

MJP “Vitality, Lifestyle and Ageing-in-place for people with (early) dementia in Smart Cities: the route to RAP (a Reactive, Adaptive en Proactive (built) living environment)”

1. Titel en bestaand of nieuw uit te werken Dit is een nieuw programma dat uitgewerkt moet worden.

2. Tot welk(e) van de cluster(s) van technologieën behoort dit MJP: «Advanced Materials», «Photonics & light technologies», «Digital technologies», « Life science technologies», « Engineering & Fabrication Technologies ».

3. De volgende sleuteltechnologieën staan centraal:

Advanced materials ('Smart and aware' bouwmaterialen, Adaptieve materialen waardoor leefomgeving naar behoefte geconfigureerd kan worden, inclusief adaptaties voor specifiek medische behoeftes, self-healing, self-organizing materials, structural materials); **Lighting & building physics technologies:** nieuwe verlichtingstechnologieën, sensor technologieën en bouwkundige & installatietechnische technologieën;

Digital technologies (Big data, privacy preserving big data analytics, Computer Vision, GANs, distributed learning, (explainable) AI, deep learning, optimalisation strategies, IoT, Robotics; **Persuasive (digital) technologies:** Sensoring, Nudging & Gamification, Virtual Reality, Augmented Reality, Visual Analytics en GIS, encryption technologies/digital security); **Warm technologies** (mensgerichte technologieën gericht op verhoging kwaliteit van leven voor kwetsbare groepen): design en integratie van innovatieve en interactieve technologieën voor *active and healthy ageing*, gedragsverandering en dementie, w.o. 'reminder & planning systemen', GPS technologie, herinnering technologie, communicatie technologie, beveiligingstechnologie); **Engineering and fabrication technologies** (Additive manufacturing/3D printing, Cyberphysical/embedded systems, smart building).

4. Positie NL: Wat is de relatieve positie van NL in deze technologieën in EU en mondiaal?

De samenwerkingscombinatie van industrie, gezondheid en kennisinstellingen in Nederland met als innovatieve koploper de Brainport Regio, is toonaangevend en uniek in de wereld. Innovatieclusters gecentreerd rond de technische universiteiten en TO2-instituten werken “beyond state-of-the-art” samen in smart, high performance materials, data science en artificial intelligence, en innovatieve fabricagetechnieken. Voor wat betreft data science bezetten de TU/e en de regio (met o.a. JADS) mondiaal gezien een zeer vooraanstaande positie. Voor het thema gebouwde omgeving als *enabler* van vitaliteit, gezondheid en well-being inclusief de relevante *key enabling technologies* heeft de TU/e een unieke positie en netwerk in Nederland en op mondiaal niveau. De Nederlandse zorgarchitectuur en stedenbouw zijn uniek en toonaangevend in de wereld, [Gortemaker Algra Feenstra architects \(GAF\)](#) heeft al bijna 100 jaar ervaring met deze sector. Nederland loopt voorop op het gebied van Warme technologie, bedrijven als [Active Cues](#), [Qwiek](#) en [CRDL](#) zijn uniek in de persoonlijk versterkende technologie en krijgen internationaal aandacht. Omdat het vraagstuk dementie alleen maar groter wordt is er een enorme potentie in groeivermogen van warme technologie, en een kans voor Nederland om hier marktleider in te blijven.

5. Korte beschrijving van voorgesteld meerjarenprogramma voor onderzoek en ontwikkeling

Door de toenemende verstedelijking, klimaatverandering en verschuivende demografie staan we voor enorme uitdagingen op het gebied van gezondheid en welbevinden. We adresseren door een visionaire, integrale en innovatieve aanpak en samenwerking tussen steden, kennispartners, private partners en burgers. Dit MJP behelst een integraal programma met onderzoeklijnen, die elkaar cross disciplinair voeden en versterken in de ontwikkeling van intelligente systemen en gefundeerde oplossingen in de gebouwde omgeving zodat **op een positieve wijze bijgedragen wordt aan blijvende, gezonde gedragsveranderingen richting een gezonde leefstijl**. Hiervoor wordt een integrale strategie gehanteerd waarin ruimtelijke interventies, digitale interventies en gedragsinterventies steeds in dynamische verbanden ingezet worden om te komen tot integrale interventiestrategieën gericht op **leefstijlverandering**.

Om het aanpassend vermogen van de gebouwde omgeving op het gevraagde niveau te brengen is innovatie nodig op verschillende specifiek-technologische gebieden. **Verbindend element tussen de innovaties is dat ze nodig zijn om de gebruiker integraal in het proces van technologische ontwikkeling te positioneren.**

Ecosysteembenadering. De woon- en leefomgeving bepaalt 75% of meer van de gezondheidstoestand. Door biomedische en technologische ontwikkelingen kan zorg steeds meer geleverd worden waar deze nodig is en is het steeds minder nodig om zorg te leveren in gespecialiseerde omgevingen. Er worden 3 tot 5 regionale innovatie-ecosystemen opgezet waarin partijen uit de quadrupel helix (onderzoek, overheid, bedrijven,

burgers) samenwerken in door de regionale maatschappelijke vraag bepaalde programma's. De ecosystemen bieden een kweekvijver voor praktijktoepassing en opschaling van vernieuwend onderzoek, een *real life* testomgeving voor maatschappelijke relevantie en impact, en showcases voor disseminatie en vermarkting van resultaten. Daarnaast zal vormgegeven worden aan grootschalige toepasbaarheid van innovaties, en inbedding van technologische innovaties binnen hun sociaal-maatschappelijk-culturele context, met bijzondere aandacht voor low-SES omgevingen.

Vitality en leefstijl in healthy Smart Cities. Het ontwikkelen van de publieke en groene urbane ruimte tot meer participatieve en actieve leefstijl bevorderende omgeving (active environment design, social innovation and behavioural change). Gedragsveranderingen naar een actievere, meer sociaal betrokken en duurzamer leefstijl worden gestimuleerd door middel van interventie strategieën waarin ruimtelijke, maatschappelijke en 'nudging' technieken gezamenlijk gezonde gedragsverandering bewerkstelligen. Gezond gedrag vraagt om een stedelijk klimaat dat actief zijn op een comfortabele wijze mogelijk maakt (klimaat adaptatie, binnenstedelijke wateropgave, hitte eiland problematiek). Er wordt volgens de [OneHealth](#) benadering gewerkt (combineren van biodiversity en human health) en door het ontwikkelen en testen van digitale innovaties in de vorm van een *integrated intervention strategy* die het sociale, ruimtelijke en digitale domein combineert, met participatie en betrokkenheid van burgers in het ontwerp en de implementatie van visionaire strategieën voor een gezonde en actieve leefstijl bevorderende omgeving.

*RAP (a Reactive, Adaptive en Proactive (built) living environment)*¹. (Steden)bouw en (zorg)architectuur staan bij deze transitie voor bijzondere uitdagingen. RAP beoogt het in samenspel creëren van duurzame gezondheidswinst door een leefomgeving waarvan de elementen naadloos samenwerken om de gezondheid, levenskwaliteit en autonomie van burgers te ondersteunen. De leefomgeving als *enabling environment* die reageert op veranderende behoeften, zich aanpast, en anticipeert op toekomstige ontwikkelingen. Ook specifieke preventie en zorg vinden in en door die alledaagse leefomgeving plaats.

Dementie² en technologie. Bij ongewijzigd beleid wonen in 2040 een half miljoen mensen met dementie in Nederland, een verdubbeling van de huidige aantallen. Dit heeft een enorme impact op de maatschappelijke participatie en levenskwaliteit van degenen die eraan lijden en de naaste omgeving. Met warme technologie ondersteunen we van mensen met dementie, en de andere actoren in hun zorg, om hun kwaliteit van leven te verhogen en hen te helpen omgaan met dementie. Op deze wijze wordt bijgedragen aan de missie IV van de KIA Gezondheid & Zorg: in 2030 is de kwaliteit van leven van mensen met dementie 25% toegenomen.

6. Ecosysteem:

Dit Meerjarenplan geïnitieerd door [TU/e Health in the Built Environment](#), het [Human Vitality and Technology programma](#) en GAF. De intentie is met meer partners massa en synergie te creëren, bijvoorbeeld TNO, om actiekraft te genereren om het *tipping point* voor innovatie in vitaliteit, gezondheid en leefstijl toekomstbehendig te maken. Daarbij bestaat het ecosysteem nu reeds uit:

Academia: JADS, TU/e Data Science Center (DSC/e), Center for Humans & Technology, Intelligent Lighting Institute (ILI), EuroTech Universities Alliance, UU, UMCU, HU, WUR, lectoraat Future Urban Regions, Design Academy, TU/e chair Building Healthy Environments for Future Users, TU/e chair Urbanism & Urban Architecture (UUA), TU/e Chair Design and Analysis of Intelligent Systems for Vitality and Leisure Time Sports.

Institutes: Topsector Life Sciences & Health, [Vitality Academy](#), Health Valley Netherlands, Watertoren overleg, Platform Gezond Ontwerp, WHO European Healthy Cities Network, College van Rijksadviseurs, BTIC, Stimuleringsfonds Creatieve Industrie, Atelier Rijksbouwmeester

Care Institutes: Diakonessenhuis Utrecht, Ziekenhuis Gelderse Vallei, ETZ Tilburg, Nij Smellinghe, Ziekenhuis Rijnstate, UMC Utrecht, Maxima Medisch Centrum, Zorggroep Alliade, Allévo, Zonnehuisgroep Vlaardingen

Industrie: Aedes, Actiz, De Meeuw, Human Total Care, IMEC, Achmea, 2M Engineering, PSV, Golazo, Pleiade, Active Cues, Qwiek en Cradl, RoyalHasKoning, BAM, CareIQ.

Living Labs en Hubs: Brainport Smart District, Studio Silver, SPARK Campus, TU/e most vital campus, Eckart Interactive running path, Genneper Parken, Cluster Sports & Technology³.

7. Organiserend vermogen: Welke organisaties treden op als nationale penvoerder?

TU/e is bereid om te treden als penvoerder en dient onderhavig MJP in in partnerschap met GAF.

¹ De woon- en leefomgeving bepaalt >75% van de gezondheidstoestand. Door verdergaande biomedische en technologische ontwikkelingen is het steeds minder nodig om zorg te leveren in gespecialiseerde omgevingen zoals ziekenhuizen.

² In de context van dementie zijn we nog ver verwijderd van het vinden van een medicijn (dit duurt nog zeker 20 jaar) en met betrekking tot preventie kunnen we met leefstijl factoren slechts 40% van de dementie gevallen herleiden als we leeftijd niet meenemen als factor. Hier is nog veel onderzoek voor nodig, en bied op dit moment nog niet veel ondersteuning in het vraagstuk dementie.

³ within the Cluster Sports & Technology business community, sports field labs, governments and knowledge institutions have been successfully working together on a vital sporting society and economic impact

8. Kans op maatschappelijke impact op de korte en lange termijn:

Op welke wijze draagt dit MJP bij aan de vier thematische Kennis & Innovatie Agenda's.

- **Energie en Duurzaamheid** Door de afstemming van gebouw gebonden technologieën op de individuele gebruiker wordt per definitie energie bespaard. Een combinatie van interventiestrategieën, waaronder ruimtelijke interventiestrategieën, voor de leefomgeving gericht op leefstijlverandering, adresseert ook klimaatadaptatie. Circulaire bouw- en fabricage processen met hergebruik en duurzaamheid/minimalisering gebruik van grondstoffen en gezonde bouwmaterialen.
- **Gezondheid en Zorg** Met dit MJP wordt niet alleen een bijdrage geleverd aan de KIA-Sleuteltechnologieën, maar door de inzet van innovatieve technologieën in bovengenoemde gebieden, wordt mede een bijdrage geleverd aan de missie van de Topsector LSH: *In 2040 leven alle Nederlanders tenminste vijf jaar langer in goede gezondheid, en zijn de gezondheidsverschillen tussen de laagste en hoogste sociaal-economische groepen met 30% afgenomen*, en de submissies **1-Leefstijl en leefomgeving**, **3-Mensen met chronische ziekten**, en **4-Dementie & Quality of Life**. Met *warme technologie* worden mensen met (vroeg) dementie en *mild brain disorders*, inclusief de andere actoren in hun zorg, direct ondersteund om hun kwaliteit van leven verhogen en hen te helpen omgaan met dementie; Het verbeteren van de gezondheid, verhoging van de kwaliteit van leven en verhogen van de sociale participatie van groeiende groepen kwetsbare burgers, door het realiseren van een woon-, leef- en zorgomgeving die hen daarbij dynamisch en adaptief ondersteunt; Het technisch realiseerbaar maken van de transitie van instellingsgebonden, naar plaatsonafhankelijke, mensvolgende zorg.
- **Veiligheid** Door beter afgestemde verlichting in medicatieruimten worden minder fouten gemaakt; Warme technologie in de vorm van op de mens afgestemde beveiligingstechniek voor dementerenden maakt langer thuis blijven wonen veiliger; Voor werkenden: healthy offices en buildings voor een optimale prestatie en veilige (werk)omgeving; Artificial Intelligence (AI) voor snelle en valide identificatie van criminele activiteiten aan de randen van de stedelijke omgeving.

9. Kans op economische impact op korte en lange termijn:

Op dit moment wordt er in [Brainport Smart District](#) gebouwd aan de [Wijk van de Toekomst](#) en zullen genoemde technologieën geïmplementeerd, getest en verder gevalideerd worden in een bestaande en nog te bouwen woonwijk. De ecosystemen werken met een mix aan TRL's in het portfolio om zo snel mogelijk vanaf de start door middel van tastbare resultaten aan maatschappelijk en economisch draagvlak te werken. Binnen de projecten van G.A.F. voor het Diaconessenhuis in Zeist, Ziekenhuis Rijnstate, Zorgcentrum Cornelia voor Allévo, Marijke Hiem voor Zorggroep Alliade, Deventer Ziekenhuis, Vrouw, kind en erfelijkheid voor UZ Leuven en de Assistentiewoningen OCMW Halle zijn onderzoeken en verkenningen gestart naar invulling van deze ecosystemen. De internationale tak van G.A.F.: Dutch Health Architects heeft al vele succesvolle projecten in het buitenland uitgevoerd.

10. Krachtenbundeling:

Nationaal: 4TU's (bijv. Pride & Prejudice: ontwikkeling van sensoriek, monitoring en interventies t.b.v. gezonde leefstijl), alliantie TU/e-UU-UMCU, ZonMW-Create Health program, gelieerd aan cross-over Create Health van de topsectoren Creatieve Industrie (CLICKNL) en LSH (Health~Holland), Dementia and Technology CoE.

Regionaal: Brainport Smart District, SPARK Campus, Health Deal B5.

Europees: EuroTech Universities Alliance, European Innovation Platform on Active and Healthy Ageing (EIP on AHA), EIT-Health; gaming and reward allocation platform GameBus.

Mondiaal: WHO European Healthy Cities Network.

11. Cross-over karakter:

Te verwachten innovaties zijn op het snijvlak van: **Health analytics and the Health continuum**; the use of data to predict the short-term risks of a health problem Philips Health care. IoT use to identify, examine, create the age-friendliness of city environments (Municipalities, HR-strategies and BMS-data (sensing) for optimal work processes and work environments (health insurance companies, Building sector, Health and safety organizations); **Gamifications for healthy and safe city environments** (Public Health organizations, Creative Industry); **IoT and smart materials** (sensing) for smart fast safe bicycle lanes; **Health in the Built Environment/Smart Cities** heeft per definitie een cross-disciplinaire en cross-sectorale aanpak en bijbehorende kennis nodig van onder andere Health Analytics, Sensing, Robotica, Informatica, wiskunde, stedelijke planning en stedenbouwkundig ontwerp, IoT, Data Sciences and Industrial Engineering, psychologie, governance, biology, electrical engineering, gedrags- en omgevingswetenschappen en computational science, Behavioural Management, and Social Sciences.

**12. Indicatie van benodigde gemiddelde jaarlijkse financiering en commitments voor de periode 2020-2023:
zie tabel**

1 - Er wordt uitgegaan van 3 innovatie-ecosystemen

2 - Een bedrag van privaat commitment van 3 M€ ligt nog ter verificatie bij 4 partijen voor

Bron	Totaalbedrag (in M€/jr)	Waarvan reeds gecommitteerd	Waarvan te mobiliseren
Private middelen	6,5	3,5	3
PPS toeslag	1,8	0,2	1,6
TO2 middelen	2	0	2
NWO + TTW	3	0,5	2,5
Universiteiten/hogescholen	2	0	2
Regionale middelen (NL)	6,2	1	5,2
Departementale middelen	0,5	0	0,5
EU middelen	7	0	7
ROMs en InvestNL	0	0	0
Anders, nl. EU regionale fondsen	0	0	0
Totaalbedrag (in M€/jr)	29	5,2	23,8