

1. MJP #17: Biomedical Engineering for Health

Dit is een nieuw programma dat uitgewerkt moet worden.

2. Tot welke van de 8 clusters van technologieën behoort dit MJP

Dit MJP behoort tot de clusters "Chemical technologies", "Nanotechnologies", "Life science technologies" en "Engineering and fabrication technologies".

3. Welke sleuteltechnologieën staan centraal

"Engineering and (bio)fabrication" en "Life science technologies"

4. Positie NL

De Nederlandse positie van deze sleuteltechnologieën is binnen de EU state-of-the-art; wat betreft de integratie met andere disciplines en implementatie richting valorisatie is Nederland hierin toonaangevend. Mondiaal staan deze sleuteltechnologieën in Nederland hoog aangeschreven, getuige de vele verzoeken tot deelname in netwerken. De valorisatie-inzet mag in de VS en Japan als leidend worden gezien.

5. Korte beschrijving van voorgesteld meerjarenprogramma voor onderzoek en ontwikkeling

Het kernbegrip in het MJP '*Biomedical Engineering for Health*' is transdisciplinaire integratie. Dit MJP wordt gekenmerkt door het aaneenschakelen van functionaliteit van moleculair (design for recognition, signalling) tot aan macroscopisch niveau (zoals van medische implantaten). Het MJP heeft een balans gevonden in het ontwikkelen van fundamentele concepten, de vertaling hiervan in fysische modellen met voorspellende waarden en gerichte valorisatie-trajecten. Dit programma heeft drie doelen.

1. 'Targeted tissue repair' is een deelprogramma dat zich richt op het ontwikkelen van nieuwe strategieën en de daarbij behorende technologieën om gericht het lichaam aan te zetten tot de herstel van schade. Dit gebeurt zowel door moleculaire stimulatie (zoals specifieke therapeutische biomaterialen), het ontwikkelen van doelgerichte dragers van moleculaire triggers, of het initiëren tot gerichte weefselgroei met beoogde functionaliteit. Aan dit doel liggen tal van innovatieve ontwikkelingen op het gebied van biomaterialen, afbeeldings-methodieken (als ultrasound, MRI, etc.), dragers (hydrogelen, scaffolds, devices), en fysische model-vorming ten grondslag.
2. Een tweede deelprogramma ('immuno-engineering') richt zich specifiek op het moduleren van de immuno-respons; dit kan zowel repressief als stimulerend zijn, afhankelijk van het beoogde doel. Het ontwerpen van biomaterialen, het monitoren en analyseren van deze responses op verschillen tijd- en lengte-schaal en de klinische toepassing staan centraal in de technologische ontwikkelingen in dit programma dat zich in een hoog tempo ontwikkelt.
3. Het derde deelprogramma 'Real-time diagnostics' beoogt om tijds-opgeloste methodieken te ontwikkelen waarbij de patiënt hetzij in een vroeger stadium, hetzij met een snellere response bij acute zorg, beter bediend kan worden. Het acquireren en verwerken van real-time gegevens die een multipliciteit van informatie herbergt is een belangrijk aspect richting de vertaling van deze data naar een ondersteunend model waarmee artsen adequater en sneller beslissingen kunnen nemen. Het itererend blijven ontwikkelen van (bio)medische sensoren en afbeeldings-methodieken is een kernactiviteit van dit deelprogramma waarbij fysische modelontwikkeling de verkregen informatie weet te integreren waarmee het ondersteunend wordt richting besluitvorming.

Voor al deze drie deelprogramma's is het evident dat de integratie van verschillende disciplines de basis vormt van de impact die met dit MJP beoogt wordt, waarbij de technologische innovatie-kracht centraal staat.

6. Ecosysteem

Dit MJP geeft invulling aan de Kernthema's van de NWA op het gebied van regeneratieve en die van personalized medicine. De bovengenoemde sleuteltechnologieën zoals benut binnen dit MJP worden gedragen door een aantal meerjarige supra-institutionele onderzoeks-

programma's, zoals Zwaartekracht, Regmed XB, Inscite, de Alliantie TUe/UU/UMCU, en naast een aantal ERC, Vidi en Vici-grants, de infrastructuur zoals die binnen de TU/e vorm gegeven is, zoals middels de Strategic Area Health en de steun van het College van Bestuur.

Dit MJP heeft de afgelopen jaren geleid tot een aantal vitale spin-offs waarin de binnen dit MJP ontwikkelde technologieën hun weg naar de eindgebruiker hebben gevonden. Het Innovation Lab van de TU/e heeft hierin een belangrijke bijdrage. Daarnaast heeft de nauwe samenwerking met de Provincie Noord-Brabant, de Brabantse Ontwikkelings Maatschappij, en regionale ziekenhuizen geleid binnen dit MJP tot sturing vanuit de markt vraag.

Dit MJP is een voorbeeld van een quadruple helix organisatie waarin de complementariteit van de verschillende doelgroepen bedient wordt vanuit de sleuteltechnologieën zoals hier benoemd. Eenzelfde complementariteit kan worden gevonden in het MJP BRIDGE (#86) dat een meerwaarde kan vinden in de innovatiekracht op chemische technologie van dit MJP bij de ontwikkeling van (immunoregulerende) therapieën.

Ondanks het feit dat de uitwerking van dit MJP een nieuwe zich-ontwikkende markt is, zijn de grote Nederlandse commerciële partijen aangesloten. Bijna alle gezondheidsfondsen in Nederland volgen de ontwikkelingen van dit MJP met interesse en is er vanuit deze patiënt-organisaties een toenemende vraag naar gerichte publiek-private samenwerkingen om meer doelgericht de oplossingen bij de patiënt te brengen in kortere tijdsspanne.

Op innovatiekracht geeft dit MJP invulling aan een nationale samenwerking; qua profilering is de uitstraling op het creëren van medtech-oplossingen internationaal herkenbaar.

7. Organiserend vermogen

De faculteit Biomedical Engineering van de TU/e is voor dit MJP de nationale penvoerder. De open innovatie-structuur en toegankelijkheid van de deelprogramma's en daarbij behorende infrastructuur voor partijen naast de penvoerder creëert een dynamische omgeving waar samenwerking niet de uitdaging maar de resultante is.

8. Kans op maatschappelijke impact op korte en lange termijn

Dit MJP draagt bij aan het maatschappelijke thema 'Gezondheid en zorg'. Daarbij is er niet alleen aandacht voor de diagnostiek en het ontwikkelen van nieuwe behandelstrategieën bij bijvoorbeeld de behandeling van hart- en vaatziekten, nierfalen, diabetes, osteoarthritis en reuma of in de oncologie, maar ook voor vroege screening-methodieken en applicaties voor acute zorg. De steeds zwaarder drukkende zorg-lasten vragen om innovaties die op termijn het verschil gaan maken.

9. Kans op economische impact op korte en lange termijn

Dit MJP heeft de afgelopen jaren geleid tot een tiental proposities die als TRL5-6 geclassificeerd kunnen worden; een aantal daarvan zijn volledig vercommercialiseerd. De samenwerking met de PNB en de BOM is een belangrijke drijver in het effectueren van valorisatie-trajecten. De participatie van grote en kleinere technologiebedrijven en de gezondheidsfondsen in dit MJP geeft de juiste balans tussen market-pull en technology-push naast de patiënt-belangen. Het creëren van spin-offs uit dit MJP is een continue activiteit; omdat de sleuteltechnologieën bijdragen aan een zich nieuw-ontwikkende markt is het lastig om een raming te maken van een toekomstig marktvolume. Dat Nederland hierin een grote speler kan worden wordt onderstreept door de participatie van grote internationale partijen binnen dit MJP die met name geïnteresseerd zijn in het synergistische karakter van de aanwezige sleuteltechnologieën. Met de grotere overkoepelende deelprogramma's, zoals Regmed XB, valt te voorzien dat er op een aantal belangrijke medische velden grote stappen gezet zullen worden in de komende 5 jaar, waarbij reeds huidige TRL 3-4 concepten bij de patiënt terecht zullen komen. Een synergie met het MJP "BRIDGE – Life science technologies" dat beoogt om veelbelovende toepassingen te combineren en te valideren (TRL 5-9), maakt dat de gehele keten bedient wordt. Door het betrekken van de private en patiënt-kant in een zo vroeg mogelijk stadium bij de ontwikkelingen is men in staat om de doorlooptijd van dit traject te verkorten.

10. Krachtenbundeling

Dit MJP werkt reeds nauw samen met de UM, UU, UMCU, LUMC, Radboud en regionale ziekenhuizen en de regionale partijen als de PNB en de BOM. Overkoepelende langdurige internationale programma's, waaronder Regmed XB, EuroTech, of de Nederlandse initiatieven zoals de 4TU, en de Strategische Alliantie vormen een belangrijke pijler voor dit MJP, naast de vele kleinere initiatieven (ERC, NWO, H2020). De chemisch technologische activiteiten die onder het MJP Building Blocks of Life worden uitgevoerd kunnen verfrissende input geven aan ontwikkelingen op medisch gebied zoals benut in dit MJP. Een nauwe samenwerking met programma's die zich richten op de valorisatie-trajecten in de life science technologieën, zoals BRIDGE, geven dit MJP een evidente meerwaarde, zeker wanneer het de ontwikkelingen op het gebied van moleculaire geneeskunde betreft.

11. Cross-over karakter

Omdat integratie het sleutelwoord is in dit MJP is de bundeling van verschillende disciplines, zowel binnen als buiten de TU/e essentieel. De investeringen en ontwikkelingen op het gebied van artificial intelligence en data management naast de samenwerking met verschillende faculteiten op het gebied van biomedische wetenschappen vormen een belangrijk onderdeel van het cross-over karakter van dit MJP op TRL1-2-3 niveau; het verder uitbouwen van dit MJP zal op de langere termijn deze integratie blijvend versterken. De echte innovaties komen tot stand in samenwerking met academische ziekenhuizen en andere klinische inbedding, zowel op het vlak van opleiding, onderzoek en valorisatie. De belangrijkste technologie-velden die samen gebracht worden zijn chemisch, nano-technologisch (lab-on-a-chip), bio-mechanisch, stamcel- en weefsel-technologisch, en voorspellend methodologisch van aard. Ook informatica zal een steeds belangrijker rol gaan spelen.

12. Indicatie van benodigde gemiddelde jaarlijkse financiering en commitments voor periode 2020-2023

Bron	Totaalbedrag (mln EUR/jr)	Waarvan reeds gecommiteerd	Waarvan te mobiliseren
Private middelen	4,3	0,5	3,8
PPS toeslag	1,1	0	1,1
TO2 middelen	0	0	0
NWO	3,3	1,9	1,35
Universiteiten/hogescholen	0,6	0,4	0,2
Regionale middelen (provincie, gemeente)	0,5	0,25	0,2
Departementale middelen	1,2	0,5	0,7
EU middelen	2,2	1,2	1,0
ROMs en InvestNL	0,3	0,1	0,2
Anders, namelijk:	-	-	-
Totaal bedrag (mln EUR per jr)	13,4	4,9	8,6