exacte omvang en opbouw zijn lastig vast te stellen omdat deze sterk afhankelijk zijn van het type financiering en de bestemming (mensen of apparatuur). Een verdere detaillering en kwantificering is om deze reden

niet gegeven. De omvang van de verwachte onderzoeksactiviteiten is bepaald op basis van de prestaties van de groepen in het verleden. Deze inschatting is in lijn met het wervend vermogen van andere goed presterende onderzoeksgroepen van de UM.

Veel onderzoek subsidies en -fondsen vergoeden slechts gedeeltelijk de kosten. De instelling wordt geacht de rest voor eigen rekening te nemen of te matchen. Deze onderzoeksactiviteiten genereren geen middelen die terug kunnen vloeien naar de investeerders. Alleen binnen de commerciële contractactiviteiten is het rekenen met marges mogelijk, resulterend in baten voor de investeerders. Gezien de staat van dienst van de instituten is te verwachten dat er zeker sprake zal zijn van commerciële activiteiten, maar de omvang hiervan is niet bekend.

Ook zijn gesprekken gaande met FOM (Stichting voor Fundamenteel Onderzoek der Materie) om een FOM-groep op de MHC te vestigen. In de raming van het contractonderzoek is vooruitlopend op de uitkomst van deze gesprekken rekening gehouden met de komst van een FOM-groep. Afhankelijk van de constructie die bij de komst van een FOM groep gekozen worden zullen deze revenuen binnen dan wel buiten de UM/MUMC gerealiseerd worden.

### **Buiten de UM/MUMC+**

De activiteiten van deze onderzoeksinstituten hebben ook economische impact buiten de UM/MUMC+ instituten: direct en indirect.

#### *Directe economische impact*

Op basis van het trackrecord van deze groepen is te verwachten dat zij in de start-upfase kunnen komen tot de realisatie van acht nieuwe spin-offs. De financiële resultaten die deze spin-offs opleveren, zullen gedeeld worden met de investeerders in de start-up fase van LINK, te weten de PL en UM.

De kennis die in de instituten in allerlei onderzoeksprojecten (veelal met derden) genereren, zal ook leiden tot nieuw intellectueel eigendom (IP). Dit IP is van de uitvinder, maar de opbrengsten door vermarkting, patentering of de verkoop van licenties zijn te verdelen onder de partijen die (via de start-up financiering) mensen en middelen ingebracht hebben. Dit levert dus

revenue op voor PL en UM. Een verdere specificatie is te vinden in de paragraaf 'Revolverend karakter van de investeringen'.

De beide hiervoor genoemde effecten leveren dus een direct financieel resultaat voor PL en UM op, waarmee in elk geval een deel van de investering terugverdiend wordt. Het behaalde financieel rendement is sterk afhankelijk van de snelheid waarmee deze resultaten materialiseren.

Er zijn meer bewegingen met een directe impact op de campus. Het nieuwe trainingscentrum dat samenhangt met de technische infra draagt ook heel direct bij. Dit zijn heel concrete ontwikkelingen die de structuur verder versterken. De economische effecten zijn direct (daar aan te stellen FTE) en indirect door de specifieke activiteiten die nieuwe bedrijvigheid en bezoekers aantrekken.

#### *Indirecte economische impact*

Naast de specifieke effecten zoals hiervoor omschreven, is er uiteraard ook sprake van meer indirecte effecten van economische betekenis. Zoals nieuwe werkgelegenheid, strategische verbindingen tussen reeds aanwezige bedrijven en het UM/MUMC+, een aantrekkelijk vestigingsklimaat voor onderzoekers en bedrijven, afname van producten en diensten bij in Limburg gevestigde bedrijven (hotels, congresorganisaties, leveranciers van materialen, post, etc.) en de versterking van Euregionale samenwerking.

#### **Begroting periode 2014-2020; Start-up investering en Impact binnen UM/MUMC+**

Op basis van de hiervoor geschetste structuur is een begroting opgesteld voor de start-up investering en de naar verwachting uit onderzoeksfondsen en –subsidies te financieren activiteiten. De begroting van de start-up investering betreft de basisstructuur (staf, technische infrastructuur en exploitatie) in de periode 2014-2020. Daarnaast is een raming gegeven van de omvang van de verwachte contractactiviteiten in deze periode. De laatste zijn zoals eerder vermeld budgetneutraal opgenomen, waarbij de benodigde extra bijdrage van de UM/MUMC+ in deze onderzoeksactiviteiten buiten beschouwing is gelaten.

Tevens is rekening gehouden met nieuw te genereren middelen die UM/MUMC+ van OCW toegewezen krijgen (de eerste geldstroomfinanciering/Rijksbijdrage) in de periode 2014-2020. Met de komst van de nieuwe groepen neemt de Rijksbijdrage niet direct toe. Deze wordt - naast een historisch bepaalde vaste voet voor onderwijs en onderzoek - voor de UM bepaald door de geleverde prestatie binnen het onderwijs en onderzoek. De onderwijsprestaties betreffen o.a. het aantal studenten en diploma's. De onderzoeksprestaties betreffen de promoties. Pas twee jaar nadat de groepen promoties realiseren zal de Rijksbijdrage van de UM toenemen. Hierdoor zal er pas in 2020 sprake zijn van Rijksbijdrage op titel van de promoties. De omvang van de Rijksbijdrage promoties is afhankelijk van de ontwikkeling en samenstelling van de onderzoeksactiviteiten, evenals de mate waarin deze activiteiten worden uitgevoerd door PhD's. Een groter aantal promoties in de projectperiode zal leiden tot een hogere Rijksbijdrage en omgekeerd.

#### **Uitgangspunten**

De begroting is opgesteld op basis van de zogenaamde full cost systematiek: vaker gebruikt voor grote onderzoeksprojecten met medefinanciering door bijvoorbeeld Europa. De methodiek en gebruikte tarieven worden steeds door de accountant goedgekeurd. De systematiek werkt met standaardtarieven voor het wetenschappelijk personeel, afhankelijk van het functietype/niveau. Hierbij wordt via opslagen rekening gehouden met standaardkosten voor zaken als ondersteuning en huisvesting. Voor heel specifieke investeringen, waarvan hier sprake is vanwege de bijzondere technische infrastructuur, worden apart kosten opgenomen. In deze systematiek is verantwoording van de kosten relatief eenvoudig omdat deze zich beperkt tot het aantal FTE wetenschappelijk personeel en specifieke kosten voor technische infra en exploitatie.

In de begroting is de investering (uitgave) ten aanzien van de technische infrastructuur weergegeven. Dit geldt zowel voor de aanschaf van apparatuur als ook voor de benodigde verbouwingen ten behoeve van de huisvesting van de apparatuur. Tevens is rekening gehouden met onderhoudskosten en/of kosten voor upgrades.

## Begroting

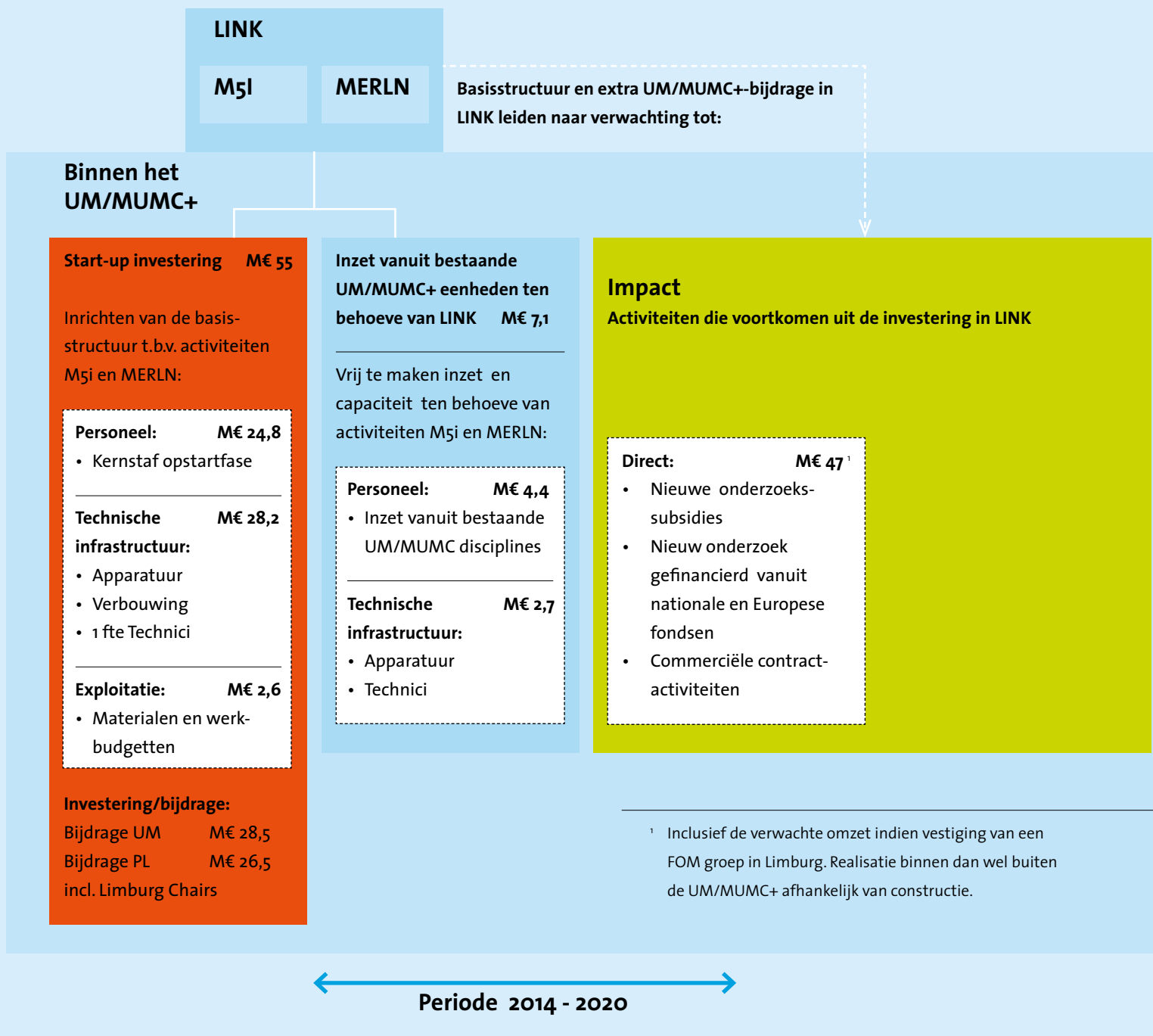
Onderstaand is de begroting van de start-up investering en het Contractonderzoek verder gespecificeerd:

Bedragen in k€	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	Totaal
<b>Baten</b>								
- <i>Start-up investering</i>								
Rijksbijdrage promoties	0	0	0	0	0	0	550	550
	0	0	0	0	0	0	550	550
- Contractonderzoek								
Baten contractonderzoek <sup>1</sup>	4.000	5.250	6.050	7.350	7.850	8.050	8.450	47.000
	<b>4.000</b>	<b>5.250</b>	<b>6.050</b>	<b>7.350</b>	<b>7.850</b>	<b>8.050</b>	<b>9.000</b>	<b>47.550</b>
<b>Lasten</b>								
- <i>Start-up investering</i>								
Personeel	2.950	4.900	4.900	4.900	3.150	2.000	2.000	24.800
Technische infrastructuur	16.800	2.250	3.900	1.300	1.300	1.300	1.300	28.150
Exploitatie	650	600	550	300	300	100	100	2.600
	20.400	7.750	9.350	6.500	4.750	3.400	3.400	55.550
- Contractonderzoek								
Lasten contractonderzoek <sup>2</sup>	4.000	5.250	6.050	7.350	7.850	8.050	8.450	47.000
	<b>24.400</b>	<b>13.000</b>	<b>15.400</b>	<b>13.850</b>	<b>12.600</b>	<b>11.450</b>	<b>11.850</b>	<b>102.550</b>
<b>Saldo</b>	<b>-20.400</b>	<b>-7.750</b>	<b>-9.350</b>	<b>-6.500</b>	<b>-4.750</b>	<b>-3.400</b>	<b>-2.850</b>	<b>-55.000</b>
					Investering			
					- UM			28.500
					- PL <sup>3</sup>			26.500
								<b>55.000</b>

<sup>1</sup> Inclusief de verwachte omzet van een eventueel te vestigen FOM groep in Limburg. Realisatie binnen dan wel buiten de UM/MUMC+ afhankelijk van constructie.

<sup>2</sup> Dit betreft de subsidiabele lasten. De benodigde extra bijdrage cq matching van de UM is in bovenstaande cijfers buiten beschouwing gelaten.

<sup>3</sup> waarvan Limburg chair M€ 0,8



Figuur 11: Globale kwantitatieve uitwerking van de start-up investering, Inzet vanuit bestaande UM/MUMC+ eenheden en de directe impact binnen de UM/MUMC+.

In figuur 11 wordt de begroting, aangevuld met de 7,1 M€ inzet vanuit bestaande UM/MUMC+ eenheden, weergegeven.

In totaliteit zal er alleen al binnen de UM/MUMC+ voor 100 M€ aan activiteiten plaatsvinden in de periode 2014-2020. Daarbovenop komt nog eens de impact buiten de UM/MUMC+ (IP, spin-offs en overige directe en indirecte impact). Om dit te realiseren investeert de UM in de start-up fase 28,5 M€ uit veelal voor strategische vernieuwing gereserveerde budgetten. Van

de Provincie Limburg wordt een investering van 26,5 M€ gevraagd. Dit is inclusief de reeds toegezegde Limburg Chairs. Ter bevordering van de ontwikkelingen in Limburg op het gebied van de Kennis-As, de drie campussen en voor de in Heerlen te zetten stappen op kennisgebied heeft de Provincie Limburg twee Limburg Chairs toegekend aan de Universiteit Maastricht.

De Limburg Chairs helpen de plannen en projecten op het gebied van de Kennis-As te verwezenlijken. Ze zorgen daardoor voor verbinding van wetenschap met

<sup>1</sup> Inclusief de verwachte omzet indien vestiging van een FOM groep in Limburg. Realisatie binnen dan wel buiten de UM/MUMC+ afhankelijk van constructie.



bedrijfsleven, maar ook voor de verdere profilering van Limburg als de provincie waar werk wordt gemaakt van kennis en kennis vervolgens weer voor werk zorgt.

### Duurzame inbedding in UM

De strategische keuze om deze nieuwe instituten onderdeel te maken van UM/MUMC+ heeft inhoudelijke en financiële gevolgen voor UM/MUMC+, zowel in de start-up als daarna.

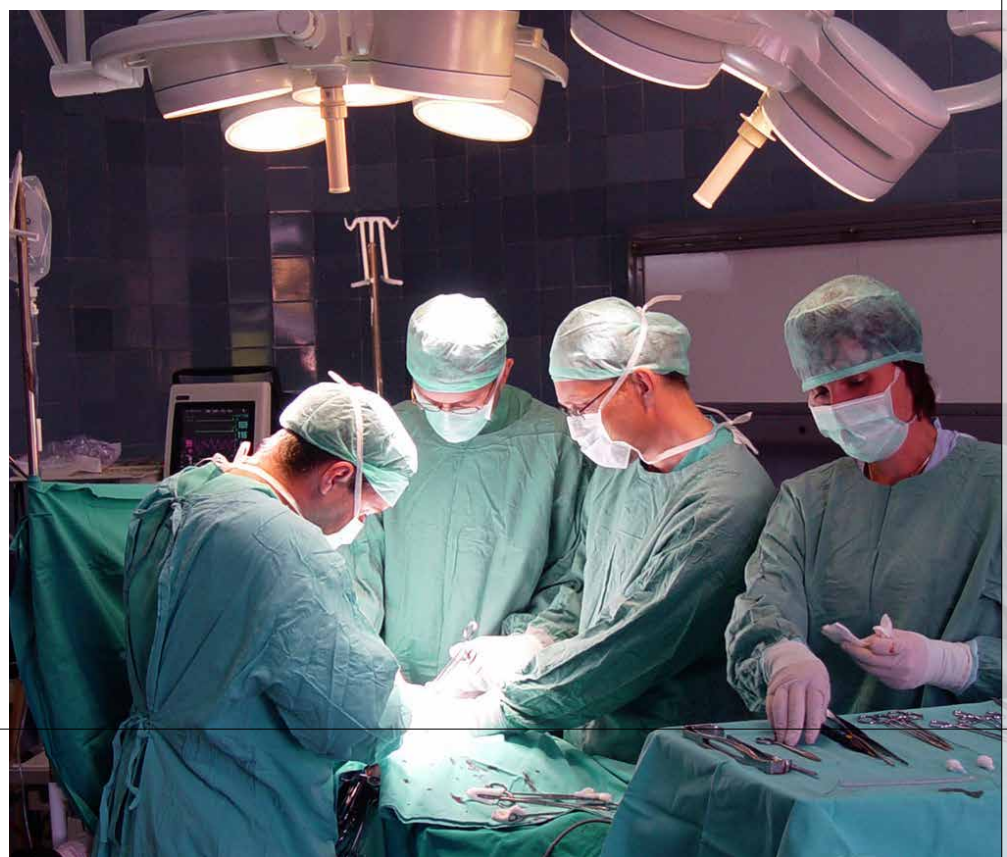
Zoals aangegeven zal de Rijksbijdrage met de komst van de nieuwe groepen niet toenemen en er op termijn slechts sprake zijn van extra baten door geleverde prestaties (lees promoties). Deze toename van de Rijksbijdrage staat echter niet in verhouding tot de gedane investeringen.

Om in de instituten te investeren maakt de UM in de start-up fase veel middelen vrij, vanuit voornamelijk voor strategische vernieuwing gereserveerde budgetten. Om duurzame inbedding van de kernstaf (vanaf 2012) mogelijk te maken wordt in de loop van de start-up fase uit exploitatiebudgetten al geld vrijgemaakt om te investeren. Aangezien de totale omvang van de Rijksbijdrage niet of nauwelijks toeneemt, betekent dit dat er ombuigingen plaats moeten vinden en scherpe keuzes gemaakt moeten worden: opbouw van deze instituten maakt afbouw van andere activiteiten onvermijdelijk.

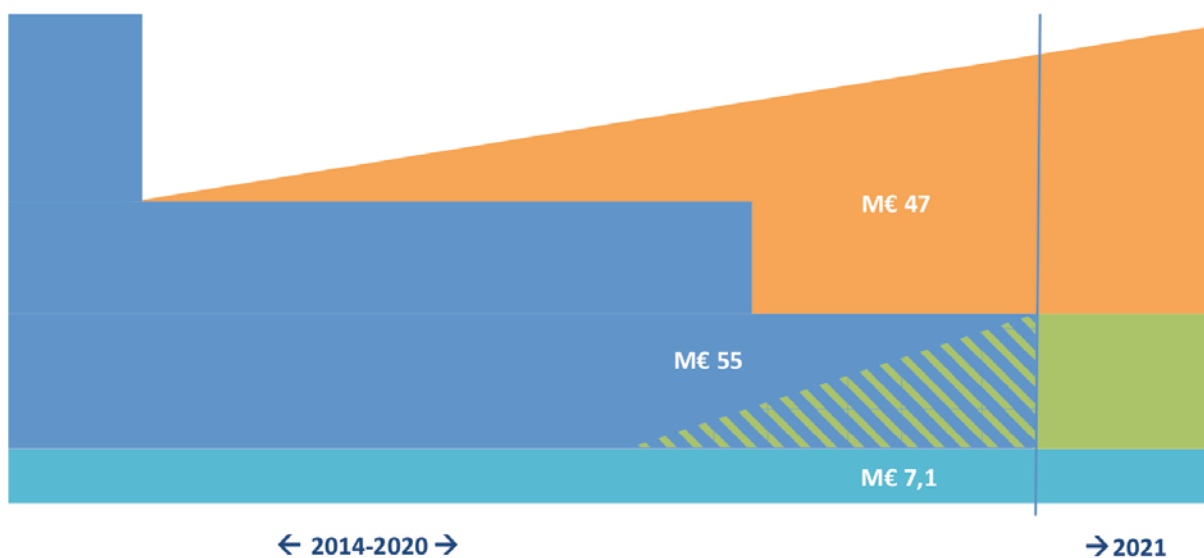
Deze ombuigingen vergen tijd. Die tijd wordt gecreëerd door de investeringen van UM en PL in de start-up fase.

Ook op de langere termijn zal het 'matchen' van mensen en middelen capaciteit en geld kosten. Zoals eerder aangegeven geldt voor veel onderzoekssubsidies namelijk dat slechts een deel van de kosten van een onderzoek wordt vergoed. De instelling wordt geacht de rest voor eigen rekening te doen of te matchen. Deze kosten zijn in de (financiële) overzichten buiten beschouwing gelaten.

In de run fase komt de kostenfinanciering van de instituten uit de Rijksbijdrage. De baten komen uit contractonderzoek, waarbij bij de laatste sprake is van matching vanuit UM/MUMC+. De herinvesteringen in de infrastructuur zullen uit toekomstige (contract) baten gefinancierd worden. Daarnaast is de verwachting dat de instituten in de start-up fase-up een zodanige naam en status weten te verwerven dat leveranciers van apparatuur bereid zullen zijn mee te herinvesteren. Figuur 12 geeft de overgang van de start-up fase- naar de run-fase schematisch weer. Doel van de figuur is het visueel maken van de ontwikkeling van de financiering, niet het schetsen van de exacte financiële ontwikkeling. In de figuur zijn de bedragen uit de begrotingsparagraaf verwerkt.



### Binnen het UM/MUMC



- Start-up: investering door PL en UM (vanuit strategische vernieuwing en deels exploitatiebudgetten)
- Start-up: deel investering gefinancierd uit Rijksbijdrage die vrij gemaakt worden binnen de reguliere exploitatiebudgetten
- Contractonderzoek (incl. financiële impact van FOM-groep)
- Inzet vanuit bestaande UM/MUMC+ eenheden
- Financiering vanuit Rijksbijdrage (uit reguliere exploitatiebudgetten)

### Buiten het UM/MUMC



Figuur 12: Visuele weergave van de financiering van LINK in de start-up fase en de 'runfase'. De opgenomen bedragen betreffen de periode 2014-2020.

# Revolverend karakter van de investeringen

Binnen LINK wordt intellectueel eigendom vergaard dat met patenten beschermd wordt. Het instituut kan met deze patenten revenuen genereren, bijvoorbeeld door het verkopen van licenties aan externe bedrijven of door het inbrengen van intellectueel eigendom in spin-offs. Inkomsten uit intellectueel eigendom zijn vooraf moeilijk te ramen. Een vuistregel is dat alle gemaakte kosten (projectkosten en patentkosten) volledig vergoed worden voor patenten die in een relatief vroeg stadium worden overgedragen aan een bedrijf. Vergoedingen lopen snel op als er unieke vindingen worden gedaan met grote waarde voor bedrijven, maar dit komt minder vaak voor.

Revenuen uit Intellectueel Eigendom worden verdeeld naar rato van inbreng van de partijen in het project dat het intellectueel eigendom gegenereerd heeft (voorgrond IE). Voor het deel dat berust op strategische UM-middelen komen volgens de daartoe geldende normen revenuen ten goede aan de uitvinders en het instituut zelf. Voor het deel dat berust op provinciemiddelen leidt dit dus tot inkomsten voor de provincie. Deze Return on Investment kan na de projectperiode nog geruime tijd doorlopen. In het geval dat het project volledig uit de opbouwinvestering gefinancierd is, betekent dit dat 50% van de revenuen van de UM naar de Provincie Limburg gaat.

De gegenereerde IE en spin-offs landen vervolgens in zeer positieve en snel groeiende markten, met grote bereidheid van externe partijen (venture capital en grootbedrijven) om commercialisatie te financieren. Deze bereidheid is te verklaren doordat beide markten oplossingen bieden voor een steeds groter wordend maatschappelijk probleem: de toenemende kosten van de zorg. Daar komt nog eens bovenop dat de farmaceutische industrie nog steeds op zoek is naar een nieuwe 'kip met gouden eieren', aangezien de pijplijn met mogelijke nieuwe stoffen als basis voor nieuwe medicij-

nen (de zogenaamde small compounds) steeds verder opdroogt. Er is dus een noodzaak om te investeren in nieuw opkomend terrein en een behoefte om te komen tot nieuwe inzichten en toepassingen om te kunnen vermarkten.

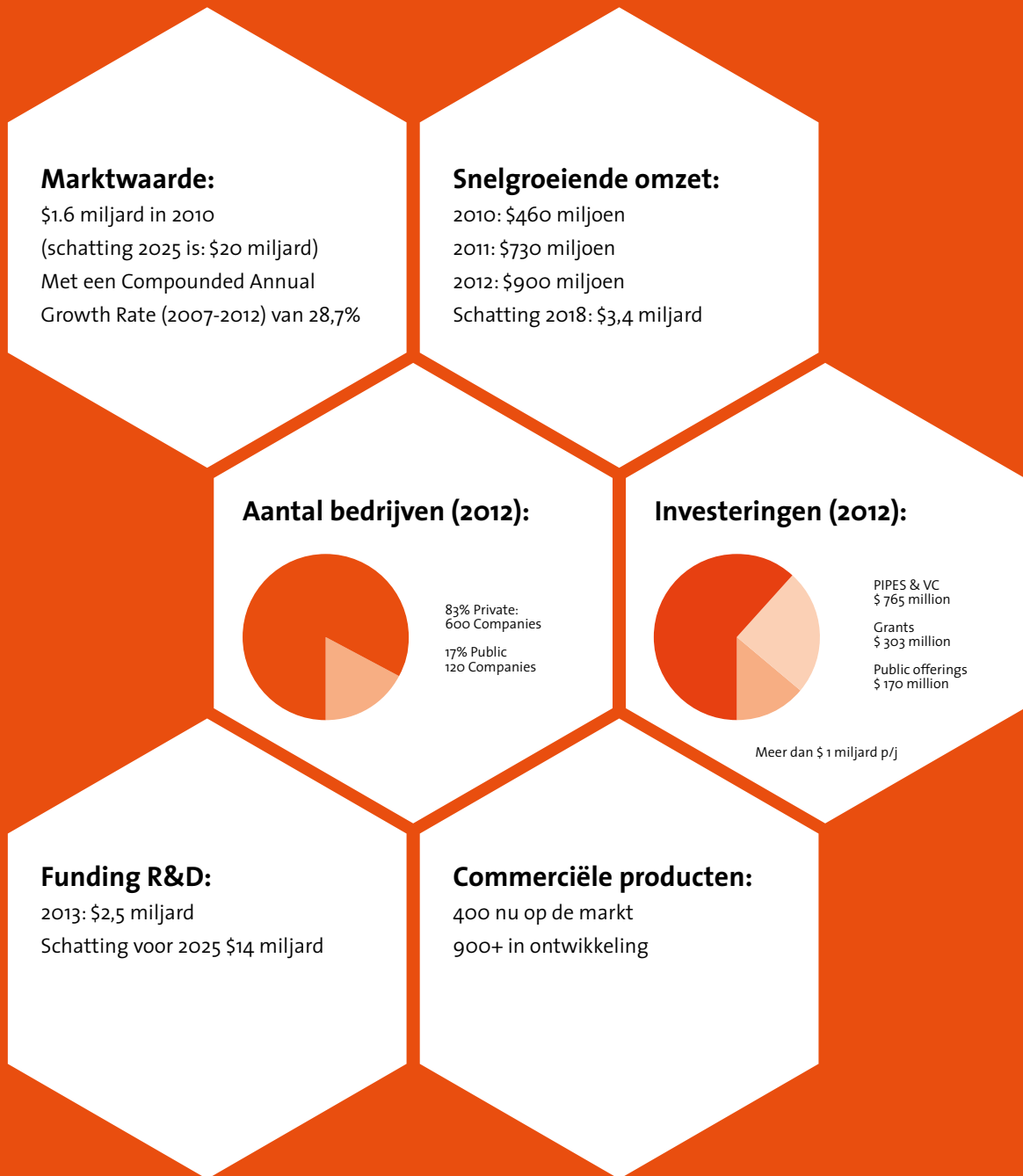
Met dit hoofdstuk willen we duidelijk maken dat UM met de oprichting van deze twee instituten aan deze vraag vanuit de markt probeert te voldoen.

Hoewel de scheidslijnen niet kraakhelder zijn, kan gesteld worden dat MERLN in de regel de *regenerative medicine & biomedical materials* markt zal gaan bedienen en M5I de *molecular diagnostics & point of care diagnostics* markt.

## De regeneratieve geneeskunde en biomaterialen

De regeneratieve geneeskunde is voor een paradigma-shift aan het zorgen binnen de geneeskunde. De beste manier om een significante bijdrage te leveren aan een (betaalbare) betere gezondheid lijkt de ontwikkeling van meer effectieve behandelingen die voor daadwerkelijke genezing van chronische aandoeningen zorgen. Inmiddels is het besef doorgedrongen dat nieuwe genesmiddelen niet in staat zijn om multifactoriële aandoeningen effectief te behandelen of te genezen. Ontwikkelingen in de regeneratieve geneeskunde hebben deze potentie wel. Dat besef is ook doorgedrongen bij farmaceutische bedrijven en investeerders met grote interesse voor nieuwe producten binnen dit veld. De farmaceutische industrie heeft niet voor niets strategische agenda's opgesteld voor de ontwikkeling van de regeneratieve geneeskunde business. Regeneratieve geneeskunde is een groeiende markt. Dat blijkt ook uit de cijfers in onderstaande figuur, verzameld met behulp van de Chemelot Campus Business Intelligence. Bronnen hiervoor gebruikt waren het 'Regenerative Medicine Annuals Report March 2012 - March 2013' van

Figuur 12 Kerncijfers regeneratieve geneeskunde markt.



de alliance for regenerative medicine, de analyse/ presentatie van de venture capital firma Proteus Venture Partners, en de 'Factsheet DSM Biomedical' van DSM.

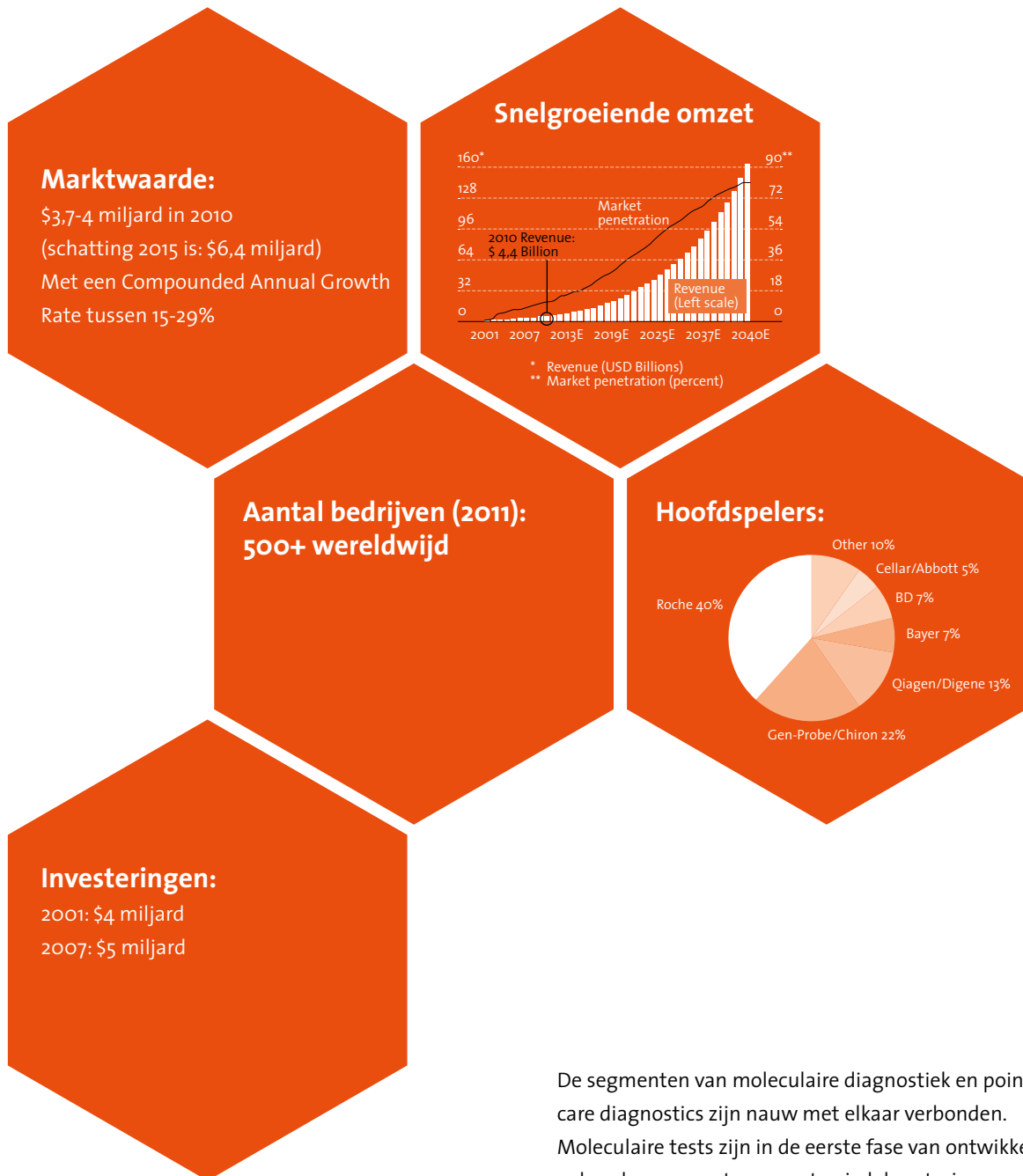
De groeicijfers in de figuur zijn een voorzichtige schatting aangezien er op dit moment al 2500 klinische trials lopen (in 2007 was dit nog 1200) die zullen leiden tot goedkeuring van nieuwe producten een versterkte commercialisatie geven. Hierbij dient opgemerkt te worden dat de cijfers van de biomedische materialen industrie hier niet inbegrepen zijn. MERLN zal ook de markt van biomedische materialen (implantaten bedienen). De omzetcijfers en investeringen in deze industrie zijn nog vele malen hoger. De markt voor biomedische materialen op polymeerbasis (dus exclusief implantaten van metalen en ceramiek) bedraagt \$1,5 miljard en groeit jaarlijks met vijftien tot twintig procent (cijfers uit 2010). De twee markten zijn nauw met elkaar verbonden. Regeneratieve behandelingen gaan vaak gepaard met het inbrengen van biomedische materialen. DSM heeft dan ook een duidelijk pad uitgestippeld waarbij ze toekomstige toepassingen van biomedische materialen vooral zoeken in de regeneratieve geneeskunde. Dit door eigen groei, acquisitie van andere bedrijven (bijvoorbeeld Kensey Nash in 2012) en samenwerking met academische partners zoals MERLN in de toekomst. Omdat regeneratieve geneeskunde vraagt om een veelheid aan disciplines (zie paragraaf Inhoudelijke plannen) kiezen meer bedrijven voor het zogenaamde 'Partnering business model' (in een open innovatie context) waarbij ze nieuwe, regeneratieve geneeskunde producten in samenwerking met academische instituten en andere bedrijven zullen ontwikkelen. MERLN zal actief dit soort samenwerkingen opzoeken. In een dergelijke markt is het te verwachten dat MERLN haar patenten relatief gemakkelijk te gelde kan maken. Van mogelijke spin-offs wordt verwacht dat ze makkelijker dan andere biotech- en farmaceutische bedrijven aan investeerders (en omzetgroei) zullen komen. Deze inschatting wordt ondersteund door de resultaten van MERLN -groepsleden in het verleden hebben behaald op dit gebied.

## Molecular diagnostics & point of care diagnostics markt

Er is een grote behoefte aan het ontstaan naar nieuwe producten voor de moleculaire diagnostiek en point of care diagnostiek. Deze vraag ontstaat vooral door de behoefte aan snellere en meer accurate diagnoses van infectie- en levensbedreigende ziektes (zoals kanker). Ook om ziektekosten te beteugelen wordt steeds vaker gegrepen naar moleculaire diagnostiek om de effectiviteit van dure medicijnen en biologicals (zeer kostbare geneesmiddelen die uit natuurlijke eiwitten zoals antilichamen of cytokines bestaan) aan te tonen. Dit noemt men Personalized Medicine. De ontwikkelingen worden gedreven door nieuwe mogelijkheden in de nanobiotechnologie, de moleculaire beeldvorming en miniaturisatie (o.a. door middel van biochips). De industrie speelt in op deze trend en verhoogt haar investeringen in deze sector.

Enkele kerncijfers zijn weergegeven in figuur (Figuur 13). Als belangrijkste bronnen zijn hiervoor gebruikt: het rapport 'Formulating winning strategies in molecular diagnostics' opgemaakt door Deloitte in 2013, het rapport 'The Dawn of Molecular Medicine, The Transformation of Medicine and Its Consequences for Investors' van Alliance Bernstein (2011), artikel 'The Growth of Molecular Diagnostics' door Frederick L. Kiechle, MD, PhD, Rapport 'Molecular Diagnostics: A Global Strategic Business Report Summary' door Global Industry Analysts, Inc.

Figuur 13 Kerncijfers moleculaire diagnostiek markt.



In deze cijfers zijn de kerngetallen van point of care diagnostics niet meegenomen. De omzetten in de Point of care diagnostiek zijn ook aanzienlijk. Zo was de omzet van verkopen in 2010 \$13.4 miljard en \$13.8 miljard in 2011. De compounded annual growth rate bedraagt 3,9% (2011-2015). Meest prominente spelers zijn multinationals als Roche Diagnostics, Beckman Coulter, Siemens Healthcare Diagnostics en Becton Dickinson.

De segmenten van moleculaire diagnostiek en point of care diagnostics zijn nauw met elkaar verbonden. Moleculaire tests zijn in de eerste fase van ontwikkeling gebonden aan grote apparaten in laboratoria maar naarmate de technologie vordert vindt er schaalverkleining plaats. M5I zal aan beide kanten van dit spectrum actief zijn.

Gezien de veelbelovende trends op deze markt zullen patenten die voortkomen uit M5I relatief gemakkelijk tot economische te brengen zijn. Eventuele spin-offs komen terecht in een groeimarkt met grote kans hebben om investeerders aan te trekken.

# Communicatie en marketing

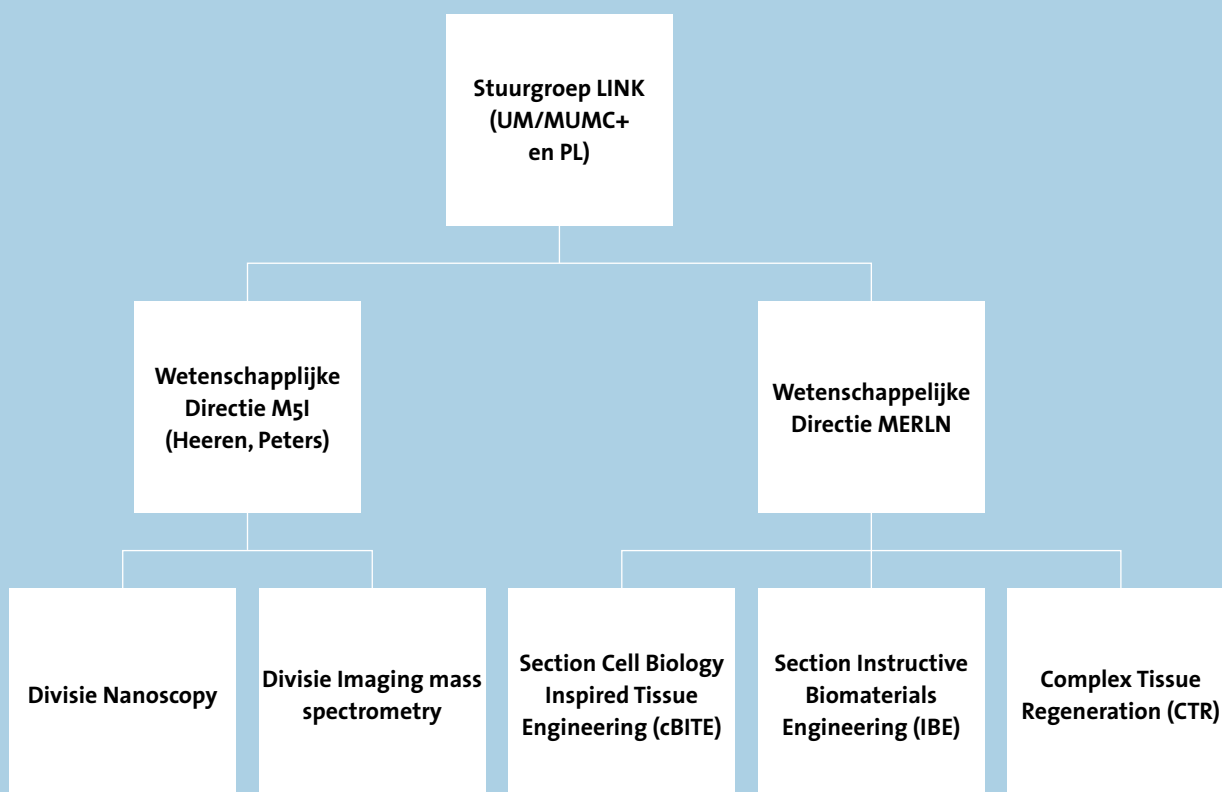
De marketing- en communicatieactiviteiten worden nauw afgestemd met de Maastricht Health Campus, met waar mogelijk gebruik van hun diensten en expertise. Chemelot Campus en UM/MUMC+ springen waar nuttig en nodig bij.

Via een website, mondelinge presentaties, publicaties, nieuwsbrieven etc. krijgen doelgroepen als stakeholders, studenten, werknemers, bedrijven en andere kennisinstellingen informatie over het programma.

Actief contact met stakeholders en potentiële gebruikers zal zorgen voor goed inzicht in hun behoeften. Daarbij wordt ook aansluiting gezocht bij de (internationale) contacten en netwerken van de stakeholders. In alle activiteiten waarin geparticipeerd wordt, waaronder fondsenwerving, is er aandacht voor de beeldvorming rond LINK



# Structuur en governance



De twee LINK-instituten worden integraal onderdeel van de UM en leggen via een in te stellen stuurgroep verantwoording af aan de investerende partijen. Het betreft hier inhoudelijke (doelstellingen) verantwoording. Financiële verantwoording zal plaatsvinden zoals gebruikelijk in het Kennis-As programma.

M5I zal bestaan uit twee divisies: een divisie 'Nanoscopy' onder leiding van P. Peters en een divisie 'Imaging mass spectrometry' onder leiding van R. Heeren. In beide divisies zijn al bestaande gerelateerde activiteiten van UM/MUMC+ ondergebracht. De divisieleiders vormen gezamenlijk de directie van M5I. Ze rapporteren aan een Stuurgroep waarin elk één vertegenwoordiger van UM en de Provincie Limburg zitting hebben. Taak van de Stuurgroep is het monitoren van de resultaten.

MERLN zal bestaan uit drie secties: een sectie 'Section Cell Biology Inspired Tissue Engineering (cBITE)' onder leiding van De Boer, een sectie 'Instructive Biomaterials Engineering (IBE)' onder leiding van Habibovic en een sectie 'Complex Tissue Regeneration (CTR)' onder leiding van Van Blitterswijk. De sectieleiders vormen gezamenlijk met een beheerder de directie van MERLN.



# Bronvermelding

1. Macchiarini P, Jungebluth P, Go T, Asnaghi MA, Rees LE, Cogan TA, et al. Clinical transplantation of a tissue-engineered airway. *Lancet*. 2008;372(9655):2023-30.
2. Makkar RR, Smith RR, Cheng K, Malliaras K, Thomson LE, Berman D, et al. Intracoronary cardiosphere-derived cells for heart regeneration after myocardial infarction (CADUCEUS): a prospective, randomised phase 1 trial. *Lancet*. 2012;379(9819):895-904.
3. Raya-Rivera A, Esquiliano DR, Yoo JJ, Lopez-Bayghen E, Soker S, Atala A. Tissue-engineered autologous urethras for patients who need reconstruction: an observational study. *Lancet*. 2011;377(9772):1175-82.
4. Yuan H, Fernandes H, Habibovic P, de Boer J, Barradas AM, de Ruitter A, et al. Osteoinductive ceramics as a synthetic alternative to autologous bone grafting. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*. 2010;107(31):13614-9.

## Gebruikte afkortingen:

<b>Aforting</b>	<b>Betekenis</b>
AMIbm	Aachen Maastricht Institute for biobased materials
azM	academisch ziekenhuis Maastricht
Chemelot InSciTe	Chemelot Institute of Science & Technology
CHILL	Chemelot Innovation and Learning Lab
COPD	Chronic Obstructive Pulmonary Disease
ELAT	Eindhoven-Leuven-Aachen triangle
ET	Enabling Technologies
FHML	Faculty of Health Medicine & Life Sciences
fMRI	Functional magnetic resonance imaging
FOM - AMOLF	Stichting voor Fundamenteel Onderzoek der Materie - Institute for Atomic and Molecular Physics
FTE	Full-time equivalent
HTSM	High Tech Systems and Materials
IDEE	Instrument Development, Engineering and Evaluation
IP	Intellectual property
KET	Key Enabling Technologies
KNAW	Koninklijke Nederlandse Akademie van Wetenschappen
M5I	Centrum voor Moleculaire beeldvorming
MECC	Maastrichts Expositie en Congres Centrum
MERLN	Institute for BioInterface Engineering
MHC	Maastricht Health Campus
MIT	Maastricht Investeert in Topinstututen
MUMC+	Maastricht Universitair Medisch Centrum+
NKI-AVL	Nederlands Kanker Instituut – Anton van Leeuwenhoek
NWO	Nederlandse Organisatie voor Wetenschappelijke Onderzoek
P4	Preventive, Predictive, Personalized en Participatory
PI	Principal Investigator
PL	Provincie Limburg
R&D	Research and Development
RWTH	Rheinisch-Westfaelische Technische Hochschule Aachen
SRAL	stichting restauratie atelier Limburg
TMFI	The Maastricht Forensic Institute
TI-COAST	Top Institute for Comprehensive Analytical Science and Technology
TKI	Topconsortia kennis en innovatie
TR-groep	Tissue Regeneration-groep
TU/e	Technische Universiteit Eindhoven
UM	Maastricht University



# Colofon

**Tekst** Jos Smits, Bakir Bulić, Inez Huurdeman, Karin Dijkman, Janneke Hooijer

**Vormgeving** Zuiderlicht

**Fotografie** Philip Driessen, Herman van Ommen, Harry Heuts, Jonathan Vos, iStock

