



NEDERLANDSE FEDERATIE VAN
UNIVERSITAIR MEDISCHE CENTRA

Versnellen op gezondheid

Sectorplan Geneeskunde en
Gezondheidswetenschappen



FEBRUARI 2023





Versnellen op gezondheid

Sectorplan Geneeskunde en Gezondheidswetenschappen

Inhoud

SAMENVATTING	8
BEGROTING	18
LEESWIJZER	19
WOORD VOORAF	20
1. SCHETS VAN HET DOMEIN EN DE BETROKKEN SECTOREN	22
1.1 Het medische en gezondheidswetenschappendomein	23
1.2 Umc's: reflectie van een grote en goed georganiseerde sector	25
1.3 Opleiding van zorgprofessionals	25
1.4 Zorg, onderwijs, opleiding en onderzoek onder één dak	26
1.5 Gezamenlijke kennis en (open science) infrastructuur	27
1.6 Internationalisering	28
1.7 Impact en kwaliteit	28
1.8 Personeel en diversiteit	29
1.8.1 Diversiteit	29
1.8.2 Veiligheid en inclusiviteit	30
1.8.3 Veelheid aan taken en werkdruk	30
1.8.4 Arbeidsmarkt	30
1.8.5 Talentbeleid	31
1.8.6 Medezeggenschap	33
1.9 Monitoring voortgang	33
2. DRIE THEMA'S VOOR VERSNELLEN OP GEZONDHEID	38
2.1 Preventie	43
2.1.1 Het brede speelveld van preventie in onderzoek en onderwijs	43
2.1.2 Sociaaleconomische gezondheidsverschillen	43
2.1.3 Van monocausaal naar complex en discipline-overstijgend	44

2.1.4	Data als grondstof	45
2.1.5	Gezondheidsbevordering en preventie in het onderwijs	45
2.1.6	Onderzoek en onderwijs in wisselwerking met de praktijk	45
2.1.7	Menskracht voor onderzoek in public health	46
2.1.8	Ambities van de umc's voor het thema Preventie	46
	Subthema 1 – Innovatiemotor in de regio	48
	Knelpunten	48
	Inspanningen in de umc's	50
	Subthema 2 – Onderzoeksmethodologie	54
	Knelpunten	55
	Inspanningen in de umc's	56
	Subthema 3 – Leefstijldata en -interventies	58
	Knelpunten	59
	Inspanningen in de umc's	60
2.2	Datagedreven innovatie	66
2.2.1	Diverse soorten gezondheidsdata koppelen is noodzakelijk maar niet eenvoudig	68
2.2.2	Umc's als academische knooppunten voor regionale gezondheidsdata	68
2.2.3	Datagedreven innovatie in de zorg	70
2.2.4	De opkomst van Artificial Intelligence als tool in behandeling en bij de zorgtransitie	70
2.2.5	Opleiden voor de toekomst	71
2.2.6	Ambities van de umc's voor het thema Datagedreven innovatie	71
	Subthema 1 – Populatie- en patiëntencohorten	72
	Knelpunten	73
	Inspanningen in de umc's	75
	Subthema 2 – Dataspecialisten onderzoek	78
	Knelpunten	79
	Inspanningen in de umc's	80
	Subthema 3 – AI, e-health en medische technologie	82
	Knelpunten	82
	Inspanningen in de umc's	84

2.3	Van fundament tot toepassing	93
2.3.1	Impact voor de patiënt en burger	93
2.3.2	De bron: fundamenteel (ongebonden) onderzoek	93
2.3.3	De eerste stap van kennis naar innovatie	94
2.3.4	Toepassing in de patiënt	94
2.3.5	Zorgen voor impact	95
2.3.6	Knelpunten in het onderwijs	96
2.3.7	Ambities van de umc's voor het thema Van fundament tot toepassing	96
	Subthema 1 – Translationeel & Klinisch Onderzoek en Onderwijs	98
	Knelpunten	98
	Inspanningen in de umc's	101
	Subthema 2 – Valorisatie	106
	Knelpunten	106
	Inspanningen in de umc's	108
	Subthema 3 – Geneesmiddelen en ATMP's	109
	Knelpunten	110
	Inspanningen in de umc's	112
 3.	 ONDERWIJS	 115
3.1	Knelpunten en maatregelen onderwijs	115
3.2	Kwaliteit en verwevenheid onderwijs en onderzoek	117
3.2.1	Onderwijsprofiel	117
3.2.2	Eindtermen en kwaliteitstoetsen	117
3.2.3	Internationalisering	119
3.3	Macrodoelmatigheid van het onderwijs	119
3.3.1	Afstemming aanbod en markt	119
3.3.2	Nieuw onderwijsaanbod	120

4.	BIJLAGEN	122
4.1	Kengetallen umc's: NFU factsheet	123
4.2	Wetenschappelijke top	123
4.3	Personeel en fte's umc's	123
4.4	Diversiteit: vrouwelijke hoogleraren in de medische sector	124
4.5	Onderwijs en opleidingen aan de umc's	125
4.6	Samenwerkingspartners umc's per (sub)thema	127
4.7	Literatuur en bronnen	129
4.8	Lijst met afkortingen	131
4.9	Overzicht kernwoorden per thema per umc	133
4.10	Samenwerkingsverbanden met andere domeinen	136
4.11	Totaaltabel knelpunten, maatregelen, KPI's	142
4.12	Bestedingstabel per umc	146
4.13	Activiteiten per umc	149

Samenvatting

De Nederlandse samenleving staat in de komende decennia voor een aantal grote uitdagingen, waaronder het handhaven van de kwaliteit van gezondheid en zorg, de energietransitie en het omgaan met veranderende mondiale verhoudingen. Gezondheid is bij dit alles een belangrijke voorwaarde. Het behoud van gezondheid en het organiseren van adequate zorg bij groeiende ziektelast in combinatie met een krimpende beroepsbevolking zal grote inspanningen gaan vragen. Alleen als we beschikken over voldoende kennis en deze in de praktijk kunnen inzetten, kunnen we de enorme uitdagingen van de komende jaren het hoofd bieden.

Het medische en gezondheidswetenschappendomein speelt hierin een belangrijke rol. Het onderzoek binnen het medische en gezondheidswetenschappendomein (MGHW) richt zich op het verbeteren van de gezondheid en de ontwikkeling van innovatieve diagnostiek en behandeling. Het levert kennis op over het ontstaan en het beloop van ziekteprocessen teneinde kansen voor preventie te benutten, chroniciteit door vroegtijdig ingrijpen in ziekteprocessen te voorkómen en ziekten te behandelen. Studenten worden opgeleid om onderzoek te verrichten binnen dit domein dan wel werkzaam te zijn in specifieke beroepen verbonden aan het domein zoals (tand)arts. Binnen het domein MGHW onderscheiden we vier sectoren: Geneeskunde, Gezondheidswetenschappen, Tandheelkunde en Diergeneeskunde. De sectoren Geneeskunde, Tandheelkunde en Diergeneeskunde zijn duidelijk afgebakend en leiden elk op voor een duidelijk beroepsperspectief. Binnen de sector Gezondheidswetenschappen zijn daarentegen vele bachelor- en masteropleidingen, wat zich uit in een diversiteit aan uitstroommogelijkheden. De governance voor het brede palet van Gezondheidswetenschappen is nog niet uitgekristalliseerd, daarom wordt in 2023 deze sector verder verkend qua governance, opleidingen, relaties met andere domeinen en macrodoelmatigheid (zie KPI in hoofdstuk 1). Zo kennen de andere domeinen tevens opleidingen die nauw verwant zijn, denk aan Technische Geneeskunde aan de TU Twente en vindt er in andere universiteiten onderzoek plaats dat raakt aan de in dit plan genoemde thema's, denk aan Tranzo van de Tilburg University. In de verkenning wordt hier op ingegaan.

In het huidige Sectorplan Geneeskunde en Gezondheidswetenschappen is gekozen voor drie thema's binnen het zeer brede onderzoeksdomein waar de knelpunten het meest urgent zijn en grote maatschappelijke relevantie bestaat, te weten preventie, datagedreven innovatie en de weg van fundamenteel naar toepassing (zie voor uitwerking volgende sectie). Binnen het domein ligt deze keer het accent vooral op de sector Geneeskunde en een deel van de Gezondheidswetenschappen. De sector Tandheelkunde is meegenomen waar dat relevant is. De sector Diergeneeskunde komt in deze ronde in mindere mate aan bod, al heeft door de sterke samenwerking van de medische faculteit met de diergeneeskundefaculteit in Utrecht wel afstemming plaatsgevonden.

Over het algemeen vallen binnen het domein MGHW de meeste opleidingen onder de verantwoordelijkheid van de decanen Medische Wetenschappen en daarmee de universitair medische centra (umc's).

Dit geldt ook voor het grootste deel van het onderzoek. Om die reden was de NFU, de Nederlandse Federatie van umc's en daarbinnen het decanenoverleg, het logische platform om het sectorplan vorm te geven. Vanuit het decanenoverleg is in de aanloopfase steeds overleg geweest met andere partijen binnen het eigen domein en met andere domeinen. Wij beschouwen dit als opmaat voor de toekomst waarin onderwerpen op de scheidslijnen binnen het eigen domein en met andere domeinen beter verkend moeten worden.

De Nederlandse umc's hebben een sterke uitgangspositie als het gaat om kennisverwerving op het gebied van gezondheid en ziekte (zie kader hieronder). Van oudsher zijn zij sterk in de wisselwerking tussen fundamenteel onderzoek en de behandeling van (complexe) patiënten. Zij hebben samenwerkingspartners binnen de kennisinstellingen, in het bedrijfsleven en in de regio. De Nederlandse umc's doen mee in de voorhoede van het internationale medisch wetenschappelijke onderzoek. Het handhaven van die koploperpositie draagt bij aan de kansen voor Nederlands onderzoek en Nederlandse onderzoekers. Wie meedoet in de top, krijgt immers gemakkelijker toegang tot informatie, materialen en tot internationale consortia.

Universitair medische centra

De academische medische sector is groot: de umc's hebben gezamenlijk zo'n 80.000 werknemers en genereren 40% van de Nederlandse onderzoeksoutput. Umc's doen onderzoek, geven onderwijs, verlenen zorg, verzorgen opleidingen, innoveren samen met partners in regio en bedrijfsleven, laten start-ups ontspringen en hebben door deze samenhangende activiteiten een positieve impact op maatschappij en economie. Deze vervlechting van taken is uniek in de wereld en maakt dat umc's bij uitstek in staat zijn om vindingen vanuit het basale onderzoek via de kliniek naar de praktijk te vertalen en het onderzoek weer te voeden met praktijkvragen. Dankzij de groeiende rol van umc's in de regio is een vergelijkbare cyclus gaande in preventie, extramurale zorg en publieke gezondheid. Daarbij spelen ze in hun onderzoek continu in op de noden van de patiënten en burgers en tegelijkertijd schakelen en innoveren ten dienste van de gezondheid van de samenleving. Ze hebben een lange traditie van samenwerken, zowel binnen als buiten het domein, publiek en privaat, en opereren zowel regionaal ondersteunend als in de internationale wetenschappelijke top. Versterking van de samenwerking met andere wetenschapsdomeinen en partijen gaat hierin nog meer kansen bieden.

Aanpakken knelpunten voor een stevig fundament

Om daadwerkelijk het verschil te kunnen maken in de uitdagingen waar de maatschappij nu voor staat, moet echter allereerst een aantal knelpunten binnen het medisch en gezondheidswetenschappendomein, met name de umc's, worden aangepakt. De werkdruk in onderzoek en onderwijs is in de umc's bijvoorbeeld extra hoog doordat personeel vaak meerdere taken heeft (onderzoek, onderwijs, opleidingen en patiëntenzorg). Een groot deel van het onderzoek en delen van het onderwijs zijn afhankelijk van externe financiering, waardoor er vaak sprake is van tijdelijke contracten ('projectificering'). Dit ondermijnt de continuïteit van de infrastructuur en biedt geen carrièreperspectieven of baan zekerheid, wat de umc's minder aantrekkelijk maakt als werkgever in een toch al krimpende arbeidsmarkt. Die krapte zal in het domein MGHW de komende jaren naar verwachting

toenemen. De grote uitdaging zal zijn om voldoende gekwalificeerd personeel op te leiden, te vinden en te behouden. De umc's ondersteunen het programma Erkennen en Waarderen o.a. door meer gedifferentieerde carrièrepaden te bieden, maar dit is niet voldoende zolang de structurele onderliggende problemen niet zijn opgelost. Goed onderzoek vraagt immers om continuïteit. Een ander punt dat extra aandacht vraagt is het versterken van met name de culturele diversiteit van het personeelsbestand. Sociaaleconomische en culturele oorzaken van gezondheidsverschillen hebben een prominente plek in dit sectorplan, waarbij ook diversiteit in het personeelsbestand van groot belang is.

Het gaat in dit sectorplan niet alleen om een structurele basis van het onderzoek en de toepassing daarvan in de praktijk maar ook om de vertaling van deze onderwerpen in het onderwijs, zodat we op die wijze ook kunnen bijdragen aan voldoende professionals in de toekomst met de kennis en vaardigheden die nodig zijn in het veranderende landschap van gezondheid, zorg en onderzoek. Onderwijs neemt daarom een belangrijke plek in dit sectorplan in; ruim 30% van de middelen zullen worden gebruikt om de inhoud van bestaand onderwijs aan te passen, nieuwe onderdelen binnen BaMa programma's te ontwikkelen of zelfs geheel nieuwe opleidingen op te zetten. Zeker waar het nieuwe opleidingen betreft zal door het domein nog nauwkeurig in kaart gebracht moeten worden of landelijke concentratie gewenst is of dat er voldoende ruimte is voor meerdere opleidingen op het onderwerp. Gezien de grote belangstelling onder studenten voor dit domein en de zeer gespannen arbeidsmarkt is de verwachting dat er veel ruimte is voor meerdere initiatieven binnen de gekozen thema's, waarbij onderlinge afstemming onverminderd van belang blijft.

De geschetste knelpunten en maatregelen vragen echt om een investering omdat er nu al capaciteitsproblemen bestaan en veel docenten een erg hoge werkdruk ervaren. Het onderwijs in het domein MGHW en vooral de medische sector is bijzonder complex, wat alleen maar verder toeneemt bij het streven naar meer maatschappelijke relevantie en intensiever onderwijs in de regio. Die complexiteit vraagt extra coördinatiekosten; bijvoorbeeld om extramuraal onderwijs met veel externe partijen goed te organiseren. Er zijn meer docenten nodig om toekomstige zorgprofessionals en onderzoekers beter voor te bereiden op hun werk in een veranderende zorgomgeving, waarin bijvoorbeeld leefstijlinterventies en interprofessionele samenwerking, steeds vaker buiten de muren van het ziekenhuis, een grotere rol zullen spelen. Nieuw onderwijs moet worden ontwikkeld en bestaand onderwijs moet worden uitgebreid, terwijl er nu al capaciteitsproblemen bestaan en veel docenten een erg hoge werkdruk ervaren (PwC 2021). Ook op het gebied van datavaardigheden en nieuwe methodologieën en op het terrein van valorisatie zijn extra docenten nodig. Waar dit soort initiatieven nu al worden ontplooid wordt dat meestal bekostigd uit tijdelijke projecten, terwijl het gaat om structurele activiteiten die een stevige basis vereisen.

De ambities in dit sectorplan vragen om een stelsel van investeringen, die complementair aan elkaar effectief zijn om de uitdagingen van de toekomst aan te gaan (zie het kader hieronder). Financiering uit andere, meer incidentele bronnen zoals NWO, ZonMw, gezondheidsfondsen en het Nationaal Groeifonds zal nodig blijven om daadwerkelijk op deze terreinen verschil te kunnen maken. Maar eerst moet de basis op orde zijn: het sectorplan beoogt een stevig fundament in te stellen waarop de academische aspecten van andere initiatieven kunnen voortbouwen.

Missie voor de toekomst

De uitdagingen in onderzoek, onderwijs en maatschappij zijn groot en met elkaar verbonden, zoals ook blijkt uit de Hoofdlijnenbrief hoger onderwijs en wetenschap (OCW 2022): “een sterk en duurzaam stelsel van hoger onderwijs en wetenschap waarmee Nederland in de volle breedte van onderwijs en onderzoek hoge kwaliteit biedt en waarbij kennisinstellingen en regio’s hun onderscheidende sterktes maximaal benutten.” Onderwijs en wetenschap worden beschreven als ‘voedingsbodem voor maatschappelijke oplossingen en brede, inclusieve welvaart’. Deze gedachte sluit nauw aan bij het missiegedreven innovatiebeleid van het kabinet, waarin immers ook de maatschappelijke en economische impact van wetenschappelijk onderzoek op innovatie leidend is. Binnen het thema gezondheid en zorg van het missiegedreven innovatiebeleid is de centrale missie om voor 2040 vijf gezonde levensjaren toe te voegen aan de gemiddelde levensverwachting en om de sociaaleconomische gezondheidsverschillen met 30% te laten afnemen (Tweede Kamer 2019). Deze missie vraagt een gezamenlijke inspanning van diverse maatschappelijke sectoren. Essentiële voorwaarden zijn in elk geval onderwijs en ontwikkeling, onderzoek en goed functionerende ‘feedback loops’ bij het implementeren van kennis.

Investeren op drie thema’s

Het MGHW domein is zeer omvangrijk en bestrijkt een breed palet aan thema’s. Daarom is gekozen voor een thematische aanpak die enerzijds geconstateerde knelpunten in onderwijs en onderzoek oplost en anderzijds aansluit bij de maatschappelijke urgentie. Het knelpunt is als startpunt gekozen, vervolgens is overkoepelend geconstateerd wat er gedaan moet worden om het knelpunt op te lossen. Op basis hiervan zijn toetsbare kritische performance indicators (KPI’s) geformuleerd. Hierbij is continu complementariteit en profilering tussen kennisinstellingen meegenomen. De KPI’s die aansluiten bij de algemene doelstellingen van de sectorplannen zijn te vinden in paragraaf 1.9 en de specifieke KPI’s bij de subthema’s in hoofdstuk 2. In bijlage 4.11 is de totale tabel van alle KPI’s te vinden. Hieronder staat een beknopte samenvatting.

SUBTHEMA	KNELPUNT	MAATREGEL	KPI (2028 T.O.V. 2023)
ALGEMEEN			
Werkdruk	Krapte en kwalificatie personeel	Uitbreiding van capaciteit en kwalificatie en zo werkdruk verlaging	Medewerkers ervaren verlaging werkdruk
Continuïteit personeel	Veel tijdelijke contracten (projectificering)	Meer opleiden en vaste contracten en daarmee behouden talent	Aantal (absoluut en %) vaste contracten t.o.v. het aantal tijdelijke contracten van de academische (UD) posities neemt substantieel toe
Diversiteit	Beroepsveld moet redelijke reflectie van bevolking zijn	Aandacht voor man/vrouw verhoudingen en overige aspecten van diversiteit	Voorbeelden ¹ waarmee inzichtelijk wordt dat de diversiteit, zoals het aantal medewerkers met migratie-achtergrond toeneemt. Indien mogelijk wordt de toename van diversiteit kwantitatief weergegeven
Interdisciplinariteit & interprofessionaliteit	Interdisciplinair samenwerking tussen faculteiten binnen en buiten het domein en met hbo en mbo kan nog beter	Faculteiten en instellingen zoeken elkaar actief op voor gezamenlijk vormgeven onderwijs en onderzoek	Voorbeelden van samenwerking in onderzoek en onderwijs zowel binnen als buiten het domein. De toename van de interdisciplinaire en interprofessionele samenwerking wordt inzichtelijk gemaakt
Gezondheids-wetenschappen in beeld	Sector gezondheidswetenschappen is minder duidelijk georganiseerd	Sector in kaart gebracht en voorstellen voor governance	Verkenning sector gezondheidswetenschappen is eind 2023 gereed
PREVENTIE			
Sub 1 Innovatiemotor in de regio	Behoeftte aan regionale samenwerkingsverbanden met structurele basis	Structureel inrichten van regionale preventie-ecosystemen in de regio met specifieke expertises	Structurele samenwerkingsverbanden onderzoek en onderwijs (innovatieve) preventie-gerelateerde onderwerpen. Aandeel extramurale praktijk in geneeskunde curriculum neemt toe.
Sub 2 Onderzoeks-methodologie	Te weinig expertise op gezondheidsonderzoek in de regio dat gericht is op preventie	Opbouwen extra expertise en ontwikkelen nieuwe onderzoeksmethoden	Opgebouwde nieuwe onderzoeksmethoden en specifieke expertise met de verwachte impact op preventie + kwantitatief toename van experts. Manieren van nieuwe onderzoeksmethoden en/of expertise in onderwijs
Sub 3 Leefstijldata en interventies	Te weinig expertise en methodologie op het niveau van datasystemen en verbindingen en ook voor ethische, juridische en sociale uitdagingen	Ontwikkelen expertise en methodologie leefstijl en interventie	Projecten innovatiemotor: a. voor een solide data-infrastructuur, b. bij inzet methodologie en expertise op het gebied van leefstijl en kwantitatief de toename van projecten
DATAGEDREVEN INNOVATIE			
Sub 1 Populatie en patiëntcohorten	Cohorten te weinig structureel gefinancierd Meer expertise nodig voor delen en koppelen data	Opzetten én bestendigen van gezamenlijke structurele cohorteninfrastructuur rondom gezondheid	Bestendiging van cohorten en/of cohortinfrastructuur. Ontwikkeling methodologie en expertise via voorbeelden
Sub 2 Dataspecialisten onderzoek	Meer expertise nodig op gebied van data scientists of experts datascience/ AI	Loopbaanperspectief bieden en opleiden data scientists of experts datascience/ AI	Loopbaanpaden en onderwijs aan medewerkers en studenten

SUBTHEMA	KNELPUNT	MAATREGEL	KPI (2028 T.O.V. 2023)
Sub 3 AI, e-health en medische technologie	Achterstand in kennis en vereiste digitale vaardigheden e-Health toepassingen en zorginnovaties bij behandelaren en patiënten	Versnelling in digitalisering bij organisatie/inhoud van de zorg, en in onderzoek en onderwijs	Aantal dataspecialisten neemt substantieel toe in 2028 t.o.v. 2023. Ook aandacht voor kwaliteit. Initiatieven data-ontsluiting zorg-professionals en burgers/patiënten. Onderzoeken effectiviteit en impact van e-Health of AI-toepassingen
VAN FUNDAMENT TOT TOEPASSING			
Sub 1 Translationeel & klinisch onderzoek en onderwijs	Onvoldoende middelen voor vertaalslag van fundamenteel naar vroeg translationeel onderzoek	Faciliterende infrastructuur voor fundamenteel, translationeel en vroege-fase klinisch onderzoek	Initiatieven die bijdragen aan betere en snellere vertaling van fundamentele kennis in diagnostiek en behandeling. Initiatieven die bijdragen aan de vrijstelling van klinische onderzoekers voor vertaling van onderzoek naar praktijk
Sub 2 Valorisatie	Kenniskloof valorisatie tussen onderzoekers en bedrijfsleven	Meer inzetten op ontwikkeling van expertise op het gebied van valorisatie	Beschrijving inrichting valorisatietunnel, inclusief keuzes onderwerpen
Sub 3 Geneesmiddelen en ATMP's	Markt schiet tekort bij ontwikkeling van nieuwe geneesmiddelen en ATMP's voor zeldzame aandoeningen	Voor kortdurende aandoeningen (infecties) en zeldzame aandoeningen therapieën (preventieve) geneesmiddelen en vaccins ontwikkelen	Beschrijving interventies die vanuit preklinisch stadium naar klinisch stadium zijn vertaald binnen academische setting

¹ Narratief: overal waar voorbeelden, initiatieven, interventies e.d. wordt genoemd

In de NFU-onderzoeksagenda naar Sustainable Health (2016) zijn de grote onderzoeksthema's voor het medische en gezondheidsdomein benoemd. Deze agenda is nog onverminderd actueel. De grote thema's daarin zijn: preventie en gezondheidszorgonderzoek; gepersonaliseerde geneeskunde; regeneratieve geneeskunde, MedTech, AI; data-infrastructuur, Health-RI en grootschalige onderzoeksinfrastructuur. De vertaling hiervan in het huidige sectorplan wordt in het navolgende beschreven.

Gezien de grote maatschappelijke urgentie is het van belang om de sterke kennispositie van het domein MGHW te verzilveren in toepassingen die ten goede komen aan Nederlandse burgers en patiënten. Dat geldt met name voor die onderdelen waar investeringen zijn achtergebleven en waar maatschappelijke winst te verwachten is. Dat begint in de populatie, in de regio. Umc's werken steeds meer, in hun rol als academische motor, met de regio aan preventie, extramurale gezondheidszorg en publieke gezondheid. Zorgprofessionals zullen meer dan ooit interprofessioneel moeten samenwerken, en vaker buiten de muren van het ziekenhuis. Daarbij is het belangrijk dat ook in het onderwijs nieuwe manieren worden ontwikkeld om te werken aan gezondheidsbevordering en preventie, en om mensen met (chronische) aandoeningen in hun dagelijks leven te ondersteunen.

In de populatie en in de zorg worden grote hoeveelheden data gegenereerd, die aanknopingspunten bieden voor verdere innovaties. Datagedreven innovaties, waaronder AI en robotica, kunnen bijdragen aan het verbeteren van preventie en zorg en het oplossen van systemische problemen. Daarvoor is het vaak nodig om voortbouwend op die data op fundamenteel niveau inzicht te krijgen in causale relaties en deze vervolgens te vertalen naar innovaties in kliniek en samenleving. Deze innovatieketen van fundamenteel onderzoek tot toepassing functioneert echter nog niet optimaal. Ook hier zijn structurele investeringen nodig om te zorgen dat veelbelovende vindingen ten goede komen aan patiënt en populatie.

Om deze maatschappelijke opgaven het hoofd te bieden worden in dit sectorplan drie thema's geïdentificeerd (met ieder drie subthema's) waarop versnelling noodzakelijk is, en die met elkaar samenhangen:

- geïntegreerde kennis over preventie en oorzaken van sociaaleconomische gezondheidsverschillen; deze vertalen in interventies, evalueren, implementeren en monitoren;
- de beloften van datagedreven innovatie daadwerkelijk waarmaken en
- de keten van fundamenteel onderzoek naar toepassing effectiever laten verlopen.

Deze thema's zijn op hoofdlijnen uiteengezet in het Sectorbeeld Medische en Gezondheidswetenschappen (2022) en bouwen voort op de Onderzoekagenda naar Sustainable Health (2016) en verscheidene gezondheidsroutes binnen de Nationale Wetenschapsagenda. Binnen de drie hoofdthema's zijn ieder drie subthema's geïdentificeerd, in totaal negen deelgebieden. Deze staan hieronder op hoofdlijnen toegelicht. Vervolgens wordt toegelicht hoe hierop differentiatie tussen umc's tot stand is gekomen.

Thema 1. Preventie

Gezondheidszorg en medisch onderzoek zijn van oudsher ingericht op het behandelen van ziekten. Om de toename van het aantal mensen met chronische aandoeningen tegen te gaan en de zorg betaalbaar te houden en te zorgen dat er ook voldoende menskracht in de zorg beschikbaar blijft, is het echter noodzakelijk om meer aandacht dan voorheen te geven aan preventie. Speciale aandacht verdienen daarbij de sociaaleconomische gezondheidsverschillen (SEGV). Mensen met een lagere sociaaleconomische positie leven gemiddeld zes jaar korter en hebben gemiddeld 18 jaar langer last van (chronische) aandoeningen dan mensen met de hoogste sociaaleconomische positie. Dat uit zich in zowel fysieke als mentale gezondheid. Depressies komen bijvoorbeeld drie keer vaker voor bij laagopgeleiden. Het verkleinen van die verschillen biedt dus kansen voor het reduceren van de ziektelast in de bevolking (met name ook in de jaren waarin mensen actief zijn op de arbeidsmarkt) en de druk op de zorg. Daar komt bij dat vanwege de diverse maatschappelijke transitie in de komende jaren juist ook gezonde praktisch opgeleide mensen nodig zijn. Het reduceren van SEGV komt dus niet alleen de kwaliteit van de samenleving ten goede, maar is ook economisch van cruciaal belang. De ziektelast in de bevolking ontstaat voor een groot deel door omgevingsfactoren:

- fysieke omgevingsfactoren (bijv. luchtverontreiniging, woonomgeving, voeding, of blootstelling aan gevaarlijke stoffen op het werk),
- economische omgevingsfactoren (bijv. laag inkomen, de prijs van sigaretten of vlees, belastingwetgeving en de uitvoering daarvan),
- psychosociale omgevingsfactoren (bijv. culturele patronen, opvoedingsstijlen, stressoren op werk of school, gedrag van rolmodellen, discriminatie, sociale cohesie in de samenleving en in specifieke groepen).

Deze omgevingsfactoren zijn belangrijke aangrijpingspunten voor preventie, ook waar individueel gedrag in eerste instantie een belangrijke bepalende factor lijkt. Ook gedrag wordt immers voor een belangrijk deel door de omgeving gevormd.

Voor het ontwikkelen van effectief preventiebeleid is om te beginnen meer kennis nodig over de bovengenoemde omgevingsfactoren (het 'exposoom') en de mechanismen waardoor zij bijdragen aan ziekte of gezondheid. Ten dele betreft dit onderwerp onderzoek dat aansluit bij het bestaande fundamentele, epidemiologische en klinische onderzoek in de umc's, maar dit vraagt ook om populatiegericht onderzoek en onderzoek in samenwerking met disciplines, zoals de sociaal geneeskundigen, milieu-epidemiologen, sociale en gedragswetenschappen. Met name gaat het om de integratie van kennis uit verschillende domeinen, de vertaalslag naar interventies en de evaluatie daarvan.

Deze versterking van de basis biedt vervolgens kansen voor het goed landen van een impuls via het Groeifondsvoorstel 'De PreventieMotor' dat momenteel in ontwikkeling is voor de derde ronde van het Nationaal Groeifonds.

Preventie kent drie subthema's:

1. Het umc als (academische) innovatiemotor in de regio
2. Onderzoeksmethodologie en
3. Leefstijldata en interventies

Thema 2. Datagedreven innovatie

De beschikbaarheid van grote datasets op het gebied van gezondheid, zorg, leefstijl en biologische kenmerken (genomics, proteomics, metabolomics en andere -omics) biedt ongekende kansen voor onderzoek en daarmee voor de innovatie van preventie en zorg. De meest voorkomende aandoeningen zijn immers multifactorieel bepaald. Data uit verschillende bronnen moeten geïntegreerd worden om beter te begrijpen hoe deze aandoeningen voorkomen kunnen worden of welke interventies het meest effectief zijn. Datagedreven innovaties zoals kunstmatige intelligentie (AI) en diverse e-health applicaties bieden nieuwe mogelijkheden voor de analyse van grote datasets en voor verbetering van preventie en zorg. Nederland beschikt dankzij een goed georganiseerde gezondheidszorg en actueel bevolkingsregister over de infrastructuur om wereldwijd bij te dragen aan datagedreven innovatie. Ons land loopt voorop in de ontwikkeling van standaarden voor het veilig toegankelijk maken van data, zoals FAIR (Findable, Accessible, Interoperable, Reusable data). Ook staat Nederland bekend om de kwaliteit van haar cohorten (waarin groepen mensen over een langere periode worden gevolgd) en biobanken (verzamelingen lichaamsmateriaal en data) en de unieke mogelijkheden die dataverzameling in de eerste lijn biedt, omdat alle Nederlanders in principe zijn ingeschreven bij een huisarts.

Om de kansen op dit gebied te verzilveren is naast een nationale infrastructuur ook lokaal expertise en menskracht nodig. Tijdelijke (project)financiering die waardevol is voor het verrijken van cohorten en biobanken wordt nu ook gebruikt voor het onderhoud van cohorten en biobanken, waarbij continuïteit voortdurend in gevaar komt. Dat maakt deze vitale kennisbronnen kwetsbaar. De umc's, die vaak als regionale academische motor fungeren in dit onderwerp, hebben ook de ambitie om metadata en geaggregeerde data zoveel mogelijk (veilig) beschikbaar te stellen voor anderen, in lijn met de Open Science gedachte. Hiervoor zijn deskundige data-experts nodig maar deze zijn ook zeer gewild in andere sectoren en segmenten van de maatschappij, waardoor het aantrekken en behouden van expertise een extra uitdaging is. Naast data-experts zijn ook clinici nodig die (interdisciplinair) effectief datagebruik en -generatie weten te incorporeren in het werk. Dat geldt zeker ook in het onderwijs voor diverse bachelor- en masteropleidingen binnen het domein MGHW zoals deze in het huidige sectorplan aan bod komen. Aansluitend bij Erkennen en Waarderen kunnen hier betere carrièreperspectieven worden geboden dan nu het geval is.

De drie subthema's van datagedreven innovatie zijn:

1. populatie- en patiëntcohorten,
2. dataspecialisten en
3. AI, e-health en medische technologie.

Thema 3. Van fundament tot toepassing

Door hun wereldwijd unieke organisatievorm, waarbij fundamentele, translationele en klinische onderzoekers onder één dak samenwerken, leveren umc's een actieve bijdrage aan zorginnovatie. Het gehele innovatietraject kan vaak onder regie van een umc doorlopen worden, soms in samenwerking met andere sectoren binnen en buiten het domein MGHW; en met partners in de regio of in het bedrijfsleven. Zo werken de umc's aan nieuwe diagnostische methoden, geneesmiddelen of andere behandelingen en preventieve interventies. In het proces van kennisontwikkeling en -toepassing bevinden zich nu echter enkele grote knelpunten die de noodzakelijke vernieuwingen in de weg staan. Een ervan is de afnemende geldstroom naar het fundamentele onderzoek dat de basis vormt voor toekomstige innovaties. Daarnaast is het innovatieproces steeds omvangrijker en ingewikkelder geworden en vraagt naast medisch-inhoudelijke deskundigheid de betrokkenheid van een groot aantal andere disciplines, zoals juristen, medtechspecialisten, sociale wetenschappers, business developers, dataspecialisten, ethici, chemici, biostatistici, methodologen en farmaceuten. In het onderwijs aan toekomstige (tand)artsen, onderzoekers en andere zorgprofessionals is meer en systematischer aandacht nodig voor het proces van idee tot zorginnovatie/valorisatie en implementatie. Zo wordt het gemakkelijker om vernieuwingen in de praktijk te ontwikkelen en door te voeren. In de gehele innovatieketen zijn structurele investeringen nodig in deskundigheid en infrastructuur op het gebied van translationeel en vroegklinisch onderzoek, in samenwerking met het bedrijfsleven en in op de populatie gerichte implementatiedeskundigheid.

Het thema Van fundament tot toepassing heeft de volgende drie subthema's:

1. translationeel en klinisch onderzoek,
2. valorisatie, en
3. geneesmiddelen en Advanced Therapy Medicinal Products.

Onderlinge afstemming voor een effectieve aanpak van maatschappelijke opgaven

Zoals eerder aangegeven vindt het grootste deel van de onderzoeks- en onderwijsactiviteiten binnen de gekozen thema's van het domein MGHW plaats binnen de umc's; waar dit niet het geval is vindt afstemming met de umc's plaats.

Umc's hebben een jarenlange traditie van samenwerking, onder andere op het gebied van onderzoek en onderwijs. Samen zetten ze een stevige kwaliteitsbasis neer. Om de nieuwe uitdagingen van de toekomst het hoofd te bieden, is een structurele investering nodig in de drie thema's en negen subthema's. Maar niet in elk umc zijn dezelfde investeringen noodzakelijk. Daarom hebben de umc's ieder drie subthema's geïdentificeerd waarop zij in het kader van dit sectorplan extra willen inzetten in de komende jaren. Daarnaast konden zij nog maximaal drie subthema's aangeven waar ze een kleine(re) rol in kunnen spelen. In enkele werksessies met verschillende experts en dankzij een proces van gezamenlijke tekstredactie is een verdere prioritering en differentiatie tussen umc's aangebracht van de thema's. Veel umc's zijn ook buiten de gekozen prioriteiten actief in andere subthema's, maar de gemaakte keuzes laten zien waar lokaal de grootste noden en/of kansen liggen.

Het onderstaande schema toont de accenten die zijn voortgekomen uit de gemaakte keuzes. Enkele thema's (zoals bijvoorbeeld klinische studies) hebben zo'n hoge intrinsieke waarde voor umc's dat zij door vrijwel alle umc's als prioriteit worden benoemd. Toch zijn er wel degelijk verschillen in de inspanningen en investeringen op zo'n thema in de betrokken umc's: waar het ene umc met name wil inzetten op zeer vroege onderzoeksmodellen in het laboratorium, kiest een ander bijvoorbeeld voor vroegklinisch onderzoek (*first-in-human trials*).

THEMA	PREVENTIE			DATAGEDREVEN INNOVATIE			VAN FUNDAMENT TOT TOEPASSING		
SUBTHEMA	Innovatie-motor in de regio	Onderzoeks-methodologie	Leefstijldata en -interventies	Cohorten	Data-specialisten onderzoek	AI, e-health en medische technologie	Klinisch onderzoek	Valorisatie	Genees-middelen
Asterdam UMC UvA		●				●	●		
Asterdam UMC VU	●			●				●	
Erasmus MC		●	●	●	●	●	●		
LUMC	●		●		●		●		●
Maastricht UMC+	●	●	●	●		●	●		
Radboud umc			●			●			●
UMCG	●		●	●	●		●	●	
UMC Utrecht	●			●			●		●

Figuur 1. De prioriteiten in het sectorplan in beeld. De grote blauwe stippen geven aan dat een umc (respectievelijk medische faculteit) in het kader van het sectorplan extra wil investeren op een bepaald subthema. De kleinere grijze stippen geven aan dat een umc in beperkte mate middelen uit het sectorplan wil inzetten op dit subthema.

Begroting

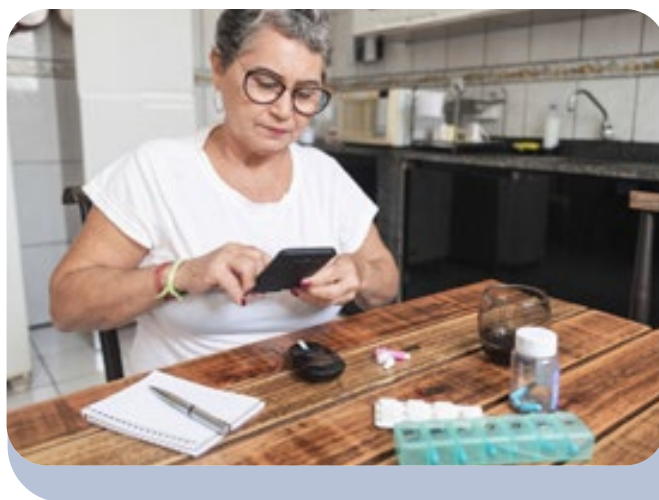
De maatschappelijke opgaven groeien, de onderzoeks- en onderwijsagenda's van de umc's worden langer, maar budgetten veranderen niet mee. Er zijn zelfs als gevolg van de effecten van de commissie Van Rijn tientallen miljoenen bezuinigd. Structureel investeren is daarom noodzakelijk.

Met dit sectorplan wordt voor de gekozen thema's binnen het domein MGHW 40 miljoen euro per jaar aangevraagd uit de structurele middelen. Met dit bedrag wordt een belangrijke eerste basis gelegd voor het structureel versterken van de sectoren geneeskunde en gezondheidswetenschappen. De umc's committeren zich met dit bedrag (en uitgaande van stabiele financiering van nu reeds bestaande routes) aan het realiseren van de door hen benoemde specifieke opbrengsten voor wetenschap en maatschappij. Zoals aangegeven: de ambities die in dit sectorplan worden verwoord vragen om een stelsel van investeringen, die complementair aan elkaar effectief zijn om de uitdagingen van de toekomst aan te gaan. De aanpak van de maatschappelijke opgaven vraagt om een interdisciplinaire aanpak en samenwerking waarin de umc's een spilfunctie vervullen. Zij reserveren daarom grofweg 10% van het budget voor interdisciplinaire samenwerking. Voor de toekomst is het van belang het (nieuwe) domein MGHW verder in kaart te brengen en de kansen binnen dit domein en op het grensvlak met andere domeinen beter in kaart te brengen. Gedetailleerde bestedingstabellen zijn opgenomen in bijlage 4.12.

BEGROTING PER (SUB)THEMA	FTE	BUDGET (€/JAAR)
		STRUCTUREEL
Preventie		
Innovatiemotor in de regio	41,9	4.685.818
Onderzoeks-methodologie	22,4	2.298.880
Leefstijldata en -interventies	48,1	6.235.853
Datagedreven innovatie		
Populatie en patiënt-cohorten	52,9	6.194.012
Dataspecialisten onderzoek	17,7	2.057.032
AI, e-health en medische technologie	47,3	5.712.657
Van fundamenteel tot toepassing		
Translatieel & klinisch onderzoek en onderwijs	66,3	7.494.305
Valorisatie	16,1	2.236.391
Geneesmiddelen en ATMP's	23,4	3.085.052
Totaal	336,1	40.000.000

Leeswijzer

Dit sectorplan is als volgt opgebouwd. In hoofdstuk 1 wordt in het kort een beeld geschetst van het MGHW domein en de vier sectoren die daarin nu worden onderscheiden. Aan de hand van getallen worden enkele aspecten zoals diversiteit en arbeidsmarkt belicht. De taken op het gebied van onderzoek en onderwijs worden beschreven in samenhang met de overige activiteiten. De generieke KPI's zijn hierin opgenomen. Hoofdstuk 2 geeft een beschrijving van de drie thema's. Na elk thema volgt een uiteenzetting over drie sub thema's, waarin de knelpunten en de aanpak in de umc's in meer detail beschreven wordt. Per thema zijn de KPI's opgenomen. Hoofdstuk 3 gaat in op onderwijs. Hoofdstuk 4 bevat de bijlagen, met onder meer kengetallen en achtergrondinformatie over wetenschappelijke output, personele inzet, diversiteit, het onderwijs per umc en de samenwerkingspartners van de umc's in de verschillende sub thema's. In de bijlagen zijn ook de bronnen opgenomen, alsmede een lijst met afkortingen en een overzicht van de kernwoorden per thema per umc en het totaaloverzicht van de KPI's. Tevens is een bijlage met de bestedingstabellen opgenomen en een bijlage met de activiteiten en personele inzet per umc.



Woord vooraf

Onze maatschappij staat voor enorme uitdagingen in gezondheid en zorg. Hoe blijven mensen langer gezond meedoen? Hoe houden we de zorg hoogstaand én betaalbaar? Hoe zorgen we voor voldoende en goed opgeleid personeel in een vergrijzende maatschappij? Hoe maken we gebruik van alle nieuwe kennis uit wetenschap en technologie om zieke en gezonde mensen op maat te bedienen? Deze maatschappelijke ontwikkelingen vragen om kennis en innovatie van de bovenste plank. Academisch onderzoek en innovatiekracht zijn essentieel voor een gezonde maatschappij en het toegankelijk en betaalbaar houden van onze gezondheidszorg. Een permanent investeringspakket in onderzoek en innovatie verhoogt de economische groei én brede welvaart. Ook het coalitieakkoord benadrukt de urgentie om te investeren in onderzoek en ontwikkeling voor een sterke kenniseconomie. Dit sectorplan laat zien wat er nodig is om de medische en gezondheids-innovatiemotor in gezamenlijkheid te laten versnellen en als samenleving volop te benutten.

Het sectorplan Geneeskunde en Gezondheidswetenschappen *Versnellen op Gezondheid* benoemt het MGHW domein en identificeert de knelpunten en de behoefte aan menskracht en opleidingen toegespitst op drie urgente maatschappelijke gezondheidsthema's waar binnen de academische wereld de basis op orde moet komen: preventie, datagedreven innovatie en van fundamenteel tot toepassing. Versnelling op deze thema's vraagt om een geïntegreerde aanpak en samenwerking tussen een verscheidenheid aan academische disciplines en kennisinstellingen met burgers, publieke instellingen en private partijen. In dit samenspel vervullen de universitair medische centra (umc's) een spilfunctie.

De umc's nemen een bijzondere positie in binnen de academische wereld en de zorg: onderzoek, onderwijs, valorisatie en hoogcomplexiteit onder één dak. De umc's staan met hun kennis- en zorgfunctie midden in de maatschappij en koesteren een cultuur van samenwerken. De unieke wijze van organiseren biedt ruimte voor het doorlopen van de totale onderzoekscyclus, van fundamentele verkenning tot populatieonderzoek en toepassingen in de kliniek en maatschappij. De umc's verzorgen daarnaast diverse opleidingen en geven onderwijs, innoveren en initiëren startups, en werken samen in de regio en met verschillende partners om zorg van het hoogste niveau te bieden.

Het sectorplan *Versnellen op gezondheid* is het eerste in zijn soort voor het MGHW domein. Samensteller van het sectorplan is het collectief van decanen van de umc's, verenigd in de NFU-bestuurscommissie Onderzoek en Onderwijs. Dit ligt voor de hand, want het grootste deel van het onderwijs en onderzoek binnen het domein vindt immers plaats onder verantwoordelijkheid van deze decanen. De komende periode zal gebruikt worden om ook de onderdelen van het domein buiten de umc's nader te verkennen.

Het sectorplan is vastgesteld door het NFU-bestuur, bestaande uit de voorzitters van de Raden van Bestuur van de umc's. De eerste schets van de thematiek is opgenomen in het *Sectorbeeld Medische en Gezondheidswetenschappen* (NFU 2022). Het Ontwerpsectorbeeld is voorgelegd aan Universiteiten van Nederland, een aantal rectors van universiteiten, ZonMw, NWO, Topsector LSH en de ministeries van OCW, VWS en EZK.

Versnellen op gezondheid is nú nodig. De coronapandemie heeft het cruciale belang van medische innovatie laten zien. Dit sectorplan geeft noodzakelijke vervolgstappen aan voor de grote gezondheidsvraagstukken van nu én de toekomst. Voor het leven van morgen.

1. Schets van het domein

en de betrokken sectoren

1.

Schets van het domein en de betrokken sectoren

1.1 Het medische en gezondheidswetenschappendomein

Het onderzoek binnen het medische en gezondheidswetenschappendomein (MGHW) richt zich op het verbeteren van de gezondheid en de ontwikkeling van innovatieve diagnostiek en behandeling. Het wetenschappelijk onderzoek in dit domein levert kennis op over het ontstaan en het beloop van ziekteprocessen teneinde kansen voor preventie te benutten, chroniciteit door vroegtijdig ingrijpen in ziekteprocessen te voorkómen en ziekten te behandelen (bron: NFU-onderzoeksagenda naar Sustainable health).

Het grootste deel van het onderzoek en onderwijs binnen dit domein vindt plaats onder verantwoordelijkheid van de umc's. Umc's zijn veelzijdige instellingen waar veel aspecten samenkomen die elkaar versterken: onderzoek (van basaal tot innovaties-aan-het bed), onderwijs en opleiding van zorgprofessionals (alle medisch specialistenopleidingen, in samenwerking met het hbo en mbo dragen umc's bij aan de (vervolg)opleiding van verpleegkundigen en ander zorggerelateerd personeel; in samenwerking met technische universiteiten dragen ze bij aan de opleiding van klinisch technisch personeel). Zij leveren zeer gespecialiseerde zorg, die sterk verweven is met onderzoek en innovatie, zorgen voor technische en sociale innovaties op de werkvloer en zorgen voor coördinatie en samenwerking in het zorglandschap in hun regio. Ook zijn ze sterk verweven met het universitaire landschap, zowel qua opleidingen als onderzoek. Denk aan de farmacie, informatica, biostatistiek, data-science, ethiek, klinische technologie, scheikunde, biologie, gedragswetenschappen, bewegingswetenschappen, economie. Juist doordat al die taken samenkomen in de umc's vindt er kruisbestuiving tussen al die gebieden plaats, vinden ontdekkingen uit basaal wetenschappelijk onderzoek hun weg naar de medische praktijk en naar studenten, en worden vragen uit de praktijk opgepakt door onderzoekers. Samen creëren onderzoekers, medici en zorgprofessionals waardevolle maatschappelijke impact, via zorgrichtlijnen, innovaties en nieuwe geneesmiddelen en behandelmethoden.

Het domein MGHW is echter breder. Binnen het domein onderscheiden we vier sectoren: Geneeskunde, Gezondheidswetenschappen, Tandheelkunde en Diergeneeskunde. De sectoren Geneeskunde, Tandheelkunde en Diergeneeskunde zijn duidelijk afgebakend en leiden elk op voor een duidelijk beroepsperspectief. Binnen de sector Gezondheidswetenschappen zijn daarentegen vele bachelor- en masteropleidingen, wat zich uit in een diversiteit aan uitstroommogelijkheden. Voorbeelden van bacheloropleidingen zijn: biomedische wetenschappen; bewegingswetenschappen; klinische technologie; European public health; zorg, gezondheid en samenleving; en medische informatiekunde. Er is ook een breed palet aan masteropleidingen zoals biomedical sciences; nanobiologie; health sciences; epidemiologie; neurosciences; arts klinisch onderzoeker; verplegingswetenschap; toxicology and environmental health; technical medicine; medical informatics; medical and pharmaceutical drug innovation. Een compleet overzicht is opgenomen in bijlage 4.5 van het sectorplan. Er bestaat overigens een sterke verwevenheid van disciplines binnen het domein MGHW, zowel binnen onderwijs als onderzoek. De bachelor van de ene opleiding geeft vaak toegang tot de master van een andere, soms aan een andere faculteit.

De kritische massa van opleidingen en onderzoeksvelden verschilt wel zeer sterk tussen de vier sectoren. Tandheelkunde en Diergeneeskunde hebben landelijk weinig studenten ten opzichte van de andere sectoren, dit scheelt ongeveer een factor 10. Het onderzoek is een afspiegeling van deze verschillen in omvang.

Over het algemeen vallen binnen het MGHW domein de meeste opleidingen onder de verantwoordelijkheid van de decanen Medische Wetenschappen, hoewel er op dit punt verschillen zijn tussen universiteiten (zie kader 1). Daarmee was de NFU, en daarbinnen het decanenoverleg, het logische platform om het sectorplan vorm te geven. Vanuit het decanenoverleg is in de aanloopfase wel steeds overleg geweest met andere partijen binnen het eigen domein en met andere domeinen. De weerslag van de samenwerking met andere sectoren en domeinen is kort samengevat in een tabel in bijlage 4.6. Wij beschouwen dit als opmaat voor de toekomst waarin onderwerpen op de scheidslijnen tussen sectoren binnen MGHW en met andere domeinen beter verkend kunnen worden.

Kader 1. Organisatieverschillen

Zo valt in Nijmegen, Leiden, Maastricht en Utrecht Biomedische Wetenschappen onder de medische faculteit, maar in Groningen onder de faculteit Science and Engineering en in Amsterdam onder de faculteit der Natuurwetenschappen, Wiskunde en Informatica. In Nijmegen en Groningen valt Tandheelkunde onder de medische faculteit van het Radboudumc respectievelijk het UMCG en Amsterdam kent het Academisch Centrum Tandheelkunde Amsterdam (ACTA), het samenwerkingsverband van de Faculteiten der Tandheelkunde van de Universiteit van Amsterdam en de Vrije Universiteit. In Groningen valt Bewegingswetenschappen onder de medische faculteit van het UMCG. In Maastricht is er een overkoepelende multidisciplinaire faculteit Health, Medicine and Life Sciences waar de MSc-opleiding Human movement sciences onder valt. Klinische technologie wordt verzorgd door een samenwerking van het LUMC, TU Delft en Erasmus MC.

In voorliggend Sectorplan Geneeskunde en Gezondheidswetenschappen ligt het accent op de sector Geneeskunde en een groot deel van Gezondheidswetenschappen, waarbij gekozen is voor drie thema's binnen het zeer brede onderzoeksdomein (zie hoofdstuk 2). Binnen de drie thema's is de sector Tandheelkunde meegenomen waar dat relevant is: in de uitwerking van het UMCG, het Radboudumc en Amsterdam UMC op diverse onderdelen van preventie en gezondheidsinterventies, tot translationeel onderzoek en datagedreven innovatie. De sector Diergeneeskunde komt in deze ronde in mindere mate aan bod, al heeft door de sterke samenwerking van de medische faculteit met de diergeneeskundefaculteit in Utrecht wel afstemming plaatsgevonden.

Waar de sectoren Geneeskunde, Tandheelkunde en Diergeneeskunde een sterke organisatiegraad kennen, is dit minder het geval voor de sector Gezondheidswetenschappen. Deze sector omvat een breed palet dat minder duidelijk georganiseerd is en nog niet scherp in kaart is. Deze sector zal in 2023 nader in kaart gebracht worden (soorten opleidingen, relatie met andere domeinen, macrodoelmatigheid) inclusief de governance. Dit is één van de algemene KPI's die het veld zichzelf stelt, zie de tabel in paragraaf 1.9. Tevens wordt in 2023 nader uitgewerkt hoe het domein en de sectoren eruit zien qua grootte, aantallen studenten, staf, onderzoekstijd en faculteiten, zodat huidige keuzes nader worden onderbouwd en de basis wordt gelegd voor de (lange termijn) strategie voor volgende sectorplannen.

1.2 Umc's: reflectie van een grote en goed georganiseerde sector

Het onderzoek naar gezondheid en zorg kent een rijke geschiedenis van samenwerking in Nederland, met name in het kader van umc's. De umc's zijn 30 jaar geleden ontstaan door het samengaan van academische ziekenhuizen en medische faculteiten. Uitgangspunt daarbij was de kracht van samenwerking tussen onderzoek, opleiding en topzorg. Inmiddels zijn het vaak de grootste werkgevers in de regio: umc's hebben zich ontwikkeld tot organisaties met samen zo'n 80.000 werknemers en bijna 40% van de Nederlandse onderzoeksoutput. De umc's hebben een eigen cao en een eigen koepelorganisatie: de Nederlandse Federatie van Universitair Medische Centra (NFU). De umc's verzorgen de academische zorg en innovatie voor de gehele Nederlandse populatie.

Via de NFU is dit deel van het domein goed georganiseerd. De umc-bestuurders spreken elkaar structureel, en belangrijke ontwikkelingen worden afgestemd: de inhoud van medische opleidingen (geneeskunde, biomedische wetenschappen, tandheelkunde, bewegingswetenschappen), zorg en onderzoekszwaartepunten, grote financieringsaanvragen enzovoort. De umc's hebben geïnvesteerd in een gezamenlijke infrastructuur via Health-RI, in bio-informatica en datamanagement, in translationeel en klinisch onderzoek en ze stroomlijnen de opleiding geneeskunde via het Raamplan Artsopleiding 2020. Ook zet de NFU zich in voor Erkennen en Waarderen en het Nationaal Programma Open Science (NPOS) om zo kennis efficiënt en laagdrempelig te delen.



1725 promoties per jaar

80 patentaanvragen per jaar

40% van de totale wetenschappelijke output in NL

1.3 Opleiding van zorgprofessionals

Alle artsen in Nederland, van huisarts tot hartchirurg, zijn opgeleid in een umc. Het is echter goed te realiseren dat het palet aan opleidingen binnen umc's veel breder is dan alleen geneeskunde (zie bijlage 4.5 voor een overzicht van alle bachelor en masteropleidingen). Vanwege verschillen in lokale organisatie vallen opleidingen in andere sectoren van het domein MGHW (bijvoorbeeld Tandheelkunde) vaak wel maar soms niet binnen het opleidingspalet van het umc. De voorgenomen verkenning van het domein in 2023 zal helpen om hier tot meer duidelijkheid te komen.

Samen met het hbo en mbo verzorgen umc's de (vervolg)opleiding van verpleegkundigen en ander zorggerelateerd personeel, en in samenwerking met technische universiteiten dragen ze bij aan de opleiding van klinisch technisch personeel. Een deel van de praktijkopleiding van artsen vindt plaats bij zorgpartners buiten de umc's. In regionale netwerken, de zogenaamde Onderwijs- en Opleidingsregio's (de OOR's), leiden we de zorgprofessionals van de toekomst op. De umc's zorgen naast de basisopleiding van studenten en specialisten voor de coördinatie van coschappen en opleidingsplaatsen, kwaliteitszorg, curricula, modernisering en de opleiding van opleiders. Met de Topsector LSH is een human capital transitie-agenda opgesteld om het personeel en onderwijs toekomstbestendig te houden via interdisciplinair en interprofessioneel opleiden en leren, werkplekleren en leven lang ontwikkelen.

Onderwijs neemt een belangrijke plek in dit sectorplan in omdat het onderwijs in de meeste sectoren van het domein bijzonder complex is en extra coördinatiekosten vraagt (bijv. bij extra-muraal onderwijs met veel partijen). Meer docenten zijn nodig voor het structureel geven van succesvol onderwijs en het opzetten van nieuw onderwijs, inclusief het uitbreiden van bestaand onderwijs waar capaciteitsproblemen zijn. Veel onderwijs wordt nu vanuit tijdelijke projecten bekostigd. Vanwege de werkdruk die dit alles met zich meebrengt (zie ook onder) zijn ook extra docenten nodig.

De geneeskundestudie en andere studierichtingen in de sector zijn heel populair. De umc's vinden het daarbij belangrijk dat de opleidingscapaciteit afgestemd is en blijft op de verwachte behoefte op de arbeidsmarkt. Overschotten op de arbeidsmarkt zijn niet in het belang van deze studenten en dienen ook geen maatschappelijk belang, gegeven de kosten van de opleiding. Wel moet telkens ook worden gekeken naar de veranderingen in de maatschappij (zoals deeltijdwerken) en de behoefte aan verschillende specialismen. Zo groeit de behoefte aan artsen in het extramurale domein waar nu al 45% van alle afgestudeerden heen gaat. Daarnaast vinden de umc's het van belang dat onderzoek en onderwijs nauw verweven zijn: bevindingen uit het onderzoek worden direct verweven in het onderwijs, docenten zijn betrokken bij onderwijs en vice versa. Bij alle onderwijsinitiatieven in dit sectorplan is hier aandacht voor. In hoofdstuk 2 worden de onderwijsdoelstellingen als onderdeel van de drie thema's genoemd. Vanwege het grote belang van onderwijs wordt in Hoofdstuk 3 nog apart ingegaan op de knelpunten en oplossingen in het onderwijs. Daar wordt ook ruim ingegaan op het element van macrodoelmatigheid.



35.000 studenten

4000 medisch specialisten in opleiding

2800 extramurale specialisten waaronder 2300 huisartsen in opleiding

6200 verpleegkundigen in vervolgoopleidingen en medisch ondersteuners in opleiding

1.4 Zorg, onderwijs, opleiding en onderzoek onder één dak

Ieder umc kent zijn eigen speerpunten en werkt in het onderzoek en de zorg samen met veel internationale topinstituten. Ook wordt veel interdisciplinair samengewerkt, zowel intern als met andere kennisinstellingen, om maatschappelijke vragen rond zorg en gezondheid aan te pakken. Die combinatie van wetenschappelijk onderzoek, zorg, onderwijs en opleidingen van hoogstaand niveau binnen één organisatie is uniek in de wereld. De sterke verwevenheid van wetenschap, patiëntenzorg en onderwijs stelt de umc's in staat de hoogst mogelijke kwaliteit van zorg te leveren, de nieuwste inzichten in de zorg toe te passen en de zorgprofessionals van de toekomst op te leiden. Samen creëren onderzoekers, medici en andere zorgprofessionals waardevolle maatschappelijke impact, via zorgrichtlijnen, innovaties en nieuwe geneesmiddelen en behandelmethoden. De wereldwijd unieke wijze waarop umc's zijn georganiseerd maakt het mogelijk om wat betreft innovaties binnen één instituut de hele weg te bewandelen van

fundamentele verkenning, via translationeel onderzoek en patiëntgebonden onderzoek naar klinische toepassing, al dan niet met (publieke of private) partners. Deze vernieuwing van zorg vloeit direct door naar het onderwijs en de opleidingen. Andersom leiden vragen van patiënten en burgers tot nieuwe hypotheses die nader worden onderzocht en die tot kennisvermeerdering leiden. Zo bieden umc's niet alleen zorg en onderwijs van de allerhoogste kwaliteit, maar ook kunnen zij zich met hun wetenschappelijk onderzoek meten met internationale topinstellingen (CWTS & NFU 2021). Interdisciplinaire samenwerking is daarbij onontbeerlijk. Publiek-private samenwerking krijgt al op allerlei manieren gestalte; veel umc's vormen het hart van een campus met een hoge dichtheid aan innovatieve bedrijven.

De laatste jaren versterken de umc's de samenwerking in de (eigen) regio. Door organisatiekracht, zorgexpertise en onderzoekvermogen te bundelen dragen zij actief bij aan gezondheid en preventie in hun regio. Zorginnovaties, zowel binnen de muren van de umc's, als daarbuiten met partners ontwikkeld, verspreiden zich binnen de regio en daarbuiten. De umc's vervullen hun rol als regionale academische motor: in regionale netwerken met de eerste lijn, andere ziekenhuizen, gemeenten, zorgverzekeraars, burgers en andere partners halen ze vragen uit de praktijk op en onderzoeken die in co-creatie met de partners. Onderwerpen die in de regio op de agenda staan zijn preventie en leefstijlgerelateerde aandoeningen, de aanpak van sociaaleconomische gezondheidsverschillen, data in de regio en gezamenlijk opleiden van de zorgprofessionals van de toekomst.



215.000 banen in en rond de umc's



20 miljard regionale economische impact



50 spin-off bedrijven per jaar

1.5 Gezamenlijke kennis en (open science) infrastructuur

De umc's hebben geïnvesteerd in een gezamenlijke infrastructuur in bio-informatica en data-management (o.a. gesteund door Health-RI), in translationeel en klinisch onderzoek en ze stroomlijnen de opleiding geneeskunde via het Raamplan Geneeskunde. Ook zet de NFU zich in voor Erkennen en Waarderen en het Nationaal Programma Open Science (NPOS) om zo kennis efficiënt en laagdrempelig te delen. Vanwege het maatschappelijke en persoonlijke belang van medische kennis hechten de umc's er groot belang aan dat onderzoeksresultaten (publicaties en bijbehorende intelligence data en metadata) sneller en makkelijker toegankelijk worden gemaakt (open access, open data). Men is nu al dicht bij de ambitie om 100% *open access read and publishing* mogelijk te maken voor gezondheidsonderzoek. Onderdeel is om faciliteiten en tools te ontwikkelen samen met de universiteiten zodat de afhankelijkheid van commerciële aanbieders afneemt. De umc's wisselen met elkaar intensief kennis en ervaringen uit en delen best practices. Dat umc's hierin sterk gezamenlijk optrekken heeft te maken met de gemeenschappelijke elementen in hun data policy, waar over het algemeen privacy aspecten een sterkere rol spelen (en borging eisen) dan bij andere kennisinstellingen.

1.6 Internationalisering

Het onderzoek in Nederland in het MGHW domein is wereldwijd toonaangevend. De Nederlandse umc's maken deel uit van uitgebreide onderzoeksnetwerken en werken samen met vele topinstellingen, ook internationaal. Deze samenwerkingsverbanden zijn cruciaal voor het delen van kennis en expertise. Onderzoekers kunnen zo hun resultaten internationaal vergelijken. Daarbij wordt efficiënt gebruik gemaakt van alle mogelijke technieken. Zo delen Nederlandse onderzoekers hun expertise met de rest van de wereld en vice versa leidend tot wetenschappelijke doorbraken en klinische verbeteringen ook in Nederland (CWTS & NFU 2021).

Nederland kent een sterke Life Sciences en Healthsector (LSH-sector) waar veel partijen aan een gezonde samenleving werken. Het is één van de topsectoren van de Rijksoverheid: het missiegedreven topsectoren- en innovatiebeleid stelt het kernachtig 'Nederland gezond en wel'. Umc's, universiteiten, grote bedrijven en startups versterken elkaar in een overzichtelijk geografisch gebied. De academische geneesmiddelontdekking in Nederland behoort tot de wereldtop. De vestiging van het European Medicines Agency (EMA) vormt een waardevolle toevoeging aan het Nederlands landschap.

In hoofdstuk 3 wordt ingegaan op internationalisering in het onderwijs.

1.7 Impact en kwaliteit

Binnen het brede MGHW domein worden impact- en kwaliteitsanalyses tot nu toe langs de lijnen van faculteiten uitgevoerd. Dit betekent dat, afhankelijk van de inbedding van studies en onderzoeksinstituten, vakgebieden soms bij umc's en soms bij een andere faculteit (met name beta) worden meegenomen. Voor de toekomst kan verkend worden of het toegevoegde waarde heeft dit langs de lijnen van meerdere sectoren of zelfs domeinen aan te pakken.

Wij concentreren ons hier op de impact- en kwaliteitsanalyses die vanuit umc's zijn uitgevoerd, met name de analyses in gezamenlijkheid. Elke drie jaar voert het Centre for Science and Technology Studies (CWTS) een onderzoek uit naar de wetenschappelijke impact van de umc's. In 2021 vond het meest recente onderzoek plaats (zie nfu.nl). Het laat zien dat de umc's zich op het gebied van wetenschappelijke impact kunnen meten met de internationale topinstellingen; alle umc's horen bij de Europese top 20. Ook laat het zien dat het onderzoek van de umc's op tal van manieren impact heeft op de maatschappij als geheel: via klinische richtlijnen (de translatie van onderzoek naar de praktijk), via beleidsdocumenten (de invloed van bij umc's uitgevoerd onderzoek op de overheidsstrategie) en via nieuws en media bijvoorbeeld (invloed van umc's op maatschappelijke kennis en bewustzijn). Het rapport laat ook zien dat de umc's zeer uitgebreide internationale en nationale netwerken onderhouden. Op deze wijze wordt kennis gedeeld, met andere (internationale) onderzoekers maar ook met nationale en regionale partners. Voor de komende analyse in 2024 wordt verkend op welke wijze de maatschappelijke impact nog beter in beeld kan worden gebracht en of er nog additionele internationale benchmarks voor de wetenschappelijke impact kunnen worden toegevoegd.

Ook het [Rathenau](#) rapporteert over de kwaliteit en impact van het onderzoek maar dan over het biomedisch onderzoek in bredere zin (zie ook [Rathenau](#)).

Naast deze overkoepelende evaluaties voert ieder umc elke zes jaar apart een onderzoeksevaluatie uit conform het Strategy Evaluation Protocol. De omvang van een umc is dusdanig groot (vaak 40% van het onderzoek binnen de betrokken universiteit) dat verdere combinatie met andere umc's niet het gewenste detailinzicht kan leveren. Op het niveau van een zelf gekozen onderzoekseenheid wordt het onderzoek beoordeeld door een externe evaluatiecommissie. De evaluatie vindt plaats op basis van drie criteria:

- Kwaliteit van het onderzoek
- Maatschappelijke relevantie van het onderzoek
- Levensvatbaarheid van de onderzoeksgroep

Daarnaast moet in de zelfevaluatie aandacht besteed worden aan specifieke aspecten als Open Science, Academic Culture, HR-beleid, en PhD-beleid. Er worden geen kwantitatieve beoordelingen meer gegeven aan onderzoekseenheden; de nadruk ligt op kwalitatieve beoordelingen waarmee de eenheid in de toekomst aan de slag kan. Door in de evaluatie aandacht te geven aan de aspecten Open Science, Academic Culture, HR-beleid, en PhD-beleid, krijgen maatschappelijke ontwikkelingen zoals het erkennen en waarderen van wetenschappers een plek. De bevindingen worden openbaar gemaakt en zijn voor ieder toegankelijk.

De kwaliteitstoetsing van het onderwijs wordt besproken in hoofdstuk 3.

1.8 Personeel en diversiteit

Ongeveer 80.000 mensen zijn werkzaam in de umc's van Nederland. Naar schatting 25-30% van het personeel van de umc's heeft een onderzoekstaak (Rathenau Instituut 2021). Soms is dat hun voornaamste taak, in veel gevallen komen daar nog zorgtaken, onderwijs en opleiding, kennisbenutting en/of managementtaken bij.



1.200.000 patiënten per jaar & academische zorg voor heel Nederland



80.000 medewerkers



300 centra zeldzame aandoeningen

1.8.1 Diversiteit

De umc's streven naar een divers personeelsbestand. Dat is vooral succesvol op het gebied van gender verhoudingen. In alle functies zijn meer vrouwen werkzaam dan mannen, behalve bij de medisch specialisten (momenteel 49% vrouw). In de opleidingen is het merendeel vrouw. In verhouding tot veel andere sectoren is het percentage vrouwen onder hoogleraren hoog (eind 2021 circa 30%); van de gepromoveerden is meer dan 62% vrouw (cijfers Rathenau Instituut 2021). De details en verdeling per umc staan in bijlage 4.4.

Culturele diversiteit en het bevorderen van instroom van mensen met een lagere sociaaleconomische achtergrond vereisen meer aandacht. Een diverse patiëntpopulatie is immers gebaat bij een diverse populatie van zorgprofessionals. De instroom van studenten met een niet-Nederlandse achtergrond neemt toe. De cultuur van de opleiding en de structuur van het curriculum maken echter dat sommige studenten zich minder op hun gemak voelen (Van Andel 2022).

Om de diversiteit te bevorderen hebben Erasmus MC en Amsterdam UMC/VU hun selectie zo ingericht dat ongeveer 25% van de geneeskundestudenten een biculturele achtergrond heeft. Maastricht UMC+ doet dit bijvoorbeeld via de informatievoorziening en bij de keuze van selectie-instrumenten (gebruik maken van instrumenten waarbij dure trainingen geen voorsprong

geven). Zowel docenten als studenten leren in steeds meer umc's op een respectvolle manier aandacht te besteden aan diversiteit als kans en risicofactor bij gezondheidsvragen.

1.8.2 Veiligheid en inclusiviteit

De umc's hechten belang aan een veilig klimaat voor werknemers en studenten, waarin ruimte is voor mensen met uiteenlopende achtergronden en persoonlijke voorkeuren. Het scheppen van zo'n klimaat vraagt om voortdurende alertheid, zeker in een organisatie waarin veel mensen worden opgeleid. Ook waar optimale mogelijkheden zijn voor het melden van bijvoorbeeld seksuele intimidatie en grensoverschrijdend gedrag, kan de drempel om daadwerkelijk te melden hoog liggen. Het blijft dus van belang om structureel aandacht te besteden aan inclusiviteit en veiligheid. Een belangrijke basis daarvoor vormt de gedragscode die elk umc heeft. Daarnaast bestaan zowel in het onderwijs als voor werknemers in elk umc initiatieven om ongewenste gedragingen te melden en wordt het onderwerp regelmatig aan de orde gesteld. Om onszelf te blijven verbeteren zullen we aan de slag gaan met de aanbevelingen uit het KNAW-advies over preventie van ongewenst gedrag in de wetenschap (KNAW 2022). Binnen het onderwijs wordt hier al geruime tijd aandacht aan besteed, bijvoorbeeld via de #zouikwatzeggen.

1.8.3 Veelheid aan taken en werkdruk

De werkdruk in onderzoek en onderwijs is in alle sectoren hoog (PwC 2021). Het domein MGHW, en zeker de sector geneeskunde, is daar geen uitzondering op (ICTU 2020). Personeel in de umc's heeft vaak meerdere taken: ongeveer een derde doet onderzoek, en bijna altijd komen daar nog andere taken bij in onderwijs en opleiding, kennisbenutting of management. Bijzonder voor deze sector is dat naast de academische taken de patiëntenzorg ook veel tijd en aandacht vraagt. Bovendien, doordat er veel extra kosten aan medisch en gezondheidswetenschappelijk onderzoek verbonden zijn, is de afhankelijkheid van externe financiering hoog; dit brengt met zich mee dat veel tijd gaat zitten in het verkrijgen van projectfinanciering. De combinatie met de veelheid aan tijdelijke contracten, vaak als gevolg van die externe, tijdelijke financiering, maakt dat er weinig doorlopende onderzoekslijnen zijn: onderzoek maar ook delen van het onderwijs zijn kritisch afhankelijk geworden van tijdelijke financiering. Dit legt een enorme druk op de medewerkers en ondermijnt de continuïteit van de infrastructuur. Met name (arts)onderzoekers ervaren een hoge werkdruk (VVAA 2019), en het overwerk in de umc's ligt hoger dan onder andere groepen onderzoekers in Nederland (Rathenau Instituut 2021). Actuele cijfers uit medewerkersonderzoeken binnen enkele individuele umc's bevestigen het beeld dat een ruime meerderheid van de medewerkers in onderzoek en onderwijs de werkdruk als (veel) te hoog ervaart. De umc's zetten samen met UNL in op een nieuwe manier van Erkennen en Waarderen, waarin de NFU vooral aandacht heeft voor de werkdruk van academici die ook een klinische taak hebben.

1.8.4 Arbeidsmarkt

Nu al is het voor life-science bedrijven en gezondheid-, welzijns- en zorginstellingen niet eenvoudig om voldoende gekwalificeerd personeel te vinden (Transitieagenda Human Capital 2022). En zonder ingrijpende koerswijziging zullen de problemen de komende jaren sterk toenemen (WRR 2021). Tot 2043 verdubbelt het aantal ouderen in Nederland waardoor de zorgvraag groeit en complexer wordt. Naast vergrijzing is er bovendien sprake van 'ontgroening': er zijn steeds minder jongeren die instromen in de diverse opleidingen, en minder twintigers en dertigers op de arbeidsmarkt. Ook in de life sciences bestaat een tekort aan goed opgeleide mensen, de urgentie is vergelijkbaar met die in de preventie en zorg. Nu al hebben umc's en bedrijven moeite om voldoende goed opgeleid personeel te vinden en worden geremd in de uitvoering van hun plannen. Zoals ook het ROA-rapport (ROA 2021) aangeeft: "knelpunten voor de beroepen in het onderwijs, de zorg, techniek en ICT blijven groot". De umc's zullen deze knelpunten steeds

meer gaan ervaren. Er is dringend behoefte aan een aanpak zodat er voldoende (toekomstige) professionals zijn met de juiste competenties. Dit sectorplan zet daarom in op drie thema's die cruciaal zijn.

1.8.5 Talentbeleid

Alle umc's zijn bezig met Erkennen & Waarderen (E&W). Medewerkers vanuit umc's dragen bij aan universiteitsbrede commissies over dit onderwerp. Daarnaast is er ook aandacht voor umc-specifieke problematiek, vanuit het gegeven dat umc's eigenstandige werkgevers zijn met een eigen cao. Daarbij kan men denken aan loopbaanontwikkeling van clinician-scientists (zie onder) of divers samengestelde teams (anders dan in universiteiten voorkomen), bestaande uit bijvoorbeeld clinici, preclinici, verpleegkundigen, paramedici en ondersteunende beroepen.

Het uitgangspunt van Erkennen en Waarderen is om ruimte te bieden aan verschillende wetenschappelijke carrières op basis van de gemeenschappelijke doelen van een team. Met name voor de drie kerntaken onderwijs, onderzoek en zorg bestaan redelijk ontwikkelde en geaccepteerde carrièreprofielen in de verschillende umc's. Ieder kiest daarbij voor specifieke accenten die passen bij de lokale strategie. Binnen bijvoorbeeld het UMCG, Radboudumc en UMC Utrecht wordt E&W gezien als een herwaardering van academische activiteiten die steeds meer buiten een specifiek stramien zijn gaan vallen en daarmee minder 'waardeerbaar' werden. Maastricht UMC+ zet, naast de kerntaken onderzoek, onderwijs (en patiëntenzorg), in op ruimte bieden om je als wetenschapper te kunnen specialiseren op de volgende focusdomeinen: onderzoek, onderwijs, patiëntenzorg, impact en leiderschap. Het UMCG, Erasmus MC, LUMC en UMC Utrecht hebben een beleid (en sommige ook een uitgewerkt profiel) van clinician-scientist profiel ontwikkeld, waar de andere umc's van willen leren. Er is veel behoefte aan de loopbaan van clinician-scientist, want in de klinische praktijk is geormerkte onderzoeks- en onderwijstijd (en daardoor geld) een zeldzaamheid voor artsen. Dit is één van de prangende thema's waar de umc's gezamenlijk aan willen werken. De umc's zijn nu in de fase beland om ontwikkelde voorbeelden te delen, van elkaar te leren en mogelijk tot standaarden te komen: er is meer inzicht, transparantie en een gezamenlijke aanpak nodig. In de context van bredere carrièreprofielen ontstaat aandacht voor de balans tussen enerzijds een uitbreiding en prioritering van de taken van een academicus en anderzijds werkdruk.

Daarnaast is omgaan met talent en selectie door middel van een bredere centrale commissie in ontwikkeling: sommige umc's hebben zo'n centrale commissie al geïmplementeerd (Amsterdam UMC, UMCG, Radboudumc, Maastricht UMC+). Alle umc's hebben een Gender en Equality Plan dat in lijn is met de bovenstaande ontwikkelingen.

Naast de ontwikkelingen op het vlak van carrièrepaden wordt in de umc's ook gesproken over de kwaliteit van onderzoek, onderwijs en patiëntenzorg. Het gaat dan met name om de manier van beoordelen van kwaliteit op een objectieve manier. Veel aandacht gaat daarbij uit naar het omgaan met Team Science en Open Science. De uitdaging daarbij is de taakverdeling in het team en de bijdragen van de teamleden inzichtelijk te maken in de complexe organisaties die de umc's zijn. Het doel is meer naar de doelstelling en de strategie van teams en de samenwerking te kijken en minder te focussen op het individu. In de discussie worden ook verschillende vormen van leiderschapskwaliteiten betrokken.

De voornaamste E&W-ontwikkelingen focussen op dit moment vooral op de hogere (U(H)D/HL) academische functies. Aandacht voor de meer junior posities is nog in ontwikkeling. Zo heeft het Radboudumc een pad ontwikkeld beginnend vanuit de promovendus, en heeft een nieuwe functie van staff scientist geïntroduceerd die op het punt staat geïmplementeerd te worden. Het UMCG heeft een zeer uitgebreid MDPHD programma dat doorloopt in stipendia voor getalenteerde

arts-onderzoekers om de medische vervolgopleiding te (blijven) combineren met het doen van onderzoek. Er is wens van alle umc's om E&W-aandacht te verbreden naar onder meer postdocs, data scientists, verpleegkundig onderzoekers en research analisten. Sommige umc's maken gebruik van een portfolio (Amsterdam UMC, UMCG, Maastricht UMC+, UMC Utrecht) waarin de criteria op een transparante manier weergegeven zijn.

Samenvattend: het domein MGHW en de umc's onderschrijven het door UNL geïnitieerde akkoord rond invoering van E&W. Er zijn reeds veel best practices ontwikkeld, die in deze fase gedeeld worden om van te leren. Ter illustratie staat in kader 2 een best practice van één van de umc's beschreven.

Kader 2. Onderwijs carrièrebeleid in Maastricht: win-win voor carrièreperspectief en onderwijskwaliteit

Om carrièreperspectief te bieden aan medewerkers die zich willen ontwikkelen en profileren op onderwijsterrein is binnen Faculty of Health Medicine and Life Sciences (FHML)/Maastricht UMC+ beleid voor onderwijscarrières ontwikkeld. Hiertoe zijn criteria opgesteld voor bevordering tot UHD of hoogleraar op titel van onderwijs. Algemene uitgangspunten zijn dat kandidaten gepromoveerd moeten zijn en in het bezit van het BKO-certificaat (Basis Kwalificatie Onderwijs), dat ze structureel participeren in toonaangevende onderwijsrollen, maar ook in rollen waarin ze in direct contact met studenten komen, en dat ze naast onderwijs ook onderzoek doen met een overeenkomstige output om zo te borgen dat er sprake is van inhoudelijk goed en actueel academisch onderwijs. Kandidaten die in aanmerking willen komen voor deze carrièrelijn moeten voldoen aan eisen in een vijftal categorieën:

- Onderwijskundige professionalisering (op masterniveau);
- Onderwijsprestaties (variatie van onderwijsrollen, uitgevoerd op kwalitatief hoog niveau);
- Profilerings (visie en ambitie ten aanzien van profileren in rollen, functies en professionele competenties, passend bij de onderwijsvisie van FHML/Maastricht UMC+);
- Onderzoek van onderwijs (voor bevordering tot hoogleraar, om bij te dragen aan evidence-based onderwijs in de praktijk);
- Management ervaring (gekoppeld aan onderwijs, maar ook op bestuurlijk niveau binnen de faculteit, universiteit en/of (inter)nationaal).

Kandidaten stellen een portfolio samen waarin ze hun functioneren in bovenstaande categorieën onderbouwen. In dit beleid wordt nauw samengewerkt met de onderzoeksschool SHE (School for Health Professions Education), onder meer door UHD's en hoogleraren te ondersteunen bij het opstarten en ontwikkelen van onderzoek van onderwijs.

Om onderwijskundige scholing te faciliteren stelt de faculteit elk jaar twee opleidingsplaatsen (inclusief studietijd) in de post-initiële master Health Professions Education beschikbaar. Na benoeming worden hoogleraren die geen trackrecord in onderwijskundig onderzoek hebben ook financieel en formatief ondersteund: zij krijgen 0,2 fte onderzoeksformatie en ook een AIO toegekend om een onderzoekslijn op te starten. De ervaringen met dit beleid zijn positief, het past bij E&W, en draagt bij aan verdere verhoging van de kwaliteit van het facultaire onderwijs.

1.8.6 Medezeggenschap

Medezeggenschap wordt meegenomen bij de uitwerking en uitvoering van het sectorplan. Twee kaders staan centraal die relevant zijn: 1) het OCW-kader voor de sectorplannen, te weten dat sectorplanmiddelen voor rust en ruimte moeten zorgen en met name moeten worden besteed aan vaste aanstellingen en 2) de thematische keuzes van de NFU voortkomend uit de strategische agenda en maatschappelijke uitdagingen in het domein. Deze kaders zijn leidend voor de uitwerking en uitvoering van het sectorplan.

De wijze waarop medezeggenschap is geregeld verschilt per umc. Soms heeft een medische faculteit een Onderzoek & Onderwijsraad zoals in het UMCG, Radboudumc en het UMC Utrecht. Deze wordt gehoord over het sectorplan, maar heeft geen instemmingsrecht. Het Amsterdam UMC heeft een studentenraad. Deze heeft een faculteitsoverleg samen met een afvaardiging van de Ondernemingsraad. In Maastricht wordt de Faculteitsraad van de Faculty of Health, Medicine and Life Sciences (FHML) gehoord over het sectorplan; de faculteitsraad geeft gevraagd en ongevraagd advies aan het bestuur van de faculteit.

Het sectorplan wordt in elk umc uitgewerkt in nauw overleg met medewerkers werkzaam op de thema's, zoals onderzoekers, afdelingshoofden, onderwijsmedewerkers en anderen. Een kern van deze groep is bij de totstandkoming van het sectorplan betrokken geweest en heeft meegedacht over de urgente knelpunten en oplossingsrichtingen, én heeft veelal meegeschreven aan teksten in het sectorplan. De cirkel van betrokkenheid wordt in de fase van uitvoering uitgebreid. Elk umc zorgt voor heldere communicatie over het sectorplan, de doelen en de ambities. Hierin wordt ook de medezeggenschap meegenomen.

1.9 Monitoring voortgang

Voor de monitoring van de voortgang van het sectorplan Medische en Gezondheidswetenschappen worden KPI's gebruikt. Er wordt onderscheid gemaakt tussen twee soorten KPI's: KPI's die aansluiten bij de algemene doelstellingen van de sectorplannen (te vinden hieronder) en KPI's die de voortgang van de doelen bij de verschillende (sub)thema's van de drie verschillende specifieke thema's van het sectorplan Medische en Gezondheidswetenschappen inzichtelijk maken (te vinden in hoofdstuk 2 aan het einde van elk subthema). In de bijlage 4.11 is de totaal-tabel van alle KPI's te vinden. In de KPI-tabellen is telkens de link gemaakt naar knelpunten en maatregelen. In de KPI's is nu vooral gefocust op de wat kortere termijn, ervan uitgaande dat de KPI's meegroeien met de tijd. Deze KPI's vormen een belangrijke input voor de jaarlijkse voortgangsrapportage van het voorgaande jaar, aangevuld met de ambities voor het volgende jaar. Voor de onderwerpen die moeilijk kwantitatief meetbaar zijn, is gekozen voor een kwalitatieve insteek. De KPI's zijn door de decanen van de medische faculteiten opgesteld en zullen aan de nog in te richten monitoringscommissie worden voorgedragen als voorstel voor de monitoring de komende jaren.

KPI's voor de algemene doelstellingen

ONDERWERP	SAMENVATTING KNELPUNT	MAATREGELEN	KPI'S (2028 T.O.V. 2023)
Werkdruk	Krapte personeel en te weinig gekwalificeerd personeel voor onderzoek en onderwijs op de urgente thema's, daardoor hoge werkdruk.	Uitbreiding van capaciteit en liefst ook voldoende gekwalificeerd personeel, waarmee bijgedragen wordt aan verlaging van werkdruk.	Kwantitatief: Medewerkers op de sectorplanthema's ervaren verlaging van de ervaren werkdruk in 2028 t.o.v. 2023 ² .
Continuïteit	Vaak tijdelijke contracten voor onderzoekers en delen van het onderwijs (projectificering). Het verwerven van projectfinanciering is een tijdrovend proces en werkt ondermijnend voor de continuïteit van de infrastructuur.	Meer ruimte voor het opleiden, aantrekken en behouden van wetenschappelijk talent en het aangaan van vaste contracten.	Kwantitatief: Het aantal (absoluut en als percentage) vaste contracten t.o.v. het aantal tijdelijke contracten van de academische (UD) posities op de sectorplanthema's neemt toe in 2028 t.o.v. 2023 (m.a.w. het relatieve aandeel van tijdelijke contracten t.o.v. vaste contracten neemt af).
Diversiteit	Beroepsveld moet redelijke reflectie zijn van bevolking zodat identificatie voor toekomstige studenten eenvoudiger wordt en uit bredere pool van studenten kan worden geput. Een organisatie met (te) weinig diversiteit kan onvoldoende flexibel en effectief inspelen op veranderende omstandigheden.	Aandacht voor man/vrouw verhoudingen en overige aspecten van diversiteit.	Kwalitatief: Beschrijving van de ontwikkeling aan de hand van voorbeelden (bijvoorbeeld via aandacht in de werving) waarmee inzichtelijk wordt dat de diversiteit, zoals het aantal medewerkers met migratie-achtergrond toeneemt. Indien mogelijk wordt de toename van diversiteit kwantitatief weergegeven.
Interdisciplinariteit & interprofessionaliteit	Interdisciplinaire samenwerking tussen faculteiten binnen en buiten het domein en met hbo en mbo kan nog beter.	Faculteiten en instellingen zoeken elkaar actief op voor gezamenlijk vormgeven onderwijs en onderzoek.	Kwalitatief: Beschrijving van de ontwikkeling aan de hand van voorbeelden waarmee de interdisciplinaire samenwerking zichtbaar wordt in onderzoek en onderwijs zowel binnen als buiten het domein. De toename van de interdisciplinaire en interprofessionele samenwerking wordt inzichtelijk gemaakt.
Gezondheids-wetenschappen in beeld	Sector gezondheidswetenschappen is een breed palet dat nog niet scherp in kaart is en minder duidelijk georganiseerd is.	Sector wordt in kaart gebracht (soorten opleidingen, relatie met andere domeinen, macrodoelmatigheid), inclusief voorstellen voor governance.	Verkenning sector gezondheidswetenschappen is eind 2023 gereed.

² Te meten via een medewerkersonderzoek; nulmeting 2023



Versnellen op gezondheid is nú nodig. De coronapandemie heeft het cruciale belang van medische innovatie laten zien. Dit sectorplan geeft noodzakelijke vervolgstappen aan voor de grote gezondheidsvraagstukken van nu en de toekomst. Voor het leven van morgen.





2. Drie thema's voor versnellen op gezondheid

2.

Drie thema's voor versnellen op gezondheid

De grote thema's voor het medisch veld beschreven in de NFU-onderzoeksagenda naar Sustainable Health (NFU 2016) zijn onverminderd actueel, denk bijvoorbeeld aan personalised medicine en regeneratieve geneeskunde. Een aantal thema's is echter de afgelopen jaren sterk in urgentie toegenomen. Hierbij gaat het specifiek om drie thema's:



1. Preventie

Gezamenlijk zorgen dat mensen langer gezond leven.



2. Datagedreven innovatie

Dit verkeert in een enorme versnellingsfase, denk bijvoorbeeld aan steeds meer nuttige data uit de zorg- en thuisomgeving. We moeten zorgen voor een goede infrastructuur op dit gebied, want feitelijk staan we aan het begin staan van deze ontwikkeling.



3. Van fundamenteel tot toepassing

Tegelijkertijd moeten fundamenteel onderzoek en de hele keten van fundamenteel onderzoek naar valorisatie hoog op de agenda blijven staan om ook de uitdagingen van de toekomst het hoofd te kunnen bieden. Denk bijvoorbeeld aan de consequenties voor de gezondheid door klimaatverandering. Het fundamenteel onderzoek van nu voedt het toegepaste onderzoek van over pakweg vijf tot 10 jaar, of nog langer. Op meerdere thema's liggen grote kansen voor een interdisciplinaire aanpak en een efficiëntieslag.

De maatschappelijke opgaven groeien, onderzoeks- en onderwijsagenda's van de umc's worden langer, maar de budgetten veranderen niet mee, zoals ook becijferd in het PwC-rapport (PwC 2021). Er zijn zelfs als gevolg van de effecten van de commissie Van Rijn tientallen miljoenen bezuinigd. Structureel investeren is daarom noodzakelijk, voor een solide basis om mee voorop te lopen in de genoemde thema's en voorbereid te zijn op de maatschappij van de (nabije) toekomst, zonder dat de werkdruk van het personeel nog verder en onverantwoord oploopt. Dit sectorplan zet in op structureel investeren in menskracht voor onderzoek, onderwijs en ondersteuning op de drie thema's preventie, datagedreven innovatie en van fundamenteel tot toepassing.

Het domein MGHW is zeer omvangrijk en bestrijkt een breed palet aan thema's. Daarom is een focus aangebracht op de drie thema's waar zowel qua onderwijs als onderzoek knelpunten zijn geïdentificeerd en investeringen het meest noodzakelijk zijn. In de NFU-onderzoeksagenda naar Sustainable Health (2016) zijn de grote onderzoeksthema's voor het MGHW domein benoemd. Deze agenda is nog onverminderd actueel. De grote thema's daarin zijn: preventie en gezondheidszorgonderzoek; gepersonaliseerde geneeskunde; regeneratieve geneeskunde, MedTech, AI; data-infrastructuur, Health-RI en grootschalige onderzoeksinfrastructuur.

Het uitgangspunt voor het sectorbeeld en sectorplan is geweest dat het MGHW domein optimaal moet bijdragen aan de aanpak van de maatschappelijke opgaven en het werken aan de grote inhoudelijke speerpunten. Als eerste stap is een SWOT-analyse uitgevoerd. De belangrijkste punten zijn in tabel 1 benoemd.

Tabel 1. SWOT-analyse

	STERKTES	ZWAKTES
1	Enorme maatschappelijke impact	Verwaarloosde infrastructuur en ondersteuning met name op het gebied van preventie, data, valorisatie en klinische studies
2	Onderzoek behoort tot de wereldtop	Te weinig doorvertaling van onderzoek naar toepassing
3	Hoge kwaliteit onderwijs	Te weinig gericht op de extramurale (regio) aspecten, inclusief preventie
4	Hoge organisatiegraad	Te weinig interprofessioneel onderwijs
5	Goede arbeidsmarktperspectieven	Tijdelijke contracten waardoor continuïteit en behoud van kennis niet gewaarborgd is, bijvoorbeeld bij cohorten
	KANSEN	BEDREIGINGEN
1	Enorme gezondheidswinst te realiseren door inzet op preventie en datagedreven innovatie	Hoge werkdruk medische sector doordat medewerkers zowel zorg, onderwijs als onderzoek doen; maakt dat mensen afhaken
2	Preventie, datagedreven innovatie en impact beter in het curriculum verankeren vergroot de belangstelling hiervoor bij studenten en zorgt voor toepassing in de latere beroepspraktijk. Studenten worden gegrepen door gezondheidsproblematiek en gaan hiermee in het werk aan de slag	Bepaalde specialismen zijn zeer gewild in kliniek en bedrijfsleven; bieden hoger salaris en gunstige arbeidsvoorwaarden
3	Toename van maatschappelijke en economische impact door kennisgedreven innovaties	Te weinig data- en innovatie-infrastructuur binnen kennisinstellingen (incl. umc's) om innovaties zelf door te ontwikkelen en zo betaalbaar te houden

Vervolgens is ten behoeve van het sectorbeeld een analyse gemaakt op basis van de urgentie en knelpunten van specifieke thema's benoemd in de NFU-onderzoeksagenda naar Sustainable Health. Op de drie thema's i) preventie, ii) datagedreven innovatie en iii) van fundament tot toepassing, liggen de grootste urgentie en knelpunten. Versteving van het fundament in onderzoek en onderwijs op deze drie thema's is noodzakelijk om de wetenschappelijke en maatschappelijke opgaven aan te pakken.

Het proces om tot de thema's te komen verliep als volgt: alle grote issues in de NFU-onderzoeksagenda naar Sustainable Health zijn onder de loep genomen in een proces met de acht decanen. Deze thema's zijn vervolgens verder uitgewerkt in breed samengestelde werkgroepen met experts vanuit de umc's, waarbij de sector geneeskunde (gezien de omvang) in the lead was maar ook, waar mogelijk, met andere sectoren binnen het domein (dit geldt in mindere mate voor de sector Diergeneeskunde) is afgestemd. De thema's zijn inhoudelijk getoetst bij vier rectoren, NWO en ZonMw.

THEMA 1

Preventie



2.1 Preventie

2.1.1 Het brede speelveld van preventie in onderzoek en onderwijs

Het domein MGHW, en in het bijzonder de umc's, levert in het wetenschappelijk onderzoek en inspanningen op het gebied van onderwijs (van bachelor en master tot en met promotie en vervolgoopleidingen) een belangrijke bijdrage aan het versterken en innoveren van preventie. Zo dragen de umc's bij aan het realiseren van het kabinetsbeleid: 'In 2040 leven alle Nederlanders ten minste vijf jaar langer in goede gezondheid en zijn de gezondheidsverschillen tussen de laagste en de hoogste sociaaleconomische groepen met 30% afgenomen'. Dit is de missie die door het ministerie van Volksgezondheid, Welzijn en Sport (VWS) ontwikkeld is voor het missiegedreven topsectoren- en innovatiebeleid van het kabinet. In de afgelopen jaren is gebleken hoe ernstig en hardnekkig deze sociaaleconomische gezondheidsverschillen zijn. Om deze ambitieuze missie te realiseren, is dan ook een intensivering en versnelling van bestaande inspanningen noodzakelijk. Met betere preventie, juist in de meest kwetsbare groepen, wordt ook bijgedragen aan oplossingen voor de groeiende uitdagingen in de zorg door de toename van het aantal mensen met chronische aandoeningen bij een krimpende arbeidsmarkt. Het is nu het moment om de basis op preventie in de umc's te verstevigen zodat ze, in samenwerking met andere partijen in de regio, landelijk en internationaal, effectiever kunnen zijn in het aanpakken van de academische aspecten in deze omvangrijke en complexe maatschappelijke opgave.

PREVENTIE

2.1.2 Sociaaleconomische gezondheidsverschillen

Preventie en gezondheidsbevordering vormen een belangrijke uitdaging voor de komende decennia. Leefstijl en leefomgeving bieden belangrijke aanknopingspunten om de gezonde levensduur te verlengen en sociaaleconomische gezondheidsverschillen te verkleinen. In de huidige situatie overlijden mensen met de laagste sociaaleconomische positie (SEP) zeven jaar eerder dan mensen met de hoogste SEP. Het verschil in gezonde levensverwachting is zelfs 18 jaar. De umc's van Nederland –en met ons velen– vinden dit onacceptabel. Maar het komt niet vanzelf goed. Er zijn zelfs aanwijzingen dat sociaaleconomische gezondheidsverschillen (SEGV) verder toegenomen zijn in de afgelopen decennia (in Nederland en wereldwijd). Mensen met een praktijkopleiding, mensen met beperkte gezondheidsvaardigheden of met een migratieachtergrond lijden relatief vaak aan chronische aandoeningen zoals overgewicht, diabetes, COPD, hart- en vaatziekten, angststoornissen en depressie. Bovendien kennen die aandoeningen in deze groepen gemiddeld een ernstiger beloop. Deze verschillen bleken ook tijdens de SARS-CoV2 pandemie. Mensen uit een lager sociaal milieu en/of een migratieachtergrond werden vaker opgenomen in het ziekenhuis en kwamen vaker te overlijden door COVID-19. Ook hadden zij een lagere vaccinatiegraad.

Juist voor het reduceren van SEGV is nog veel kennis nodig. Zo is nog onvoldoende duidelijk welke preventieve interventies werken bij de meest kwetsbare groepen. Ook is het een grote uitdaging gebleken om deze groepen te bereiken. Doorbraken in het verkleinen van SEGV kunnen alleen tot stand komen door een bundeling van (interdisciplinaire) kennis en door een diversiteit in methoden. Dat vereist ook een versterking van de data-infrastructuur (zie ook het tweede thema in dit sectorplan, Datagedreven innovatie). Umc's doen dit als een van de schakels in



de keten, samen met vele disciplines en partijen. Maar ze hebben wel een speciale rol, als de academische motor in hun regio, zoals ook in 2019 benoemd in een brief van de minister van VWS. Vanuit die functie stemmen umc's ook sinds enkele jaren hun acties en best practices op dit gebied onderling af.

Gedrag en omgeving

Sociaaleconomische gezondheidsverschillen ontstaan in de wisselwerking tussen SEP, leef-omgeving, leefstijl en gezondheidsrisico's. Daarbij is vaak onduidelijk wat de oorzaak is en wat gevolg. Gedrag wordt mede bepaald door de omgevingsfactoren (contextuele determinanten) en de manier waarop mensen zich aanpassen aan moeilijke omstandigheden kan op zich een risicofactor vormen voor mentale en/of fysieke problemen. Mede vanwege deze complexiteit is de ernst en omvang van de problematiek lange tijd onderbelicht gebleven. Het ontrafelen van deze complexe wisselwerkingen vraagt om innovatieve benaderingen in het onderzoek. Langer gezond leven gaat ook over veerkracht en eigen regie en ontstaat in een omgeving die de gezonde keuze de makkelijke keuze maakt. Het gezondheidsvermogen (*health capability*) van een individu is daarmee een complex samenspel tussen persoonlijke eigenschappen en de omgeving en omstandigheden waar mensen zich in bevinden. Ook de geestelijke gezondheid vraagt om specifieke aandacht; ruim vier op de 10 mensen lijden of hebben geleden aan een of meerdere psychische aandoeningen. Er bestaat een duidelijke wisselwerking tussen psychische en lichamelijke gezondheid, zodat het van groot belang is om deze in samenhang te onderzoeken en bevorderen.

Begrijpen op biologisch niveau

Naast onderzoek dat gericht is op omgeving en gedrag is preklinisch onderzoek nodig om op biologisch niveau beter te begrijpen hoe ziekten ontstaan en welke oorzaken zich lenen voor interventies. Inzicht in basale processen die ten grondslag liggen aan de overdracht van ziekteverwekkers van dier op mens (zoals bij corona- of griepvirussen) en meer aandacht voor *One Health* (gezondheid van mens, dier en omgeving) is belangrijk om populatiegezondheid te kunnen garanderen in de context van infectieziekten (*pandemic preparedness*). Ook bij andere omgevingsfactoren (voeding, fijnstof, microplastics, etc.) is het van groot belang om op cellulair en zelfs moleculair niveau te begrijpen hoe zij van invloed zijn op het functioneren van cellen en het ontstaan van ziekten.

2.1.3 Van monocausaal naar complex en discipline-overstijgend

Klassieke preventie richt zich op relatief overzichtelijke causale ketens. Een infectie kan worden voorkomen met hygiënische maatregelen of vaccins. Autogordels, airbags en valhelmen helpen om de schade bij ongevallen te beperken. De hielprik helpt om erfelijke stoornissen bijtijds op het spoor te komen, voordat zij schade veroorzaken.

De effectieve aanpak van sociaaleconomische gezondheidsverschillen vraagt echter om een andere, veel meer multidisciplinaire benadering. Het gaat immers om het in kaart brengen van de complexe wisselwerking tussen individuele biologische achtergrond, fysieke en sociale leef-omgeving, gedrag en gezondheid en het vervolgens ontwikkelen van optimale interventies. Er is kennis nodig uit veel uiteenlopende domeinen, tot ver buiten het MGHW domein en een deel van de oplossingen bevindt zich eveneens buiten de gezondheidszorg. Gedragswetenschappers, sociologen, ethici, juristen, informatici, technische wetenschappers, gezondheidswetenschappers, planologen, economen, beleidswetenschappers, zorgprofessionals, epidemiologen, public health experts etc. werken samen. De hele keten van onderzoek en onderwijs heeft hierin een rol: van umc's, universiteiten, kennisinstellingen zoals TNO en RIVM, hogescholen tot middelbaar (beroeps)onderwijs. Het huidige sectorplan pakt hiervan slechts een deel aan: het biedt hier primair een stabiele academische basis, waarop complementaire (tijdelijke) investeringen gefundeerd kunnen worden, in lijn met de rol van umc's als regionale academische motor.

2.1.4 Data als grondstof

Een datagedreven aanpak biedt kansen om grip te krijgen op de bovengenoemde complexe wisselwerkingen tussen individu en leefomgeving. Naast gezondheidsdata uit de zorg en van burgers zelf (bijvoorbeeld uit apps op grond van zelftesten) zijn ook data over de omgeving nodig en kan gebruik worden gemaakt van consumentendata die in een commerciële context worden verzameld. Dit geeft een schat aan informatie voor onderzoek en gerichte interventies. Een uitdaging bij veel van deze databronnen is echter de kwaliteit/betrouwbaarheid van de gegevens. Daar waar data in een wetenschappelijke context of een zorgcontext worden verzameld, is het dan ook van extra belang om aandacht te besteden aan de kwaliteit van data en een veilige manier van koppelen van databestanden. Dit is een belangrijk onderdeel van preventie, maar tegelijk zo veelomvattend dat het geïdentificeerd is als een onderwerp op zich. De academische knelpunten en de inspanningen van de umc's en hun samenwerking in Stichting Health-RI en het Nederlandse Cohort Consortium (NCC) worden daarom verder beschreven bij het thema Datagedreven innovatie.

2.1.5 Gezondheidsbevordering en preventie in het onderwijs

Het domein MGHW, in het bijzonder de umc's, heeft een onderwijsstaak die nauw verweven is met onderzoek, patiëntenzorg en activiteiten op het gebied van preventie. Toekomstige (tand)artsen, apothekers, gezondheidswetenschappers en verplegingswetenschappers en andere professionals worden hier klaargestoomd voor hun plaats in de gezondheidszorg en het gezondheidsonderzoek van de toekomst. Preventie en gezondheidsbevordering krijgen hierbij in toenemende mate aandacht. In het Raamplan Artsopleiding uit 2020 is nadrukkelijk aandacht voor kennis over het planmatig bevorderen van gezondheid, voor leefstijl en preventie, voor processen van gedragsverandering, voor specifieke doelgroepen, meer diversiteit in de aanwas van nieuwe studenten voor werken in en met de regio. Een bekend probleem in de geneeskundeopleiding is dat veel studenten pas laat in de opleiding alternatieven gaan zien voor het klassieke beeld van een toekomst als curatief werkend medisch specialist. Om de kennis en interesse te vergroten in op preventie en sociaaleconomische gezondheidsverschillen gerichte specialisaties als sociale geneeskunde en huisartsgeneeskunde en specialisten ouderengeneeskunde, is het van belang dat er meer coschappen aangeboden worden in deze vakgebieden, buiten de umc's en ook buiten de ziekenhuizen. Dit vergt samenwerking met de regionale zorgaanbieders, die hier ook financiering voor nodig hebben.

Naast de bovengenoemde opleidingen bieden umc's ook masteropleidingen aan op specifieke inhoudelijke gebieden. Publieke gezondheid en verwante thema's krijgen daarbij in toenemende mate aandacht. Een belangrijke voorwaarde voor kwalitatief hoogstaand onderwijs is echter dat er voldoende expertise structureel aanwezig is om de gezondheidsprofessionals van de toekomst hierop nog meer bagage mee te geven, in aanvulling op de onderzoekers die op projectbasis tijdelijk aan het umc verbonden zijn.

2.1.6 Onderzoek en onderwijs in wisselwerking met de praktijk

Om met effectieve preventie de dreigende tekorten op het gebied van gezondheid en zorg te voorkomen en de sociaaleconomische gezondheidsverschillen te verkleinen is dus veel nieuwe kennis nodig. Kennis over de gehele breedte van fundamenteel onderzoek tot en met de samenleving, vanuit een groot aantal verschillende kennisdomeinen. Dat vraagt om een ingrijpende verandering in de manier waarop onderzoek wordt ingericht en uitgevoerd.

Het to-do-lijstje is niet gering. Nieuwe methodologieën moeten bruggen slaan tussen disciplines en kennis uit verschillende domeinen integreren. De wisselwerking tussen individu en diens sociale en fysieke omgeving moet in kaart worden gebracht, op een manier die aanknopingspunten biedt voor interventies. Een gedegen analyse van gezondheidszorg en zorgsysteem dient



aan de basis te liggen van vernieuwingen op dit terrein. Innovatieve benaderingen zoals e-health worden ontwikkeld en geëvalueerd in cocreatie met toekomstige gebruikers, waarbij juist ook de laaggeletterde gebruiker extra aandacht verdient. Het gebruik van grote datasets biedt kansen die om verzilvering vragen. Data uit genoom, exposoom (datgene waaraan we blootgesteld worden), gezondheidsdata en data van burgers/consumenten moeten op een veilige en zinvolle manier worden geïntegreerd.

De verzamelde kennis moet uiteraard leiden tot concrete interventies, die vervolgens weer systematisch gemonitord en geëvalueerd moeten worden. De umc's kunnen dat zeker niet alleen en hebben daarvoor hun partners in de regio nodig, maar kunnen wel een signalerende, sturende en hierna organiserende en faciliterende rol vervullen. Deze rol is nauw verweven met het onderzoek en de daaruit voortvloeiende data. Wanneer het mogelijk is om in de regio (of in een lokale proeftuin) interventies te organiseren en de effecten continu te monitoren, ontstaat een schat van informatie die weer bruikbaar is voor toekomstige implementaties elders.

Het gaat bij dit alles om veel meer dan nieuwe instrumenten of analysemethoden. Multi-, inter- en transdisciplinaire samenwerking vraagt om een verbinding van onderzoekscultuur en -methoden over die disciplines heen en zelfs buiten die domeinen. Zo wordt terecht steeds meer waarde gehecht aan de inbreng van de burgers zelf in de opzet en uitvoering van onderzoek (transdisciplinaire benadering). De inbreng van hun ervaringskennis (citizen science) sluit goed aan bij de nieuwe definitie van gezondheid, maar voegt ook een extra laag van complexiteit toe aan de bovengenoemde lijst van uitdagingen.

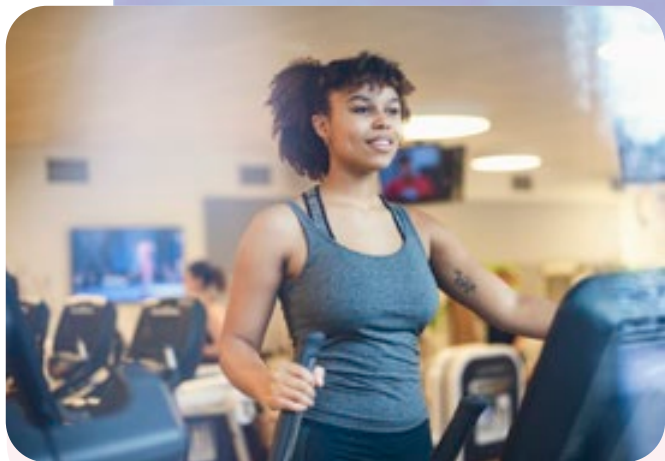
Deze nieuwe integrale benadering van preventie en gezondheidsbevordering dient uiteraard ook in het onderwijs verankerd te worden. Het is daarom van het grootste belang dat er op dit terrein in de umc's structurele expertise beschikbaar komt én blijft. Zo kan het in deeltijd bij een umc aanstellen van onderzoekers of beleidsmedewerkers uit de regio helpen om studenten te voorzien van de meest actuele inzichten uit de praktijk van preventie en preventieonderzoek. Aandacht voor preventie en publieke gezondheid in het onderwijs overstijgt idealiter de grenzen van individuele bachelor- en masteropleiding. Zo is bijvoorbeeld in de Human Capital transitieagenda van de topsector LSH beschreven dat meer samenwerking met hbo en mbo opleidingen vaker dan nu gewenst is. Iemand moet hier een eerste stap zetten en dit gaan organiseren. De umc's, in hun rol als regionale academische motor, pakken hier graag hun rol in op, tegelijk vraagt dat om extra organisatiekracht en menskracht.

2.1.7 Menskracht voor onderzoek in public health

Om de ambities op het gebied van preventie en gezondheidsbevordering met maatschappelijke impact te kunnen realiseren is veel meer menskracht nodig dan nu aan de umc's beschikbaar is. Enerzijds moeten de expertise binnen de umc's zelf versterkt worden, anderzijds gaat het om mensen die de academische kennis en kunde verbinden met de praktijk buiten de muren van het umc. Ook moet worden geïnvesteerd in de ontwikkeling van expertise, bijvoorbeeld om burgers meer in onderzoek te kunnen betrekken.

2.1.8 Ambities van de umc's voor het thema Preventie

De plannen op het gebied van preventie en de aanpak van sociaaleconomische gezondheidsverschillen zijn onder te verdelen in drie subthema's: innovatiemotor in de regio, onderzoeksmethodologie en leefstijldata en -interventies. In het nu volgende gedeelte worden deze subthema's verder uitgewerkt.



PREVENTIE



Preventie



SUBTHEMA 1

Innovatiemotor in de regio

AMBITIE

De umc's (sector Geneeskunde en waar relevant de sectoren Tandheelkunde en Gezondheidswetenschappen) werken samen met een breed scala aan organisaties in de regio aan gezondheidsbevordering en preventie, en ondersteunen met hun specifieke expertise de organisatie en inrichting van het regionale preventie ecosysteem van de toekomst. Zij dragen zo bij aan de ontwikkeling en evaluatie van innovatieve preventieve interventies, gebruikmakend van uiteenlopende data. Er bestaat een sterke wisselwerking tussen onderzoek in de regio en het onderwijs in en buiten de umc's. De expertise van het umc op het gebied van kennisverwerving, experimenteren, evalueren en verbeteren, onderwijs en nascholing is zo beschikbaar voor innovaties die aansluiten bij de lokale behoeften en mogelijkheden. Tegelijkertijd wordt kennis verzameld die landelijk en zelfs internationaal inzetbaar is en ook van grote waarde is in het onderwijs aan toekomstige zorgprofessionals en onderzoekers.

KNELPUNTEN



- › Er zijn nog veel belangrijke kennisvragen te beantwoorden, bijvoorbeeld op het gebied van SEGV, One Health, het ontstaan en de verspreiding van zoönosen (ziekten die van dier op mens worden overgedragen), en de rol van het microbiom in onze darmen en op onze huid bij gezondheid en (de preventie van) infecties en andere ziekten.
- › Het ontwikkelen en beschikbaar stellen van interventies in de regio is een volgend knelpunt. Vaak is onvoldoende duidelijk wie verantwoordelijk is voor het opzetten, aanbieden en evalueren van interventies. Het ontbreekt bovendien aan gedegen implementatieonderzoek waardoor het grootschalig opschalen van interventies verre van optimaal is.

- › Zoals gezegd gaat het in de hedendaagse preventie niet meer om eenvoudige causale ketens. Het traditionele model voor kennisontwikkeling, waarbij interventies in experimentele settings werden ontwikkeld, en effectieve interventies aan de praktijk werden overgedragen, is daardoor niet langer effectief. De complexiteit van deze interventies, bijvoorbeeld vanwege hun afhankelijkheid van hoe ze worden uitgevoerd, of in welke omgeving ze worden geïmplementeerd, maakt dat ze vanaf de start in ‘real world’ settings moeten worden ontwikkeld, in samenwerking met actoren in de (regionale) praktijk. Dit vraagt geheel nieuwe onderzoeksmethodologieën. De tijd om deze te ontwikkelen ontbreekt echter.
- › Voor het opzetten van regionale samenwerkingsverbanden moet het umc langdurig een betrouwbare partner kunnen zijn, die structureel mensen en infrastructuur beschikbaar kan stellen voor de academische taken. Financiering op projectbasis zoals nu veelal aan de orde is betekent dat samenwerking vaak een tijdelijk karakter heeft, waarbij duurzame implementatie moeilijk geborgd kan worden.
- › Aandacht voor preventie en sociaaleconomische gezondheidsverschillen en culturele verschillen is nog onvoldoende verankerd in de opleiding van artsen en andere gezondheidsprofessionals. Ook het belang van een probleem als obesitas en andere complexe volksgezondheidsproblemen, zoals depressie, is nog onvoldoende zichtbaar in het onderwijs. Hier moet ruimte voor gemaakt worden in de curricula, zodanig dat ook de doelstellingen die het Raamplan hierop formuleert gerealiseerd kunnen worden.

KPI

SAMENVATTING KNELPUNTEN	MAATREGELEN	KPI'S (2028 T.O.V. 2023)
Voor het opzetten van regionale samenwerkingsverbanden moet de sector langdurig een betrouwbare partner kunnen zijn, die structureel mensen en infrastructuur beschikbaar kan stellen voor de academische taken. Financiering op projectbasis zoals nu veelal aan de orde is betekent dat samenwerking vaak een tijdelijk karakter heeft, waarbij duurzame implementatie moeilijk geborgd kan worden. Te weinig professionals worden opgeleid voor een extramurale werkomgeving (dat wil zeggen buiten de muren van het ziekenhuis), zoals bij de GGD, huisartspraktijken of verpleeghuizen. De daarbij behorende KPI kan zijn dat op korte termijn (tot 2025) en op de middellange termijn dat meer afgestudeerde basisartsen kiezen voor een vervolgopleiding in het extramurale veld. Op de lange termijn moet dit leiden tot duurzame organisatie van extramurale zorg en het toegankelijk houden van eerstelijnszorg voor de burger.	Structureel inrichten van regionale preventie-ecosystemen waardoor een breed scala aan organisaties in de regio en specifieke expertise bijeen worden gebracht. En hierbinnen ontwikkelen en evalueren van innovatieve preventieve interventies. Opleiden ook in extramurale werkomgevingen; dit vraagt extra coördinatie en inzet.	Kwalitatief: Concrete structurele samenwerkingsverbanden op het gebied van onderzoek en onderwijs rondom (innovatieve) preventie-gerelateerde onderwerpen (enkele voorbeelden waarbij ook wordt aangegeven hoe continuïteit is geborgd). Kwantitatief: Het aandeel extramurale praktijk in het geneeskunde curriculum neemt toe in 2028 t.o.v. 2023.



INSPANNINGEN IN DE UMC'S



Samenwerking in de regio, juist ook op het gebied van publieke gezondheid, extramurale zorg en preventie, staat al geruime tijd hoog op de agenda van de umc's en de NFU. Op het gebied van de onderliggende datastructuur en methodologie is inmiddels de samenwerking opgezet. Elk umc heeft op dit terrein ook zijn eigen prioriteiten gekozen, op grond van eigen sterktes en de behoeften in de regio. In het onderwijs is het thema interprofessioneel leren in alle umc's aan de orde, waarbij samenwerking gezocht wordt met regionale hbo- en mbo-instellingen. Een ander thema dat overal in meerdere of mindere mate speelt is toegenomen aandacht voor preventie en zorg buiten de muren van het ziekenhuis. Umc's werken op het gebied van onderwijs samen en wisselen kennis, ervaringen en materialen uit.

In het kader van het sectorplan hebben UMC Utrecht, Maastricht UMC+, Amsterdam UMC/VU, en in mindere mate LUMC en UMCG knelpunten geïdentificeerd op het gebied van hun rol als innovatiemotor in de regio. Onderstaande aanpak is gericht op het aanpakken van de hierboven genoemde knelpunten.

UMC UTRECHT

Het UMC Utrecht zet in op een wijkgerichte aanpak van de weerbarstige sociaaleconomische gezondheidsverschillen. Het umc heeft in de regio al wel een sterke regionale samenwerking opgezet in de Health Hub Utrecht en in het Data- en Kenniscentrum Gezond Stedelijk Leven (<https://gezondstedelijklevenhub.nl>). Binnen deze samenwerking draagt het umc bij door het opstellen van regiobeelden, het ontwikkelen van exposoomonderzoek (onderzoek waarin gebruik gemaakt wordt van datasets over blootstelling aan risicofactoren) en het ondersteunen van een wijkgerichte preventieaanpak. Vanuit een integrale onderzoeksvisie worden (big) genoom-, exposoom- (blootstelling), gezondheids- en omgevingsdata geïntegreerd, om zo een brede gezondheid- en welzijnsmonitoring te kunnen doen van de regionale bevolking. Bij deze initiatieven streeft het UMC Utrecht door middel van 'living labs' in de regio naar een multidisciplinaire wijkgerichte innovatieve aanpak waarbij integraal gekeken wordt naar structurele en persoonlijke interventies op gebied van gezondheid, welzijn en leefomgeving. Een tweede belangrijke knelpunt waarop het UMC Utrecht zich richt is de arbeidsmarkt in zorg en welzijn waar in de komende jaren een ernstig tekort aan menskracht en expertise in de zorg dreigt. Onderwijsinnovaties als interdisciplinair opleiden, functiedifferentiatie en werkplaatsleren staan daarbij centraal. In het onderwijs aan studenten geneeskunde (Bachelor, Master en PhD) komt meer aandacht voor preventie, Open Science en *community engaged learning*. Hiervoor wordt ook een UHD aangesteld. De academische inbedding van de vervolgopleiding voor artsen Maatschappij en Gezondheid wordt versterkt. Verder komt er een UHD global health (met overwegend een onderwijsstaak), komt er versterking van de menskracht voor onderwijs in preventie (onder andere een coördinator werkplaatsleren) en een UHD Citizen Science.

Ten derde wil het UMC Utrecht bijdragen aan passende zorg in de regio, door de organisatie en inrichting van een regionaal zorgnetwerk om zo te komen tot een meer doelmatige inrichting van het regionale zorg- en welzijnsaanbod.

MAASTRICHT UMC+

Het Maastricht UMC+ richt zich samen met de regio eveneens op de complexe uitdaging om sociaaleconomische gezondheidsverschillen te verkleinen. Hoewel in de afgelopen jaren al veel bereikt is op het gebied van regionale samenwerking, dreigt fragmentatie door de veelheid aan initiatieven. Een ander knelpunt is de duurzame borging van activiteiten in de preventieketen, met name ook nadat een succesvol project is afgerond. Bij de borging van kennis is een rol weggelegd voor de onderzoekscholen op het gebied van publieke gezondheid (CAPHRI), mentale gezondheid (MHENS), oncologie en voortplanting (GROW), voeding en metabolisme (NUTRIM), hart- en vaatziekten (CARIM) en onderzoek naar onderwijs en opleiden (SHE). Om regionale implementatie en innovatie te bevorderen, wordt gebruik gemaakt van verschillende sociaal wetenschappelijke benaderingen.

Er bestaat een voortdurende wisselwerking tussen preventievragen uit de regio en onderzoeksinspanningen binnen Maastricht UMC+. Er lopen veel duurzame samenwerkingsverbanden tussen regionale partners en onderzoeksgroepen. De opgedane kennis wordt geborgd en doorontwikkeld in onderzoekscholen, en vindt zijn weg naar de praktijk onder andere via Academische Werkplaatsen (met name de Academische Werkplaatsen Publieke Gezondheid, Duurzame Zorg, Ouderenzorg en Revalidatie) en andere duurzame samenwerkingsverbanden. De strategie 'Gezond Leven 2025' benoemt expliciet de rol en verantwoordelijkheid die Maastricht UMC+ kiest in het kader van gezondheidsbevordering en preventie. De rol als aanjager wordt het umc in de regio Zuid-Oost Nederland gegund, en krijgt onder meer vorm in de Kennis- en Innovatieagenda die in de afgelopen jaren samen met de regiopartners is opgesteld (<https://www.gezonderegio-zon.nl/>).

Maastricht UMC+ zet stevig in op het versterken van het thema preventie in het onderwijs aan studenten geneeskunde en gezondheidswetenschappen, waarbij interprofessioneel samenwerking extra aandacht krijgt, onder meer in een domein-overstijgende Minor op het gebied van interprofessionele samenwerking (in combinatie met HBO, MBO en regio). Er wordt geïnvesteerd in regionale gezondheidsnetwerken ten behoeve van gezamenlijk onderwijs en opleiden (creëren van stageplekken, faculty development). Dankzij de onderzoeksschool SHE bestaat een sterke infrastructuur op het gebied van onderzoek naar onderwijs. Dit onderzoek wordt met sectorplanmiddelen versterkt op het gebied van interprofessioneel en regionaal opleiden.

PREVENTIE

SUB 1

AMSTERDAM UMC/VU

Amsterdam UMC/VU legt de nadruk op het realiseren van ambities van het gemeentelijke gezondheidsbeleid, samen met de gemeente Amsterdam en vele andere partijen in en om de stad. De complexiteit van preventieve interventies maakt immers dat zij van meet af aan in de regionale praktijk moeten worden ontwikkeld, in samenwerking met actoren in die praktijk. De gemeente Amsterdam richt zich in haar beleid op eerlijke kansen op een goede gezondheid in de loop van het leven voor elke Amsterdammer, met een speciale focus op groepen met een gezondheidsachterstand. Om dit te realiseren is echter nog veel meer specifieke kennis nodig over gezondheid, het ontstaan van ziekten en manieren om het gezondheidspotentieel gedurende de levensloop te optimaliseren. Bij het ontwikkelen en evalueren van interventies ontbreekt het vaak nog aan gedegen implementatieonderzoek waardoor het grootschalig opschalen van interventies verre van optimaal is.

Amsterdam UMC/VU bouwt voort op reeds bestaande samenwerking met gemeente en GGD, onder andere in de vorm van verschillende academische werkplaatsen. Dit plan boogt versterking en structurele borging daarvan. Het levensloopperspectief impliceert bijzondere aandacht voor verloskundige zorg, jeugd, jong volwassenen en ouderen. Omdat gezondheidsproblemen veelal samenhangen met problemen op andere leefgebieden (arbeid en arbeidsparticipatie, sociale zekerheid, woonomstandigheden, bestaansonzekerheid etc.), ligt bovendien veel nadruk op domeinoverstijgende samenwerking. Er wordt een lerende aanpak gevolgd, waarbij het gezondheidsbeleid continu op



basis van nieuwe (wetenschappelijke) inzichten en kennis uit (toegepast) onderzoek en de praktijk wordt aangepast. Interventies worden bovendien door en voor de diverse doelgroepen ontwikkeld, geïmplementeerd en geëvalueerd in pilotprojecten. Zulk implementatie-onderzoek is zoals gezegd essentieel voor bredere toepassing.

Ook in het onderwijs geeft Amsterdam steeds meer aandacht aan de regio en aan sociaaleconomische gezondheidsverschillen, bijvoorbeeld door coassistentenschappen buiten de muren van ziekenhuizen te organiseren, zoals een revalidatiekliniek of het UWV. Hiermee wordt beoogd om toekomstige artsen meer te laten nadenken in het traject dat een patiënt aflegt, en niet zozeer voor welke indicatie de patiënt wordt behandeld.

Een belangrijk knelpunt in de samenwerking met regionale partners is het ontbreken van structurele menskracht en expertise. Amsterdam UMC/VU wil dit aanpakken door postdoc onderzoekers die afgelopen jaren expertise hebben opgedaan in vaste UD/UHD formatie op te nemen, en zo de vaste formatie uit te breiden om innovaties in preventie verder te ontwikkelen met en voor de Amsterdamse regio. Zo wordt ook de samenwerking met partners in de regio versterkt. Ook dient er een coördinator academische werkplaatsen aangesteld te worden, een kwartiermaker preventie via vroegdiagnostiek en een coördinator voor het onderhoud van datastromen. Voor het herontwerpen van de coschappen en het inrichten van nieuwe coschapplekken binnen het sociaal-publieke domein dient eveneens een coördinator te worden aangesteld.

LUMC

Twee umc's benoemen het thema als aandachtsgebied maar kiezen in het kader van het sectorplan voor een wat kleinere investering. Het LUMC zet in op het thema *Population Health/Prevention and Lifestyle*, met aandacht voor wijkgerichte zorg en interdisciplinaire samenwerking vanuit een breed samenwerkingsverband gericht op onderzoek en innovatie. Met name op het thema cardiovasculaire preventie is hier zowel in de praktijk als in het onderwijs nog een forse verbeterslag te maken. Het LUMC wil dit doen binnen het genoemde samenwerkingsverband, de "Health Campus Den Haag" met regionale partners als (STZ) ziekenhuizen, gemeente, GGD, GGZ en de Universiteit Leiden (met de faculteiten sociale wetenschappen, wis/natuurkunde en governance).

Dit samenwerkingsverband is ook verbonden met de Campus Den Haag van de Universiteit Leiden waar het LUMC het nieuwe masterprogramma Population Health Management en de postgraduate varianten daarvan aanbiedt. Het programma is een innovatiemotor in de Leids-Haagse regio. De opleiding is niet alleen een programma voor "eerste" masterstudenten, maar ook de basis van een uitgebreid *postgraduate* programma gericht op artsen/specialisten in vervolgopleiding, promovendi en professionals in het veld. Deze opleiding en het gelieerde onderzoeksprogramma maken het mogelijk extra aandacht te geven aan methodologische innovaties (eHealth, datagestuurde risicogroepenbenadering, "panelmanagement", leefstijlgeneeskunde, *mixed methods/syndemics* en AI technieken). Binnen dit masterprogramma wordt ook een aantal andere inhoudelijke thema's regionaal versterkt, zoals infectieziekten (*pandemic preparedness*).

De verschillende stafleden die worden aangesteld in het kader van de sectorgelden hebben taken in zowel het onderwijs, als het onderzoek. Zowel voor de curricula Population Health Management als geneeskunde, farmacie en technische geneeskunde (de laatste georganiseerd samen met Erasmus MC en TU Delft) wordt de inbreng op het gebied van maatschappelijk relevante proactieve zorg en preventie, als op het gebied van effectief data hergebruik zichtbaar verbeterd omdat de staf in samenwerking met de andere betrokken faculteiten en partners vast kan worden aangesteld en structureel meer tijd beschikbaar heeft om in de genoemde onderwijsprogramma's te participeren.

De DCC functie in het LUMC en het innovatieve datagebruik in de zorg hebben zowel binnen als buiten het ziekenhuis prioriteit en beide invalshoeken worden met de sectorgelden gestimuleerd en in de

organisatie samengebracht. Dit vindt z'n weerslag in het onderwijsprogramma Population Health Management (PHM), het onderwijs dat NeLL organiseert en de curricula van de andere bachelor- en masterprogramma's die het LUMC organiseert.

UMCG

Het UMCG legt in de (grote) regio Noord Nederland de nadruk op het dringende belang van een duurzaam houdbaar gezondheidssysteem, gegeven de demografische ontwikkelingen. Preventie speelt daarbij een sleutelrol; een van de grote uitdagingen echter is het versterken van de rol van de eerstelijnszorg in de regio op het gebied van preventie.

Het UMCG zoekt samenwerking met meerdere kennispartijen (zoals de Faculteit Economie en Bedrijfskunde maar ook de hbo instellingen) binnen het kader van de Aletta Jacobs School of Public Health. In regionale consortia wordt gewerkt aan meer gezonde jaren en het verkleinen van sociaaleconomische gezondheidsverschillen. De regio wordt ondersteund bij het ontwikkelen, monitoren en evalueren van concrete interventies voor primaire preventie (bijv. bevorderen van mentale gezondheid), zorggerelateerde preventie (bijv. het Groningen Leefstijl Interventie Model) en e-health applicaties (met bijzondere aandacht voor mensen met een lage sociaal economische positie). Tevens wordt bijgedragen aan het ontwikkelen van organisatiemodellen voor de sub-nationale (d.w.z. regionale) organisatie van preventie en zorg, zowel overkoepelend (regionale leiderschap en governance) als voor specifieke vormen van zorg. In het bijzonder wordt ingezet op het concept van Gezondheidshuizen in de noordelijke regio, die dienen als een vertrouwd merk voor alle actoren die samenwerken in het kader van preventie. Deze Gezondheidshuizen zullen gaan werken als experimenteercentra voor een integrale aanpak op het gebied van preventie en als field labs voor interprofessioneel opleiden. Dit wordt in het onderwijs doorvertaald naar *on site* meer evidence-based interprofessioneel opleiden voor de teams van de toekomst: artsen, tandartsen, mondzorgkundigen, voedingsdeskundigen, verloskundigen, leefstijldeskundigen, fysiotherapeuten etc. (zowel HBO als WO). Hiermee wordt beoogd dat toekomstige professionals die betrokken zijn bij preventie in de regio al tijdens de opleidingsperiode kennis maken met elkaars cultuur en discipline, en leren samenwerken (bijvoorbeeld het Gezondheidshuis als samenkomst van basiszorg en sociaal domein).

PREVENTIE

SUB 1



Preventie



SUBTHEMA 2

Onderzoeksmethodologie

AMBITIE

Preventie en gezondheidsbevordering richten zich op de omgeving en het gedrag van grote groepen mensen gedurende langere tijd. Diverse organisaties op het gebied van zorg, welzijn, sociaal domein en daarbuiten (bijvoorbeeld bouw, ruimtelijke ordening) spelen een rol bij de aanpak van verscheidene risicofactoren bij onderling sterk verschillende (groepen) mensen. Effectieve preventie is dus bijzonder complex en de monitoring/evaluatie vormt een pittige methodologische uitdaging. Nieuwe methoden moeten het mogelijk maken om zulke complexe sociale veranderingsprocessen te monitoren en bij te sturen. Het opbouwen van extra expertise en een duurzame (data-)infrastructuur is essentieel. De umc's ervaren de urgentie om dit aan te pakken.

KNELPUNTEN



- › Gezondheidsonderzoek in de regio dat gericht is op preventie vraagt vaak om een andere aanpak dan het traditionele basale, klinische en translationele onderzoek. Om dit voor veel umc's relatief nieuwe terrein te ontginnen, is dus nieuwe expertise nodig, ten dele uit andere wetenschapsgebieden (sociale wetenschappen, AI expertise, milieu-epidemiologen). Het aantrekken en behouden van zulke experts blijkt een uitdaging te zijn. Financiering van de ontwikkeling van dergelijke nieuwe methoden is bovendien niet gemakkelijk te verkrijgen uit de tweede of derde geldstroom.
- › De complexiteit in de oorzaken van deze multifactoriële gezondheidsproblemen vergt bovendien de ontwikkeling van nieuwe methoden voor het bepalen van causaliteit.
- › De evaluatie van preventieve maatregelen vraagt om 'real life data' die vaak minder systematisch verzameld kunnen worden dan in een traditioneel experimenteel onderzoek, of in een cohort-onderzoek. Dat brengt nieuwe uitdagingen met zich mee wanneer het gaat om het inrichten van een data-infrastructuur, en het ontsluiten van deze data voor toekomstig onderzoek.
- › Het opzetten en doorontwikkelen van innovatieve onderzoeksmethoden is een cumulatief proces, waarbij men moet kunnen voortbouwen op eerdere ervaringen. De huidige organisatie en financiering van het onderzoek is echter vaak tijdelijk, op projectbasis, waardoor na afloop van een project belangrijke kennis en ervaring wegvloeit. Ook zijn er te weinig senior stafleden die kunnen bijdragen aan het opbouwen van een solide kennisbasis.
- › Inspanningen op het gebied van methodeontwikkeling en preventie zijn niet los te denken van de data-infrastructuur en bijbehorende expertise. De beschikbaarheid van data wordt vaak beperkt doordat data niet FAIR (Findable, Accessible, Interoperable en Reusable) worden opgeslagen, door gebrekkige ICT-infrastructuur, en door (interpretatie van) wetgeving op het gebied van privacy, resp. gegevensbescherming. Ook dit probleem hangt sterk samen met de beschikbare menskracht. Deze problematiek komt ook nog apart en uitgebreider aan de orde bij het thema Datagedreven innovatie (zie paragraaf 2.2).

PREVENTIE

SUB 2

KPI

SAMENVATTING KNELPUNTEN	MAATREGELEN	KPI'S (2028 T.O.V. 2023)
Gezondheidsonderzoek in de regio dat gericht is op preventie vraagt vaak om een andere aanpak dan het traditionele basale, klinische en translationele onderzoek. Om dit voor de sector relatief nieuwe terrein te ontginnen, is dus nieuwe expertise nodig, ten dele uit andere wetenschapsgebieden (sociale wetenschappen, AI expertise, milieu-epidemiologen). Het aantrekken en behouden van zulke experts blijkt een uitdaging te zijn. Financiering van de ontwikkeling van dergelijke nieuwe methoden is bovendien niet gemakkelijk te verkrijgen uit de tweede of derde geldstroom.	Ontwikkelen nieuwe onderzoeksmethoden en opbouwen extra expertise, zodat complexe sociale veranderingsprocessen rondom effectieve preventie kunnen worden geïdentificeerd, gemonitord en bijgestuurd. Deze sociale veranderingsprocessen zijn complex en vragen langdurige investering omdat dit gaat om de omgeving en het gedrag van grote (verschillende) groepen mensen gedurende langere tijd. Daarnaast spelen diverse organisaties op het gebied van zorg, welzijn, sociaal domein en daarbuiten (bijvoorbeeld bouw, ruimtelijke ordening) een rol bij deze verandering.	Kwalitatief: Beschrijving van nieuwe onderzoeksmethoden en specifieke expertise die is opgebouwd, met de verwachte impact op preventie. Dus: beschrijving van de impact pathways via een aantal voorbeelden. De toename van experts wordt kwantitatief weergegeven. Beschrijving van manieren waarop de nieuwe onderzoeksmethoden en/of expertise doordringen in het onderwijs (aantal voorbeelden).



INSPANNINGEN IN DE UMC'S



Het ontwikkelen van nieuwe methoden voor onderzoek is een belangrijke taak van elke academische instelling. Specifiek op het gebied van preventie en gezondheidsbevordering ligt hier een belangrijke opdracht voor alle umc's, waarin zij elkaar versterken en ondersteunen. Ook in het onderwijs vindt uitwisseling van kennis en ervaring plaats, bijvoorbeeld op het gebied van coschappen buiten de muren van het ziekenhuis. Door verschillen in de regionale behoeften en lokale strategische keuzes legt elk umc daarin wel eigen accenten. Om bovengenoemde knelpunten aan te pakken kiest met name het Amsterdam UMC/UvA voor versterking van dit onderwerp. Ook het Maastricht UMC+ en Erasmus MC willen (in iets mindere mate) middelen inzetten op dit subthema in het kader van het sectorplan.

AMSTERDAM UMC/UVA

Amsterdam UMC/UvA richt zich op methoden die onderliggende oorzaken van fysieke en mentale volksgezondheidsproblemen in kaart kunnen brengen. Bij zulke multifactoriële problemen is het bepalen van oorzakelijkheid de grote methodologische uitdaging die moet worden aangepakt. Binnen de huidige formatie is daar helaas geen ruimte voor. Het onderzoek moet zich ook richten op methoden voor de ontwikkeling van systeeminterventies die veranderingen in dat complexe geheel van oorzaken kunnen bewerkstelligen, zodanig dat de gezondheid van de bevolking verbetert, en verschillen in gezondheid kleiner worden. Voorbeelden van dergelijke methoden zijn systeemdynamische methoden, *participatory action research* en *citizen science*. De interventies waarop deze kunnen worden toegepast betreffen zowel primaire preventie (voorkomen van ziekten en gezondheidsproblemen) als secundaire preventie (vroeg opsporing). Dergelijke complexe interventies vragen om nieuwe methoden voor de evaluatie ervan, anders dan de klassieke vergelijkende studie, waarbij uiteraard bestaande methoden (bijv. *causal inference* in de epidemiologie) ook optimaal benut moeten worden. Daarbij moet veel aandacht zijn voor de duurzame implementatie van interventies alsook de borging en opschaling. Door een inclusievere benadering kunnen gezondheidsverschillen tussen groepen worden begrepen en verkleind. Al deze uitdagingen vragen echter om consistente inspanningen waarbij kennis en ervaring worden opgebouwd. In het huidige klimaat van 'projectificering' verdwijnt veel kennis na de afronding van een project.

MAASTRICHT UMC+

Het Maastricht UMC+ zoekt een aanpak voor een belangrijke tekortkoming in de klassieke onderzoeksmethoden: onvoldoende aandacht voor de context bij het verklaren van gezondheid en gedrag en bij het begrijpen van verschillen in interventie-effecten. Maastricht UMC+ ziet mogelijkheden voor methodologische vernieuwing in onderzoek en onderwijs. Met de sectorplanmiddelen wordt dit gerealiseerd door in te zetten op:

- Uitbreiden en bestendigen expertise op gebied van citizen science en participatief onderzoek én dit toe te passen in onderwijscasussen.
- Uitbreiden en bestendigen expertise op gebied van systeemdynamische en contextuele onderzoeksmethoden én dit toe te passen in onderwijscasussen
- Uitbreiden en bestendigen expertise op gebied van epidemiologie, statistiek en gezondheids-economie/HTA in masteronderwijs

Participatief onderzoek is bijvoorbeeld nodig om de ontwikkeling en implementatie van preventieve aanpakken goed te volgen en resultaten uit onderzoek direct terug te koppelen naar de praktijk. Implementatiestudies dienen te worden vergezeld van methodologische vernieuwingen die gericht zijn op valide metingen van borging en opschaling. Sociale netwerkanalyses spelen een belangrijke rol in het begrijpen van systemen, maar ook in het veranderen daarvan, door de analyses in te zetten als interventie-instrument. Versterken van een structurele kennisbasis op dit gebied is noodzakelijk. Maastricht UMC+ heeft altijd veel geïnvesteerd in onderwijsinnovatie gebaseerd op wetenschappelijk onderzoek. Onderzoek naar onderwijs en opleiden vraagt om specifieke expertise ten aanzien van onderzoeksmethoden en aanpak, bijvoorbeeld op het gebied van *mixed methods* studies, specifieke kwalitatieve methodologieën zoals fenomenologie en *design based research*. Nieuw onderwijs binnen de thema's van dit sectorplan, op nieuwe terreinen en met een diversiteit aan partners in de regio vergt onderzoek naar de wijze waarop dit het beste vormgegeven kan worden.

ERASMUS MC

Het Erasmus MC richt zich op een probleem dat in de gehele breedte van de geneeskunde speelt, maar juist ook op het gebied van preventie: het vinden van alternatieven voor de zeer bewerkelijke en kostbare gerandomiseerde klinische trial. Deze onderzoeksvorm, die zijn sporen verdiend heeft in het geneesmiddelenonderzoek, is veel moeilijker toe te passen bij complexe interventies zoals in het preventieonderzoek. Het Erasmus MC legt daarom een sterke nadruk op alternatieven voor de klassieke vergelijkende studie, zoals methoden voor causale interpretatie in observationele onderzoeken en voor de ontwikkeling en evaluatie van complexe (sociale) interventies beginnende bij de eerste duizend dagen. Ook wil men methoden ontwikkelen voor gepersonaliseerde preventie en voor een integrale preventie-aanpak, waarin gedragsverandering en omgeving centraal staan. Aandacht voor kwetsbare achterstandsituaties en de methodologie die daarvoor nodig is, heeft daarbij speciale aandacht in samenwerking met de gemeentelijke hulpverlening. Rotterdam wil graag ook burgers betrekken bij onderzoek (*citizen science*).

Preventie



SUBTHEMA 3

Leefstijldata en -interventies

AMBITIE

Artsen hebben zich in de afgelopen 100 jaar meer toegelegd op het genezen van ziekten dan op het ontwikkelen en aanbieden van leefstijlinterventies. Dit geldt zeker ook voor tandartsen. In deze tijd, waarin de collectieve ziektelast en zorgkosten voor een belangrijk deel bepaald worden door leefstijlfactoren, wint de aandacht voor gezond(er) blijven in rap tempo aan belang. Samenwerking met paramedische beroepen, sociale wetenschappen, de creatieve sector en anderen (denk aan de impact van leefomgeving op gedrag) is nodig om de gezondheid van grote groepen in de komende jaren te herstellen en bevorderen.

Het subthema 'Leefstijldata en -interventies' vormt een brug tussen de inspanningen rond preventie in de regio en het brede thema zoals beschreven in paragraaf 2.2. Datagedreven innovatie. Data zijn essentieel om (in de regio) systematisch te kunnen werken aan preventie. Om de behoeften en gezondheidsachterstanden van verschillende groepen in de regio in kaart te brengen, maar ook om het effect van interventies te kunnen monitoren is het belangrijk om data uit verschillende bronnen te kunnen combineren en integreren. Naast zorgdata zijn idealiter ook data uit het sociale domein, data over leefstijl en de leefomgeving beschikbaar in een vorm die het mogelijk maakt om conclusies te trekken over de gezondheid en welzijn van groepen of zelfs individuen. Dat vraagt enerzijds om een solide data-infrastructuur, maar ook om de methodologie en expertise om deze uiteenlopende data te interpreteren.

KNELPUNTEN



- › Voor effectieve gezondheidsbevordering en preventie is voldoende specifieke kennis nodig over gezondheid, het ontstaan van ziekten en het optimaliseren van het gezondheidspotentieel gedurende de levensloop. Die is bijvoorbeeld nog maar ten dele beschikbaar bij mentale gezondheidsproblemen of de oorzaken van obesitas en sociaaleconomische gezondheidsverschillen.
- › Het effect van veel preventieve interventies blijkt slecht en groepen met de grootste gezondheidsachterstand worden vaak het moeilijkst bereikt. Er zijn bijvoorbeeld nauwelijks of geen langdurig effectieve interventies voor de aanpak van obesitas. De preventie van obesitas, liefst al vanaf jeugdige leeftijd, is en blijft een grote uitdaging. Datzelfde geldt voor gezondheidsaspecten als voldoende bewegen of mentale weerbaarheid. Het vertalen van kennis naar effectieve interventies vergt grote aandacht in de komende decade.
- › Het ontwikkelen van effectieve interventies begint met voldoende data uit uiteenlopende bronnen. Naast klinische data zijn er bijvoorbeeld ook leefstijldata en omgevingsdata (GGD, gemeenten, RIVM etc.) nodig. Maar hoe koppelen we deze data op een effectieve en veilige manier? Praktisch, op het niveau van datasystemen en verbindingen, maar ook op het gebied van ethische, juridische en sociale uitdagingen.
- › Op het grensvlak met subthema 1.2 (preventie en onderzoeksmethodologie) en thema 2 (datagedreven innovatie): De inrichting van een regionaal datasysteem vraagt aanvullende inzet van informatici en datastewards en adequate analyse van die data voor de monitoring en evaluatie van preventieve interventies vragen expertise op het gebied van AI en datascience.
- › Om dit alles verantwoord te kunnen doen, is expertise nodig uit verschillende disciplines, van ICT en datamanagement tot ethiek, recht en methodologie. Veel van deze professionals zijn schaars.
- › In het wetenschappelijk onderwijs aan artsen, andere zorgprofessionals en onderzoekers verdient het thema leefstijlinterventies en het belang van data veel meer aandacht. Het aanbieden van leefstijlinterventies en het monitoren van de effecten zijn belangrijke vaardigheden voor elke zorgprofessional.

PREVENTIE

SUB 3

KPI

SAMENVATTING KNELPUNTEN	MAATREGELEN	KPI'S (2028 T.O.V. 2023)
Het ontwikkelen van effectieve interventies begint met voldoende data uit uiteenlopende bronnen. Naast klinische data ook leefstijldata en omgevingsdata (GGD, gemeenten, RIVM etc.). Nog te weinig expertise/methodologie (op het niveau van datasystemen en verbindingen (AI en datascience), maar ook op het gebied van ethische, juridische en sociale uitdagingen om dit op een effectieve en veilige manier te organiseren.	Ontwikkelen van een solide data-infrastructuur zodat uiteenlopende data uit verschillende bronnen (zorgdata incl. uit 1e en 2e lijn, sociale domein, leefstijl en leefomgeving) kunnen worden geïntegreerd en daarmee gezondheidsachterstanden van verschillende groepen in de regio in kaart kunnen worden gebracht. Ontwikkelen methodologie en expertise op het gebied van leefstijl en interventie.	Kwalitatief: Beschrijving van concrete projecten waar het umc de innovatiemotorfunctie heeft: a. projecten voor een solide data-infrastructuur, b. projecten waarin methodologie en expertise wordt ingezet op het gebied van leefstijl (aantal voorbeelden). De toename van projecten wordt kwantitatief aangegeven.



INSPANNINGEN IN DE UMC'S



De recent sterk aangezette rol van umc's als academische motor in de regio bij preventie en leefstijlinterventies, gekoppeld aan achterblijvende structurele financiering hiervan, maakt dat vrijwel alle umc's op dit onderwerp knelpunten ervaren. De gezamenlijkheid zit in het ervaren belang van dit onderwerp voor de toekomst van gezondheid en het delen van best practices. De differentiatie zit in de regionale uniciteit die maakt dat er niet een one size fits all oplossing mogelijk is. Wat betreft het onderwijs zal zeker samen opgetrokken worden, maar ook hier geldt dat het om zulke grote studentenpopulaties gaat waarvan de opleiding in de lokale context plaatsvindt, dat –naast gedeelde activiteiten- veel lokale implementatie nodig zal zijn. Het UMCG, Radboudumc, Maastricht UMC+, LUMC en Erasmus MC vragen alle extra aandacht juist voor de aanpak van de knelpunten op dit onderwerp, waarbij elk umc eigen accenten legt. Zo leggen UMCG en Maastricht UMC+ nadruk op leefstijl en leefstijlinterventies, terwijl Radboudumc en vooral Erasmus MC inzetten op leefstijldata.

UMCG

Het UMCG geeft hoge prioriteit aan dit subthema, gericht op de gezondheidsverschillen van grote groepen in Noord Nederland. Het thema Healthy Ageing is al ruim tien jaar een belangrijk onderwerp voor noordelijke kennis- en innovatiepartijen, mede omdat de gezondheidsverschillen daar erg groot zijn. Groningse academische initiatieven rond Leefstijl(data) & Interventies hebben een focus op het snijvlak van eerste en tweede lijn (volgens het concept van Gezondheidshuizen), maar strekken zich feitelijk uit van de thuissituatie tot de 3e lijn. Prehabilitatie en leefstijlinterventies in de gezonde burger en tijdens behandeling en herstel vragen om nadere kennisontwikkeling omtrent de inzet van voeding en bewegen als medicijn, aandacht voor mentale gezondheid, en terugkeer naar werk/ maatschappij. Het onderwerp vergt veel implementatiekracht, zowel in het UMCG als ook in de samenwerking en vertaling naar algemene ziekenhuizen en andere partners in het regionale gezondheidsnetwerk. Data worden geïntegreerd verzameld rond de burger / patiënt en zorgprofessionals (3e t/m 4e lijn) onder meer via persoonlijke gezondheidsomgevingen (PGO's), en via grote populatiecohorten (zie thema 2 - datagedreven Innovatie). Data worden voor gebruik in onderzoek en beleid ontsloten middels een geïntegreerde Datapoort die landelijk gekoppeld is aan initiatieven zoals Population Health Data NL. Het UMCG start op het gebied van onderwijs met een duidelijke leerlijn o.g.v. preventie in alle curricula rond gezondheid en medische disciplines. Het onderwijs wordt waar mogelijk vertaald naar interdisciplinair onderwijs in alle curricula (bachelor en master), met name in extramurale werkplaatsen. Dit vraagt veel ontwikkeling, coördinatie en extra menskracht, vooral vanwege de veelheid aan partners. Veel van dit onderwijs is nu experimenteel opgezet vanuit projectfinanciering, zoals een universiteitsbrede minor More Healthy Years en een selectieve mastertrack Health Systems & Prevention. Deze blijken in een enorme behoefte van studenten en afnemend veld te voorzien. Dit is het moment om dat structureel te verankeren. Verder wordt universiteit breed meer onderwijs georganiseerd over preventie o.a. via MOOC. Dit is een intensief traject vanwege studenten uit 11 faculteiten.

LUMC

Het LUMC probeert meer gedetailleerd en op wijkniveau grip te krijgen op de gezondheidsuitdagingen die spelen in met name Den Haag en zo wijkgerichte zorg te helpen ontwikkelen. Langs de lijnen van het masterprogramma “Population Health Management” en in het “Population Health Living Lab” worden gegevens verzameld aan de hand van CBS gekoppelde populatiedata uit de eerste lijn (ELAN), en de sociale - en leefomgeving in combinatie met persoonlijke leefstijldata door middel van e-health, wearables en vernieuwende AI technieken voor *open text mining* en *language processing* van zorgdata. Deze wijkgerichte data op het gebied van gezondheid en determinanten uit het sociaal domein bieden extramurale professionals, regionale ziekenhuizen en GGD's concrete aanknopingspunten om domeinoverstijgende preventieve zorg gestructureerd en proactief te implementeren en te evalueren voor hoog-risicogroepen, bijvoorbeeld voor hart- en vaatziekten.

Rond het thema infectieziekten en *pandemic preparedness* zijn populatiedata essentieel voor surveillance van uitbraken om zo pro-actieve zorg en vaccinatiestrategieën alsmede capaciteitsplanning mogelijk te maken (*population health management*) en ook verbinding te maken ten behoeve van interventies op het niveau van de leefomgeving, de context en het sociaal domein (exposoom). Bij *pandemic preparedness* ligt de focus niet alleen op pandemische virussen, maar met nadruk ook op *slow pandemics* zoals antimicrobiële resistentie, samenstelling van het microbiom (multi-resistente bacteriën) en armoede-gerelateerde infectieziekten. Dit is nadrukkelijk verbonden met cardiovasculair leefstijlonderzoek (o.a. in relatie tot systeembioïologie en syndemics, een integrale aanpak) en onderzoek met de grote regionale GGZ aanbieders en huisartsen in het psychosociaal en psychiatrisch domein. Via het sectorplan wordt structureel stafinvulling gezocht, ook om de methodologische uitdagingen het hoofd te kunnen bieden van oude en nieuwe maatschappelijke problemen, zoals de pandemie. Deze inspanningen zijn direct gekoppeld aan de nagestreefde doorontwikkeling van datasturings-technieken in *population health management*, preventie en zorg binnen- en buiten het ziekenhuis (zie de LUMC inbreng bij subthema 2 (dataspecialisten onderzoek) van Datagedreven Innovatie). Onderwijsinnovatie richt zich op transdisciplinariteit, waarbij verbinding wordt gezocht tussen (preventieve) geneeskunde, academic pharma, diversiteit, epidemiologie en moleculaire mechanismen binnen de nieuwe – en bestaande onderwijsprogramma's (Population Health Management, Vitality and Ageing, Geneeskunde en Biomedische wetenschappen).

De bestedingen voor het onderwijs op het gebied van preventie zullen zich voornamelijk richten op de analyse van grootschalige datasets, waarbij de focus zal liggen op het belang van transdisciplinariteit en het gebruik van big data analyse voor het begrip van en het ingrijpen in de gastheer-pathogeen interactie. Op het gebied van translatie zullen nieuwe technologieën voor de versnelde ontwikkeling van producten in het onderwijs geïntegreerd worden.

PREVENTIE

SUB 3

ERASMUS MC

Het Erasmus MC wil zich in onderwijs en onderzoek sterk maken voor een betere aanpak van overgewicht, obesitas en andere leefstijlgerelateerde risicofactoren door artsen en andere zorgprofessionals. In het onderwijs aan toekomstige artsen en andere zorgprofessionals bestaat momenteel nog onvoldoende aandacht voor het ontstaan van overgewicht en de rol van leefstijl bij gezondheid. Ook ontbreekt het nog aan een breed besef dat de sociale omgeving en financiële achterstanden een grote invloed kunnen hebben op de gezondheid en het succes van medische interventies. Van minstens even groot belang is het inzicht dat de gezondheid van toekomstige ouders en eerste honderd-plus-duizend dagen na de conceptie van doorslaggevend belang is voor de gezondheid van de volgende generatie. Mede hierom zal het Erasmus MC leefstijl-, waardegedreven zorg en preventie alsmede het gebruik van technology (o.a. blended care), beter incorporeren in bachelor en master onderwijs.



Op sommige terreinen bestaat er ook nog onvoldoende betrouwbare kennis over de relatie tussen sociale en fysieke leefomgeving, gedrag en gezondheid. Het Erasmus MC zet daarom een datawarehouse op waarin leefstijlgegevens op individueel niveau gekoppeld worden aan medische gegevens van verschillende zorgaanbieders in eerste en tweede lijn, verrijkt met Gezondheidsmonitor GGD Rotterdam en omgevingsdata, gegevens over sociale omgeving en sociale cohesie en woonomgeving. Het streven is om Rotterdammers vanaf hun geboorte te volgen en de grote gezondheidsverschillen in de stad aan te pakken met behulp van het *Resilient Delta Initiative*. Met al deze data wordt het mogelijk om een *public health observatory* in te richten, dat de gezondheid in de regio in kaart brengt en de impact van interventies helpt voorspellen en monitoren. Specifieke aandacht wordt besteed aan de preventie van artrose, de meest voorkomende chronische aandoening met grote mobiliteitsbeperkingen. Hierbij ligt een focus op kwetsbare groepen in relatie tot hun omgeving.

RADBOUDUMC

Het Radboudumc wil data in de regio verzamelen om te werken aan gepersonaliseerde preventie. Interventies moeten aansluiten bij de behoeftes en mogelijkheden van de doelgroepen en individuen, en daarom is informatie uit verschillende bronnen essentieel. Daartoe wordt gewerkt aan field labs 'Leefstijl, leefomgeving & gezondheid' en een platform 'Data voor gezondheid in de regio', waarin data uit verschillende bronnen samenkomen: burgers (citizen science i.s.m. Maastricht UMC+ en Vierdaagseonderzoek), zorgdata, publieke sector, cohorten (NES, Healthy Brain) en nationale routinedata (CBS, RIVM, GGD). Deze bronnen worden nog nauwelijks samengebracht (het preventielandschap bestaat uit silo's) en er is nog veel meer kennis nodig over de mogelijkheden, de belemmeringen en het belang van het combineren van gegevens. De focus ligt op het terugdringen van sociaaleconomische gezondheidsverschillen door middel van gezondheidsinterventies die gericht zijn op gedragsverandering. Naast lichamelijke gezondheid, gaat speciale aandacht uit naar mentale gezondheid, als doel op zich en als randvoorwaarde om aan andere facetten van gezondheid te kunnen werken. Daarnaast wordt ingezet op onderzoek naar tertiaire preventie, zoals prehabilitatie (gezondheidszorg voorafgaand aan behandeling), revalidatie (hart/long/oncologie, etc.) en leefstijlverandering in transmurale zorgketens. Dit komt samen in een onderzoeks- en expertisecentrum 'Leefstijl en gedrag als behandeling voor fysieke en mentale gezondheid'.

Voor studenten geneeskunde, tandheelkunde en biomedische wetenschappen wordt onderwijs op het gebied van het uitvoeren van gezondheidsinterventies in de verschillende settings in de regio ontwikkeld en geïmplementeerd. Daarnaast wordt samengewerkt met de opleidingen van paramedici en verpleegkundigen van de Hogeschool Arnhem en Nijmegen (HAN). Studenten zullen over de grenzen van de echelons heen (1e, 2e, 3e lijn) patiënten begeleiden bij gezondheidsbevordering. Hierbij wordt de link met de fieldlabs gelegd. Aanvullende scholing van studenten en hun praktijkbegeleiders gericht op gezondheidsbevordering en de coachende rol die daarvoor nodig is, is daarbij essentieel. Daarnaast is een interdisciplinaire afstudeerrichting 'Lifestyle Medicine', belangrijk om jonge wetenschappers en toekomstige professionals in de gezondheidszorg op dit terrein te vormen die in de toekomst deze aanpak verder kunnen brengen. O.a. expertise vanuit de enige opleiding tot verslavingsarts in Nederland wordt ingezet voor deze onderwijsinitiatieven. Het realiseren van een gezonde leefomgeving (duurzaamheid) vergt investeringen in kennis en educatie, en vraagt om intensivering van de samenwerking met andere faculteiten van de RU en de Hogeschool Arnhem – Nijmegen.

MAASTRICHT UMC+

Maastricht UMC+ richt zich op het ontwikkelen van interventies die daadwerkelijk bijdragen aan gezondheidsbevordering. Gedragsverandering is immers niet eenvoudig en vraagt om een geïndividualiseerde, maar systematische aanpak. Deze aanpak wordt onder andere vormgegeven door de toepassing van *Intervention Mapping* gericht op de ontwikkeling, implementatie en evaluatie van gezondheidsbevorderende initiatieven. Er worden determinanten van gedrag vastgesteld en op basis van empirie en theorie gekoppeld aan strategieën ter ondersteuning van gedragsverandering en – behoud. Deze benadering heeft een integrale plek in het onderzoek en het onderwijs en vergt het aanleren van een ander denkkader gericht op (positieve) gezondheid en zorgverleners van de toekomst. Onderwijs op het gebied van preventie verdient versterking in alle zorg-gerelateerde opleidingen. Er is momenteel te weinig aandacht voor (extramurale) preventie en leefstijl in bachelor curricula. Sectorplan middelen worden ingezet voor het ontwikkelen van een Minor leefstijlgeneeskunde (met o.a. aandacht voor voeding, beweging en andere bewezen effectieve (e-Health) leefstijlinterventies) en de evaluatie van leefstijlgeneeskunde-modules. Een innovatieve aanpak is nodig om toekomstige zorgprofessionals kennis en vaardigheden bij te brengen op het gebied van leefstijlverandering en het omgaan met leefstijldata. Ook is er momenteel te weinig aandacht voor extramurale zorg en preventie tijdens de coschappen. Met sectorplanmiddelen zal een deel van de intermurale coschappen worden vervangen door extramurale coschappen.

Het Maastricht UMC+ zet in op het verkleinen van sociaaleconomische gezondheidsverschillen, onder andere door het inzetten van innovatieve leefstijlinterventies. De innovatie wordt gezocht in het ontwikkelen en implementeren van interventies met holistische benadering van gezondheid en leefstijl. Dit betekent dat de rol van de context (fysiek, economisch, sociaal) wordt meegenomen in de opzet van leefstijlinterventies. Gezondheid wordt daarbij breed gedefinieerd, analoog aan het concept Positieve Gezondheid, inclusief het domein van mentale gezondheid. Maastricht UMC+ wil meer innovatiekracht ontwikkelen op het gebied van de inzet van technologie bij gedragsverandering en vroegdetectie (secundaire preventie). Technologie is hierbij geen doel op zich, maar een middel bij het in kaart brengen van gedrag en zijn determinanten en bij gedragsverandering middels interventies. Technologie draagt echter niet voor iedereen binnen een doelgroep bij aan de oplossing. Daarom is het belangrijk om bij de ontwikkeling van interventies participatie en co-creatie met de doelgroep en netwerkpartners een cruciale rol te laten spelen. Daarnaast wordt ingezet op het integraal inbedden van leefstijlinterventies in klinische zorgpaden, bijvoorbeeld door de ontwikkeling van gepersonaliseerde voedings- en beweeginterventies voorafgaand aan een zware operatie, tijdens en in de herstelfase van een acute verergering van chronische ziekten en als co-therapie in de verschillende fasen van het oncologische behandeltraject.

PREVENTIE

SUB 3









THEMA 2

Datagedreven innovatie



2.2 Datagedreven innovatie

De beschikbaarheid van grote hoeveelheden data, geavanceerde datatechnologie en analysesystemen biedt ongekende kansen voor innovatie van preventie, zorg en onderwijs. In het licht van de grote maatschappelijke uitdagingen op het gebied van gezondheid en zorg wordt dan ook veel verwacht van datagedreven innovaties. Door gezondheidsdata FAIR (zie kader 3) op te slaan en toegankelijk te maken, ontstaat een waardevolle basis voor onderzoek, gerichte preventie, zorginnovatie, verbeteringen in de bedrijfsvoering en innovaties in het onderwijs.

Maar het systeem piept en kraakt. De bemensing van biobanken, cohorten en big datafaciliteiten is in de meeste gevallen gefinancierd vanuit projectgeld. Zo voorziet bijvoorbeeld de honorering van de Health-RI aanvraag voor het Nationaal Groeifonds in een deel van de werkzaamheden, met name voor de nationale coördinatie van FAIR data (zie kader 3). Er is echter lokaal bestedige expertise en menskracht nodig om gezondheidsdata te verzamelen, koppelen, ontsluiten, analyseren, hergebruiken en onderhouden op de lange termijn. Dataverzamelingen biobanken vragen om onderhoud; om beheer en het ontsluiten van dataverzamelingen; en om uitwisseling/koppeling ten behoeve van gezondheidsonderzoek. De waarde van lange termijn gezondheidsdata uit de zorg, cohortstudies en de door burgers gegenereerde leefstijldata neemt met de tijd alleen maar toe, omdat ziektes zich openbaren en eerder verzamelde data licht kunnen laten schijnen op risicofactoren. Dan is continuïteit een voorwaarde, stabiele structurele financiering voor de lange termijn. Maar kennispartijen, en binnen de gezondheidszorg met name umc's, bewegen van subsidie naar subsidie, van project naar project. In een arbeidsmarkt die op dit onderwerp zeer gespannen is, kunnen met projectfinanciering goede experts nauwelijks aangetrokken, laat staan behouden, worden. Daardoor lekt belangrijke expertise voortdurend weg. Datagedreven innovatie vraagt verder om investeringen in nieuwe methodologie en nieuwe toepassingen, met name op het gebied van kunstmatige intelligentie (AI).

De kennis die uit deze data te destilleren is, onder meer met AI-toepassingen, kan het verschil maken voor de toekomstbestendigheid van ons zorgsysteem, voor de positie van Nederlandse kennisinstellingen in het internationale wetenschappelijke onderzoek en voor het onderwijs aan toekomstige professionals en wetenschappers. Al deze zaken gelden mutatis mutandis ook voor de kansen op het gebied van AI-toepassingen in wetenschap, preventie en zorg, het opbouwen van expertise op deze terreinen en het hierin opleiden van nieuwe generaties professionals en wetenschappers. Datagedreven innovatie krijgt daarom een centrale plaats in dit sectorplan. Wij staan achtereenvolgens stil bij een aantal trends die maken dat investering in dit onderwerp opportuun is.



2.2.1 Diverse soorten gezondheidsdata koppelen is noodzakelijk maar niet eenvoudig

De gezondheidszorg genereert dagelijks gigantische hoeveelheden data. Naast gegevens die vastgelegd worden door zorgprofessionals in het elektronisch patiëntendossier en input van de patiënt zelf betreft het met name automatisch gegenereerde data afkomstig uit meetapparatuur of sensoren (zoals bloeddrukmeters) en andere biometrische gegevens (laboratoriumwaarden, beeldvormende diagnostiek, genetische informatie, vingerafdrukken). In het kader van wetenschappelijk onderzoek worden eveneens grote hoeveelheden data gegenereerd. Speciale vermelding verdienen hier de cohorten (groepen individuen die in de tijd worden gevolgd), biobanken (cohorten waarvan ook biologisch materiaal en gedetailleerde biologische data beschikbaar zijn) en registers (systematische dataregistratie van patiënten met een specifieke aandoening, vaak een zeldzame ziekte). In het kader van onderzoek op het gebied van preventie en publieke gezondheid zijn naast zorgdata uit eerste lijn en ziekenhuizen ook gegevens nodig over de populatie (o.a. van gemeentelijke basisregistratie, GGD en RIVM) en omgevingsdata (luchtkwaliteit, rioolmetingen, etc.). Slechts een klein deel van deze data zijn nu al FAIR. Toegankelijkheid voor onderzoek vraagt soms eenmalige investeringen in infrastructuur en FAIR maken, maar vaak ook structurele aandacht voor databeheer. Een andere uitdaging is dat data uit allerlei systemen niet altijd simpel (en veilig!) te koppelen zijn, mede omdat providers er geen belang bij hebben dat hun product voor onderzoek wordt ontsloten. Publieke partijen kunnen helpen om deze zogenaamde vendor lock-in te doorbreken.

Kader 3. FAIR data

FAIR data zijn data die voldoen aan de principes van vindbaarheid (findable; duurzaam opgeslagen in een archief en met metadata beschreven), toegankelijkheid (accessible; met goed omschreven voorwaarden en zo mogelijk open access), interoperabiliteit (interoperable: zodat datasets gecombineerd kunnen worden, volgens standaarden omschreven die door anderen kunnen worden geïnterpreteerd), en herbruikbaarheid (reusable; direct klaar voor gebruik door anderen). Deze FAIR principes worden breed erkend, internationaal en in Nederland, en financiers van onderzoek zoals ZonMw hebben richtlijnen voor data-management en duurzame opslag zodat de resultaten van onderzoek verifieerbaar en herbruikbaar zijn voor anderen.

2.2.2 Umc's als academische knooppunten voor regionale gezondheidsdata

Toegang tot data biedt kansen voor wetenschappelijk onderzoek, met nieuwe mogelijkheden op het gebied van preventie, proactief klinisch beleid gericht op risicogroepen, (vroeg)diagnostiek en gepersonaliseerde zorg. Grote datasets kunnen ook gebruikt worden voor nieuwe vormen van onderzoek en evaluatie, met name in situaties waarin een vergelijkende klinische studie onmogelijk of onbetaalbaar zou zijn. Met voldoende *real life data*, koppelbare routinezorggegevens uit de (extramurale) zorg en het sociaal domein, kan het effect van bijvoorbeeld een preventieve interventie of het verplaatsen van zorg naar de thuissituatie worden gevolgd in de tijd. Zo kan de datarevolutie bijdragen aan de sturing van de gewenste transitie op het gebied van gezondheid en zorg. En dat levert ook weer nieuwe gezichtspunten op voor wetenschappelijk onderzoek, zowel binnen het MGHW domein als daarbuiten.

Datagedreven innovatie maakt het mogelijk om gezondheid te bevorderen en de zorg duurzaam en betaalbaar te houden. Tijdens de COVID-pandemie bijvoorbeeld bleek dat data cruciaal waren om patronen te ontdekken, vaccinonderzoek te doen en zo snel mogelijk uit de pandemie te komen. Maar ook om met behulp van bestaande data uit populatiecohorten aan te tonen dat langdurige klachten na Covid voor een niet onbelangrijk deel te verklaren waren door reeds pre-Covid bestaande klachten. Om daadwerkelijk bij te dragen aan preventie en zorginnovatie is het van belang om toegang te hebben tot zo compleet mogelijke data over individuen en

groepen - uiteraard op een manier die zorgvuldige omgang met gevoelige data garandeert. Dat vraagt om multidisciplinaire samenwerking op het gebied van FAIR data en onderzoek tussen veel verschillende partijen, zoals ziekenhuizen, umc's, huisartsen, GGD's en gemeenten. De data van al deze organisaties moeten op een veilige manier toegankelijk worden gemaakt voor onderzoek. Een collectieve infrastructuur en data-expertise zijn nodig om die data veilig en gestandaardiseerd te kunnen verwerken en toegankelijk te maken voor hergebruik door zorg-professionals, onderzoekers en bedrijven.

De umc's zijn knooppunten op het gebied van gezondheidsdata. Op verschillende manieren dragen zij bij aan een (inter)nationale infrastructuur voor gezondheidsdata-onderzoek: via relevante initiatieven zoals Health-RI, de Nederlandse AI-coalitie, de gefedereerde Nederlandse cohortinfrastructuur (NWO Roadmap Grootchalige Wetenschappelijke Infrastructuur), het nationaal genoom programma, registers en collecties en talloze internationale netwerken. Er gebeurt dus al veel, en er is veel in ontwikkeling. Toch is de dataverzameling en het onderhoud kwetsbaar op de lange termijn. De hoeveelheid gezondheidsdata neemt toe, maar veel van deze data zijn door organisatorische belemmeringen onvoldoende toegankelijk voor onderzoek en innovatie. De organisatie is complex en gefragmenteerd, met versnippering in het beheer over vele verschillende wetenschappelijke en zorgorganisaties die allemaal andere datasystemen gebruiken. Deze zorgorganisaties zijn niet toegerust om de data zo te beheren dat zij goed ontsloten kunnen worden voor onderzoek. Ook hierin heeft VWS in 2019 de umc's een rol als academisch knooppunt toegedicht (Tweede Kamer 2019). Een rol die deze partijen graag op zich nemen, mits daarvoor voldoende menskracht beschikbaar is. Het is een volwassen én belangrijke taak, niet 'iets wat je erbij doet'.

DATA

Kader 4. Datamanagement initiatieven in Nederland

Op verschillende manieren dragen de umc's via projecten al bij aan een (inter)nationale infrastructuur voor gezondheidsdata-onderzoek. Een collectieve inspanning wordt gecoördineerd door Stichting Health-RI. Dit is een nationaal platform, mede opgezet door de NFU, om de fragmentatie in data, middelen en expertise in het veld aan te pakken. Data van de umc's en andere kennis- en zorginstellingen worden toegankelijk gemaakt voor onderzoek en innovatie. Naast zorgdata gaat het om data uit cohorten en biobanken en andere gezondheidsdata uit wetenschappelijk onderzoek. De data blijven zoveel mogelijk lokaal opgeslagen. Dankzij de toekenning van 69 miljoen euro uit het Nationaal Groeifonds kan Health-RI de komende jaren standaarden ontwikkelen om gezondheidsdata veiliger en beter toegankelijk te maken voor gezondheidsonderzoek.

De Gefedereerde Nederlandse cohortinfrastructuur is een voorstel binnen de NWO Roadmap voor grootchalige wetenschappelijke infrastructuur (GWI) dat onder coördinatie van Health-RI streeft naar het toegankelijk maken en onderhouden van hoogwaardige gegevensbestanden over gezondheid, methodes voor gegevensanalyse en modelleringsinstrumenten. Voor die infrastructuur worden bronnen van verschillende initiatieven en instellingen gebundeld zodat brede gegevenscollecties ontstaan: van genetica, -omics, beeldvorming en klinische gegevens tot omgevingsfactoren en leefstijldata (zoals voeding of beweging) over de gezondheid van burgers en patiënten, deels door henzelf verzameld met o.a. wearables. Hierdoor wordt de complexe relatie tussen genetica, leefstijl en omgeving zichtbaar in onderzoek naar ziekte en gezondheid.

Een specifiek grootchalig programma en nationale strategie waaraan de umc's deelnemen is het nationaal genoom programma in het kader van het Europese 1+Million Genomes Initiative (1+MG). Het doel van 1+MG is vanuit genetische kennis en informatie bijdragen aan het optimaliseren van de persoonlijke gezondheid van Nederlandse burgers. Daarvoor worden data uit bestaande biobanken en cohorten verbonden, en nieuwe genomics- en geassocieerde gezondheidsdata



verzameld. Als het lukt om deze doelstellingen te halen, kan de diagnostiek en behandeling van zeldzame aandoeningen en bijzondere varianten van kanker worden versneld. De ontwikkelde kennis kan ook van nut zijn voor meer gerichte interventies bij algemene aandoeningen en voor preventie.

Daarnaast kennen verschillende umc's en ziekenhuizen eigen registers en registraties (bijv. voor kwaliteit van zorg, DICA), en specifieke collecties (data en lichaamsmaterialen) zoals voor kanker (NKR/IKNL) en pathologie (PALGA). Voor diverse van deze initiatieven zijn de umc's aangesloten bij Europese onderzoek infrastructuren in de levenswetenschappen zoals BBMRI, ELIXIR, Euro-Biolmaging en EATRIS. Andere initiatieven zijn momenteel nog in ontwikkeling. Zo bereiden de umc's zich voor op deelname aan de European Health Data Space, de European Open Science Cloud (EOSC) en initiatieven (met name op AI-gebied) die onder de Europese Datastrategie worden ontwikkeld.

2.2.3 Datagedreven innovatie in de zorg

Een maatschappelijke transitie vindt momenteel plaats waarbij zorg zich zoveel mogelijk buiten het ziekenhuis afspeelt, rondom de mens of patiënt. Dit komt tot uiting in de ambitieuze tweede missie op het gebied van gezondheid en zorg: *In 2030 wordt zorg 50% meer (of vaker) in de eigen leefomgeving (in plaats van in zorginstellingen) georganiseerd, samen met het netwerk rond mensen.* Mensen die langer gezond zijn, minder last hebben van een behandeling, korter in het ziekenhuis verblijven en onder eigen regie zorg ontvangen in de eigen leefomgeving, zijn gelukkiger, productiever en kunnen meer en langer participeren in de samenleving en economie. Daarmee wordt de druk op het zorgstelsel verlicht, een urgentie die alleen maar toeneemt door de vergrijzing en krapte op de arbeidsmarkt. Datagedreven innovatie kan helpen om de juiste zorg op de juiste plek te bieden, en op het juiste moment.

Zowel in de diagnostiek als in de behandeling van ziekten kunnen datagedreven innovaties bijdragen aan kwaliteitsverbetering en het verplaatsen van zorg naar de leefomgeving. Voor het hoger onderwijs is het van groot belang dat zowel in de reguliere artsopleiding als in specifieke bachelor en masteropleidingen de nodige expertise wordt overgedragen op het gebied van deze nieuwe ontwikkelingen.

2.2.4 De opkomst van Artificial Intelligence als tool in behandeling en bij de zorgtransitie

Kunstmatige intelligentie (AI) is een snelgroeiend terrein, met diverse potentiële toepassingen in de sector. Binnen de Nederlandse AI-coalitie is een werkgroep gevormd die zich specifiek richt op toepassingen rond gezondheid en zorg. Ook dit gebied vraagt om specifieke investeringen in expertise, zowel voor onderzoek als onderwijs. AI-technieken zoals *machine learning* vormen nu al een welkome aanvulling op het arsenaal aan onderzoeks- en analysetechnieken. Er is op dit gebied ook nog veel ruimte voor verbetering, waarbij de kwaliteit van de data (zie vorige punt) een belangrijk punt van aandacht blijft. Er zijn al AI-expertsystemen die artsen ondersteunen bij het beoordelen van beelden in de pathologie (microscopiebeelden van weefsels) en de radiologie (beeldvormende diagnostiek). Expertsystemen bieden ook op andere terreinen perspectieven voor het ondersteunen van diagnostiek en behandeling. In de toekomst kunnen zij wellicht gaan fungeren als eerste advies aan patiënten al moeten daartoe nog wel veel knelpunten overwonnen worden. In de nabije toekomst kunnen AI-toepassingen, mits goed gevalideerd, een rol spelen bij het verplaatsen van hoogwaardige zorg naar de thuissituatie.

Toepassing van AI in de gezondheidszorg vraagt niet alleen om technische expertise, maar brengt ethische, juridische en sociale vraagstukken met zich mee. In de komende jaren zullen de umc's op al deze terreinen stevig moeten investeren om aansluiting te blijven vinden bij internationale

ontwikkelingen. Ook regionaal en nationaal willen de umc's behoren tot een lerende AI-gemeenschap waarin kennis en ervaringen worden uitgewisseld. Op diverse terreinen kunnen de umc's vanuit hun inhoudelijke expertise, aangevuld met expertise op het gebied van AI, een regierol vervullen bij de introductie van nieuwe toepassingen en systemen op dit gebied. Zo kunnen ze bijdragen aan een (kosten)effectieve, doelmatige en maatschappelijk verantwoorde introductie van AI-oplossingen in preventie, thuissituatie, eerste lijn en ziekenhuiszorg.

2.2.5 Opleiden voor de toekomst

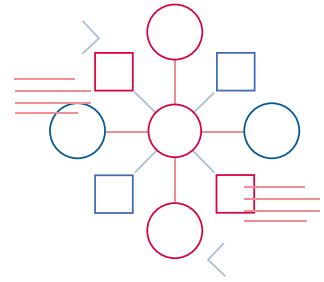
Het belangrijkste knelpunt voor het toegankelijk maken van datasets is van personele aard. Dataverzameling uit verschillende datasystemen is arbeidsintensief. Databeheer is bovendien een taak die tot dusver vaak als een soort nevenfunctie werd beschouwd van wetenschappers en zorgprofessionals. Als er al sprake is van specifieke functies zijn die vaak van tijdelijke aard, gefinancierd met projectgelden, en geen vast onderdeel van de onderzoeksteams. Dat probleem dreigt alleen maar groter te worden, omdat er vaak wel extern geld beschikbaar is voor het opstarten van nieuwe projecten maar geen structureel geld voor beheer na afloop daarvan.

Voldoende capaciteit op het gebied van data expertise is momenteel een probleem. Er zijn experts nodig op gebied van data vastlegging, data preprocessing, data-analyse, data-architectuur, op gebied van wet- en regelgeving en veiligheid (zowel qua privacy, kennisveiligheid als cyberveiligheid). Een aantal initiatieven hiervoor loopt reeds, zoals het (verder) opleiden van zogeheten 'datastewards', maar de behoefte reikt veel verder. Er zal stevig geïnvesteerd moeten worden in de workforce van de toekomst: data-experts maar ook het scholen van life-scientists zodat ze begrip hebben voor (het werken met) data. Extra middelen zijn nodig om onderwijs materialen te ontwikkelen en voldoende en goed gekwalificeerd personeel op te leiden, in het bijzonder gericht op het implementeren van FAIR data binnen onderzoeksinstituten. Deze data-experts zullen ook een rol moeten krijgen in de (master en PhD-) opleiding van (jonge) life science onderzoekers, voor wie ook complexe data-analyse steeds vaker aan de orde zal zijn.

2.2.6 Ambities van de umc's voor het thema Datagedreven innovatie

De plannen voor de umc's op het gebied van datagedreven innovatie zijn onder te verdelen in drie subthema's: populatie- en patiëntcohorten, dataspecialisten onderzoek en het geheel van AI, e-health en medische technologie. In het nu volgende gedeelte worden deze subthema's verder uitgewerkt.

Datagedreven innovatie



SUBTHEMA 1

Populatie- en patiëntcohorten

AMBITIE

Om te begrijpen hoe we gezondheid kunnen behouden en ziekte voorkomen of genezen, is het belangrijk om over data te beschikken die op nauwkeurige wijze verzameld zijn bij grote aantallen individuen in de loop van de tijd (cohorten). Daarnaast is het belangrijk om zulke data te kunnen koppelen aan routine zorg-gegevens, en te beschikken over de bijbehorende data-analyse capaciteit. Zo kan het effect van langdurige invloeden duidelijk worden (o.a. leefstijl, leefomgeving). Wanneer binnen een cohort longitudinale data worden verzameld, kan een cohort laten zien wat de impact is van een grootschalige verandering, een epidemie of een pandemie. Er zijn populatiecohortstudies die bijvoorbeeld een aselecte steekproef uit de gehele populatie, een geboortecohort of een groep ouderen in de tijd volgen. Daarnaast bestaan ook patiëntcohorten, waarmee het beloop van een ziekte in kaart gebracht wordt. Deze bieden tevens mogelijkheid voor klinische studies met een innovatief design, zoals *trial within cohort studies* (TWICS) waarbij alleen de interventiegroep, niet de controlegroep, om aanvullende toestemming moet worden gevraagd.

Een cohort neemt in de loop van de tijd in waarde toe omdat er steeds meer bekend wordt over de deelnemers, bijvoorbeeld omdat zij in de loop van de tijd een aandoening ontwikkelen. Als het lukt om gedurende langere tijd regelmatig data te verzamelen van een grote groep mensen die tevoren goed gedefinieerd is, kunnen steeds meer relevante onderzoeksvragen beantwoord worden – mits daarvoor ook de benodigde data-analyse capaciteit bestaat in de vorm van personeel en faciliteiten. Bij populatie-cohorten worden op vaste momenten en volgens eenzelfde protocol data verzameld van een steekproef uit de bevolking. Bij patiëntcohorten betreft het merendeels gegevens die gegenereerd worden in de loop van het zorgproces, zo nodig aangevuld met specifieke gegevens over leefstijl en andere aspecten. In toenemende mate wordt ook gebruik gemaakt van ‘ruwe’ (real life) zorg- of gezondheidsdata. Op termijn is het wellicht mogelijk om de data in populatiecohorten verder te verrijken met zorg- en zelfgegenereerde data. Dat vereist wel een min of meer dekkend netwerk van alle verschillende zorgaanbieders.

Het fundament onder elke cohortstudie is de bereidheid van Nederlandse burgers/patiënten om deel te nemen en dat dataverzamelingen veilig zijn. Dit vraagt structurele aandacht op het gebied van communicatie en expertise op het gebied van ethische, juridische en sociale aspecten.

Samenvattend: er ligt in Nederland een uitzonderlijk rijke voedingsbodem voor een gezamenlijke cohorteninfrastructuur rond gezondheid, waar umc's een sleutelrol in spelen. Het is een onderscheidende sterkte van het Nederlandse onderzoek in internationaal perspectief en moet dit ook blijven, door structurele investeringen in kennis en onderhoud. Wij zien echter in goed onderhouden cohorten ook een enorme kans om als Nederland een gidsland in Open Science te worden, door meta- en geaggregeerde data beschikbaar te stellen voor de wereldwijde bevordering van gezondheid.

KNELPUNTEN



- › Het opzetten van een cohort vereist zeer zorgvuldige voorbereiding op het gebied van studie-opzet, waarbij aspecten van precisie en validiteit nauwgezet in kaart gebracht worden. Wanneer door fouten in de opzet selectiebias ontstaat, is dit achteraf nooit meer helemaal ongedaan te maken, zelfs niet met geavanceerde analysetechnieken. Datzelfde geldt voor vragen of metingen die op een bepaald moment achterwege gelaten worden. Er is dus veel expertise nodig voor het goed opzetten en methodologisch verantwoorden van een cohortstudie.
- › De kracht van een cohort is ook zijn grootste kwetsbaarheid: het vraagt veel inspanningen om gedurende langere tijd regelmatig data te verzamelen en deze zorgvuldig en FAIR op te slaan. Vrijwel alle cohorten worden opgezet en onderhouden met incidentele (project-) financiering, met inzet van promovendi en andere tijdelijke krachten ('projectificering'). Dat betekent dat een kleine groep vaste stafleden telkens weer veel energie moeten steken in het verwerven van nieuwe projectmiddelen. Ook ontstaat zo te weinig duurzame expertise.
- › Onderzoek doen met cohorten is een kunst die niet alleen expertise maar ook inspanning vraagt. Data moeten immers geharmoniseerd worden, verrijkt en gekoppeld aan andere datasets. De methodologie om onderzoek te doen met grote datasets is sterk in ontwikkeling. Ook dit vraagt om structurele ondersteuning door een vaste staf die niet afhankelijk is van projectfinanciering.
- › Dataverzameling in cohorten wordt steeds complexer. In plaats van relatief simpele vragenlijsten zien we een trend naar dataverzameling via apps, gevarieerde "hoog-dimensionale" -omics, massaspectrometrie-gegevens, imaging, omgevingsdata, multivariate tijdreeksen uit wearables, etc. De waarde van de dataverzameling neemt daardoor sterk toe, maar het gebruik van (leefstijl) data door consumenten en patiënten vergt ook extra aandacht voor ethische juridische en sociale kwesties. Ook de methodologie en het valideren van data voor onderzoek vragen inspanningen. Het ontbreekt momenteel echter aan (structurele) financiering voor de noodzakelijke expertise en menskracht op al deze terreinen.
- › De toegenomen complexiteit vraagt ook om toegewijde expertise in de dataverwerking en data-analyse. Dergelijke expertise is echter niet duurzaam te verwezenlijken op projectbasis. Daarom is het noodzakelijk dataverwerking en analyse structureel te bekostigen, zodat de rijke collectie van cohortdata in Nederland optimaal gebruikt kan worden. Er is ook nog onderzoek en ontwikkeling nodig om bestaande en nieuwe datasets FAIR te kunnen maken.

DATA

SUB 1



- › Een cohort wordt meer waard door de data en materialen te delen. Ook dit vraagt echter inspanningen van personen en infrastructurele voorzieningen. Het doorberekenen van kosten aan de aanvrager kan een oplossing zijn, maar verplaatst het probleem van de kosten slechts en historisch is dit nooit een *sustainable* of volledig dekkend businessplan gebleken.
- › De waarde van een cohort neemt eveneens sterk toe door data te koppelen, maar hier kunnen regels over gegevensbescherming (zoals de AVG) en hun soms te strikte interpretatie in de weg staan. De interpretatie van deze regels vraagt ook om specifieke juridische expertise, die niet overal beschikbaar is. Hier moeten ook voldoende mensen in opgeleid worden.
- › Gezien gegevensbescherming en mogelijke problemen bij herleidbaarheid van data bij koppelingen is er toenemend behoefte aan werken in (gedeelde) afgeschermd digitale workspaces. Dat is op dit moment onvoldoende mogelijk.
- › Met name bij oudere cohorten is de (*informed*) *consent* nog niet altijd conform de huidige regelgeving, wat mogelijk problemen kan geven bij toekomstig gebruik of uitgifte.
- › De verschillende aspecten van FAIR zijn bij veel bestaande cohorten nog onvoldoende gerealiseerd, waardoor het delen, verrijken en zelfs het analyseren van data bemoeilijkt wordt. Ook ontbreken vaak metadata, waarmee goed kan worden aangesloten op Open Science. Een inhaalslag zal een grote investering vragen.
- › In de huidige arbeidsmarkt ontbreekt het aan mensen met de juiste expertise om de data FAIR te kunnen maken, te kunnen beheren, koppelen, en delen en ook studenten/onderzoekers daarin op te leiden. Maar ook voor wat betreft juridische en ethische kennis. Deze experts zullen moeten worden opgeleid. Dat geldt ook voor expertise en menskracht op het gebied van analysemethoden om complexe longitudinale data uit cohorten, verrijkt met data uit zorgregistraties, sociaal domein of omgevingsdata ten volle te benutten voor het genereren van waardevolle nieuwe kennis.

KPI

SAMENVATTING KNELPUNTEN	MAATREGELEN	KPI'S (2028 T.O.V. 2023)
Cohorten zijn de backbone van veel klinisch en populatie onderzoek. Het opzetten van een cohort vereist zeer zorgvuldige voorbereiding op het gebied van studie-opzet, waarbij aspecten van precisie en validiteit nauwgezet in kaart gebracht worden. Ook is er de wens om meer data te delen en koppelen. De methodologie hiervoor is sterk in ontwikkeling en er is expertise nodig voor het goed opzetten en methodologisch verantwoorden van een cohortstudie. Veel tijdelijke contracten waardoor continuïteit in gevaar komt en kennis verloopt.	De sector speelt een sleutelrol bij het opzetten én bestendigen van gezamenlijke cohorteninfrastructuur rondom gezondheid; met goed onderhouden cohorten is er een enorme kans om als Nederland een gidsland in Open Science te worden, door meta- en geaggregeerde data beschikbaar te stellen voor de wereldwijde bevordering van gezondheid. Structurele investeringen in kennis en onderhoud zijn hiervoor essentieel.	Kwalitatief: Beschrijving van de bestending van cohorten en/of cohortinfrastructuur waarbij zichtbaar wordt gemaakt dat de infrastructuur is verbeterd en dat (de continuïteit en structurele financiering van) de cohorten is/zijn verbeterd. Beschrijving van de ontwikkeling van methodologie en expertise aan de hand van een aantal voorbeelden.

INSPANNINGEN IN DE UMC'S



Alle umc's zijn betrokken bij het opzetten, onderhouden, harmoniseren en toegankelijk maken van biobanken en cohorten. Zij hebben hier wel allemaal hun eigen accent in gekozen. Zo zetten sommige umc's in op jeugdcohorten (bijv. UMC Utrecht), anderen op grote-stedenproblematiek (Amsterdam UMC, Erasmus MC) of juist op buitengewesten zoals in het aardbevingsgebied (UMCG). Maar er wordt ook veel samengewerkt. Zo kunnen bijvoorbeeld ethische, juridische en sociale aspecten gezamenlijk worden aangepakt. Overkoepelende initiatieven zoals het Nederlandse Cohort Consortium (NCC) en Stichting Health-RI dragen hieraan bij. Het probleem is dat op dit moment een stabiele basis volledig ontbreekt, veel kostbare tijd en energie van academische staf (en data!) gaan op deze manier verloren.

Het UMCG, UMC Utrecht, Amsterdam UMC/VU en Erasmus MC, zetten extra in op dit thema en vragen daarom extra financiering in het kader van dit sectorplan. Het Maastricht UMC+ benoemt het als een kleiner aandachtsgebied.

UMCG

Het UMCG zet al geruime tijd krachtig in op het thema cohorten, maar loopt tegen de hierboven genoemde knelpunten aan doordat er onvoldoende structurele financiering beschikbaar is. Dat geldt zowel voor de cohorten zelf als voor de onderliggende ethische, juridische en sociale vraagstukken alsmede voor het onderhouden van catalogi (essentieel voor de toegankelijkheid van data). Lifelines, het grootste longitudinale en multigeneratie populatiecohort van Nederland met >165.000 deelnemers, heeft ondanks deze beperkingen al zeer veel bruikbare informatie en baanbrekende publicaties opgeleverd. De circa 175 andere populatie- en klinische cohorten zijn binnen het UMCG onder een gemeenschappelijke coördinatie gebracht in de Cohort and Biobank Coordination Hub die nu vanuit tijdelijke middelen gefinancierd wordt. Onderdeel van de Hub is een goede catalogus, met meta- en geaggregeerde data die beschikbaar zijn in lijn met Open Science. De inrichting en het onderhoud van een goede Cohorten- en Biobank structuur is ook belangrijk voor onderwijsdoeleinden (m.n. bachelorthesis en masterfase).

Door de combinatie van populatie- en klinische cohorten kunnen burgers worden gevolgd met brede en goed gedefinieerde data (zowel populatie als klinische data), gedurende hun gezonde leven en in relatie met hun (chronische) ziekten. Er ontstaat zo niet alleen een momentopname van een zeer grote steekproef uit de Noord-Nederlandse bevolking (cross-sectioneel), in het bijzonder in het aardbevingsgebied, maar ook zicht op de levensloop van mensen in gezondheid en ziekte (longitudinaal). Deze data-infrastructuur met de bijbehorende biobankfunctie is een sterk onderscheidend onderdeel van Groningen, vooral door de koppeling met allerlei andere databestanden, zoals gegevens van de huisarts, apotheek, zorgverzekering en CBS. Er is een langdurige investering nodig om (kennis over) datakwaliteit op een hoog peil te houden.

UMC UTRECHT

Ook UMC Utrecht herkent zich in de hierboven genoemde knelpunten en wil graag werken aan oplossingen. Het UMC Utrecht beschikt over verscheidene populatiegebaseerde cohorten (EPIC-NL, Whistler, YOUth, en PIAMA, maar kent ook patiëntcohorten, zowel op oncologisch gebied (o.a. Umbrella, PLCRC, UNICIT) en hart- en vaatziekten (UCC-SMART, UCC-CVRM), als ziekteoverstijgende

DATA

SUB 1



eerstelijns patiëntcohorten (LRGP, Julius Huisartsen Netwerk). Deze cohorten hebben voor een groot deel biomateriaal opgeslagen in de centrale biobank. Deze cohorten worden gekoppeld aan interne data (incl. e-health, imaging, laboratorium) en externe registraties (incl. CBS, NKI, DHD, RIVM). Zo ontstaat een beeld van de regio op het gebied van gezondheid en ziekte. Deze koppelingen vinden nu op ad-hoc basis bij verkregen projectsubsidie plaats en niet structureel. De cohorten zijn allemaal tot op heden nog niet FAIR. De dataverwerking, en dan met name het FAIR maken, en het op een waardevolle manier analyseren van deze data zal een grote inspanning vragen. Om in de toekomst van elk individu te leren, zal een interoperabele data-faciliteit (U-Cloud) worden ingericht, die ook in verbinding staat met partners in de regio (gemeenten, GGZ, RIVM, etc.), zodat de individuele levensloop gevolgd kan worden. In deze faciliteit zal op structurele basis koppeling plaatsvinden met in- en externe registraties en databases, zoals boven al genoemd, maar ook met andere databronnen, zoals omgevingsdata, gemeentedata etc. De grote hoeveelheid data beschikbaar in deze faciliteit, vraagt naast structurele capaciteit voor dataverwerking ook inhoudelijke en methodologische capaciteit om ze te analyseren op een manier die waarde toevoegt aan wetenschappelijke kennis (ook in het kader van Open Science) en aan preventie en zorg. Daarom zal U-cloud gekoppeld worden aan een UMC Utrecht-breed *data science* centrum, waarin deze expertise zich structureel concentreert. Het realiseren van deze ambities zal naar verwachting enkele jaren in beslag nemen. Om de juiste expertise in huis te halen en te houden, wil het UMC Utrecht, naast het werven van vast personeel met deze expertise, ook investeren in nieuwe modules voor de opleiding van de huidige bachelor studenten en medewerkers. Er wordt ingezet op innovatie en uitbreiding van met name het Master domein van de opleidingen (SUMMA, Biomedical Sciences, KGW, Medical Humanities), de Graduate School of Life Sciences en de bachelors Geneeskunde, biomedische wetenschappen en de nieuwe bachelor zorg gezondheid en samenleving. Verder vindt onderwijsontwikkeling op het gebied van FAIR datamanagement voor promovendi plaats, zodat dit een geïntegreerd onderdeel wordt van hun opleiding. Daarnaast worden een hoogleraar en universitair docenten aangetrokken op het gebied van data-infrastructuur en data science die mede verantwoordelijk zijn voor het onderwijs op het gebied van data gebruik, AI en FAIR datamanagement.

AMSTERDAM UMC/UVA

Amsterdam UMC/VU beschikt over meer dan 10 grote longitudinale bevolkings- en patiëntcohorten (zie Amsterdam UMC website 2022 <https://www.AmsterdamUMC.org/en/research/institutes/amsterdam-public-health/strengths/aph-cohorts.htm>) naast een veelvoud aan kleinere cohorten. De cohort-data worden vaak verrijkt met gegevens uit zorgregistraties uit de eerste lijn (o.a. Amsterdams Huisarts Netwerk en Stizon) en de tweede lijn (o.a. EPIC, NICE en DHD) en met externe gegevens, bijvoorbeeld uit de basisregistratie personen, geografische gegevens en met verschillende bronnen via CBS. De bovengenoemde knelpunten vormen echter een toenemend probleem. Amsterdam UMC/VU heeft daarom het plan opgevat om een cohortbureau in te richten dat structurele ondersteuning biedt voor de dataverzameling, datamanagement en *data linkage*. Zo groeit de expertise op het gebied van FAIR data voor de diverse cohorten, kan de mate van FAIRness op voldoende niveau worden gebracht en zal het ontsluiten van data voor anderen (Open Science) aanzienlijk bevorderd worden. Daarnaast wil men structurele onderzoekscapaciteit realiseren, met expertise op het terrein van geavanceerde methoden voor analyse van multidimensionale longitudinale en/of -omicsdata en expertise op strategische thema's.

ERASMUS MC

Het Erasmus MC constateert eveneens dat het zo waardevolle comfortonderzoek kwetsbaar is door projectificering en achterstallig onderhoud. En dat terwijl het Erasmus MC een zeer lange traditie kent in het opzetten van cohortstudies en het parallel daaraan ontwikkelen van big data methodologie. Het ERGO-onderzoek (studie onder mensen van 40 jaar en ouder, sinds 1990) en de Generation R en Generation R Next Studies (pre-nataal en peri-conceptioneel cohorten, sinds 2000) zijn de vlaggenschip cohorten van het Erasmus MC. Andere populatiecohortstudies zijn de EPOZ studie (1975-2005) en ERF (genetisch isolaat, sinds 1995). Ook lopen er meerdere klinische patiëntencohortstudies. ERGO en Generation R (of onderdelen ervan) hebben model gestaan voor vele nationale en internationale studies (waaronder Maastricht Studie, Lifelines, Rheinland Studie (Duitsland), AGES-Reykjavik Studie (IJsland), German National Cohort, UK Biobank, LoCarPon (India), ELSA (Brazilië)). ERGO en Generation R hebben koppelingen gerealiseerd met vele nationale, regionale en institutionele registraties, waaronder ook koppelingen met het EPD van de huisartsen en apothekers-registraties.

Het Erasmus MC zet in op het verder ontwikkelen van de levensloop epidemiologie en nieuwe methoden voor analyse van multidimensionale -omics data. Het Erasmus MC coördineert ook het Europese EU Child Cohort Network, waarin geharmoniseerde data van 19 Europese cohorten, en meer dan 250,000 ouder-kind trio's federatief beschikbaar zijn.

MAASTRICHT UMC+

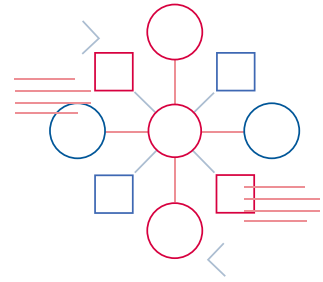
Ook het Maastricht UMC+ zet in op dit onderwerp, zij het op kleinere schaal. Het Maastricht UMC+ heeft met de Maastricht Studie een groot populatiecohort met unieke kenmerken zoals een groot aantal deelnemers mét of zónder type 2-diabetes en een brede waaier aan zeer geavanceerde onderzoekstechnieken. In deze combinatie is er wereldwijd geen onderzoek dat vergelijkbaar is met de Maastricht Studie. Naast onderzoek naar diabetes wordt dit cohort ook voor andere chronische ziekten ingezet zoals Alzheimer. Het Maastricht UMC+ leidt ook consortia van (intern)nationale cohorten zoals de Netherlands Consortium of Dementia Cohorts, het European Platform for Neurodegenerative Diseases en coördineert het Netherlands Cohorts Consortium. Het Maastricht UMC+ heeft een actieve samenwerking met het CBS om de gezondheidsgegevens van de Maastricht Studie te kunnen koppelen aan sociale determinanten van gezondheid. Het Maastricht UMC+ is ook, met Research Network Family Medicine Maastricht, lid van het InterCity consortium met UMCG, UMC Utrecht en Amsterdam UMC – een gezamenlijke data infrastructuur met huisartsgegevens.

Het Maastricht UMC+ heeft de afgelopen veel geïnvesteerd in het FAIR maken van deze cohorten maar het vergt een langdurige structurele investering om de data van hoge kwaliteit en FAIR te houden.

DATA

SUB 1

Datagedreven innovatie



SUBTHEMA 2

Dataspecialisten onderzoek

AMBITIE

Om onderzoek te doen met cohorten, zorgdata en andere datasets is naast inhoudelijke expertise in toenemende mate ook expertise nodig op het gebied van datamanagement, de analyse van grote datasets, het verzamelen van data bij laaggeletterden of anderstaligen, en de ethische, juridische en sociale aspecten van dit onderwerp.

Hoewel over de definitie van de verschillende functies vaak nog discussie bestaat, zijn er voor het zorgvuldig beheren van datasystemen mensen nodig die de data beheren en onderhouden (data managers), mensen die data bewerken en zorgen voor koppelingen (data engineers) en de data stewards die overzicht houden, zorg dragen voor FAIR datamanagement en die de verbindende schakel vormen tussen onderzoekers, data managers en data engineers. Vervolgens zijn het de datawetenschappers (data scientists) die de data analyseren, vaak samen met vakinhoudelijke onderzoekers. Al deze professionals en met name de *data scientists* zijn ook in het bedrijfsleven en elders in de samenleving zeer gewild, zodat het een uitdaging kan zijn om hen te werven en behouden. De beperkte en vaak tijdelijke middelen die beschikbaar zijn voor dit soort functies maken het extra moeilijk om deze expertise in huis te halen en vast te houden. Bijkomend probleem is dat 'iedereen deze specialisten nodig heeft' maar dat hun rol niet altijd tot uitdrukking komt in de klassieke output indicatoren van de academische wereld waardoor zij niet automatisch doorgroeien binnen een academische setting. Dit probleem is ook geïdentificeerd binnen Erkennen en Waarderen.

Wij pakken de uitdaging op om op dit gebied een loopbaanperspectief te bieden aan deze hooggekwalficeerde medewerkers en nieuwe generaties hiervoor op te leiden.



KNELPUNTEN

- › *Data scientists* zijn onmisbaar voor datagedreven innovatie.
- › Er bestaat in Nederland een tekort aan verschillende soorten *data scientists*, in het bijzonder onderzoekers die in staat zijn uit grote hoeveelheden data echt klinische toepassingen te ontwikkelen.
- › De wijze waarop data verzameld worden is in een stroomversnelling geraakt. In toenemende mate verzamelen burgers en patiënten zelf hun data. Maar hoe maak je die data beschikbaar voor onderzoek? En hoe betrek je laaggeletterden of anderstaligen daarbij, burgers waar juist de grootste gezondheidswinst te behalen is.
- › De umc's moeten op dit terrein concurreren met bedrijven en andere instellingen.
- › Er zijn (te) weinig structurele middelen beschikbaar voor het opbouwen van deze noodzakelijke expertise.
- › De capaciteit om voldoende *data scientists* en *data stewards* in huis op te leiden is beperkt en de opleiding kost tijd; mensen in huis opleiden biedt echter goede mogelijkheden om mensen te vinden met voldoende inhoudelijke betrokkenheid die ook nog eens voldoende kennis hebben van *data science*, resp. *data management*.

DATA

SUB 2

KPI

SAMENVATTING KNELPUNTEN	MAATREGELEN	KPI'S (2028 T.O.V. 2023)
Data scientists of experts op gebied van datascience/ AI zijn onmisbaar voor datagedreven innovatie dicht bij klinische of gezondheidstoepassing. Er bestaat in Nederland een tekort aan verschillende soorten professionals in dit veld. De sector moeten op dit terrein concurreren met bedrijven en andere instellingen. Er zijn (te) weinig structurele middelen (en tijd) beschikbaar voor het opbouwen van deze noodzakelijke expertise.	Loopbaanperspectief bieden en opleiden van nieuwe generaties op het gebied van datamanagement (beheer en onderhoud), data engineering (bewerken en koppelen), data stewards (overzicht houden, FAIR data en verbinden disciplines), datascientists (analyse van grote datasets), experts AI etc.	Kwalitatief: Beschrijving van loopbaanpaden en onderwijs aan medewerkers en studenten op dit vlak (aantal voorbeelden). Tevens wordt een narratief voor het geheel opgenomen.



INSPANNINGEN IN DE UMC'S

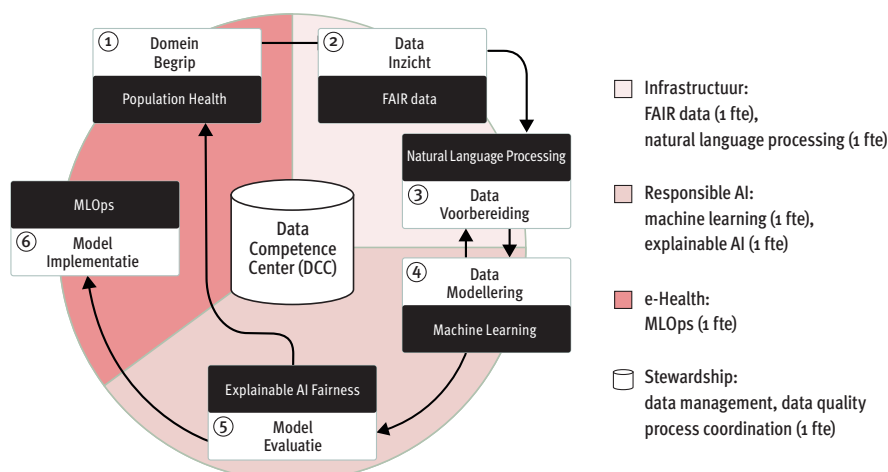


De umc's werken gezamenlijk aan het opbouwen van expertise op het gebied van datagedreven innovaties. Zo onderschrijven zij de nationale ambities op het gebied van Open Science, waarin onder meer gestreefd wordt naar de inrichting van lokale competence centers. De landelijke afstemming op dit gebied vindt voor een belangrijk deel plaats via de NFU en de Stichting Health-RI. Een aantal umc's heeft aangegeven specifiek op dit onderwerp in te willen zetten, in complementaire onderdelen.

LUMC

Het LUMC wil gezien het vitale belang van FAIR data en datawetenschap, zowel binnenshuis als in de samenwerking met de regio, het Data Competence Center (DCC) versterken. Daarin is structurele expertise ondergebracht op het gebied van FAIR data en op koppeling en hergebruik van zorgdata uit alle intra- en extramurale echelons (ELAN datawarehouse functie). Innovatieve op de gezondheidszorg gerichte datawetenschap (datascience is bij het DCC ondergebracht. Deze datascience kan worden ingezet bij fundamenteel wetenschappelijke "big data", lab-, genomics- en metabolomics data, maar tevens bij onderzoek gericht op het exposoom en sociaal economische gezondheidsverschillen, op (regionale) population health management, proactieve klinische beleidsinterventies binnen en buiten het ziekenhuis, bij interactieve interventiemogelijkheden met het sociaal domein en bij preventie. Er vindt ook doorontwikkeling van gerichte patient sampling en vindbare data-opslag plaats, alsmede ontwikkeling van voor intra- en extramurale interventiestudies en geavanceerde analysemethoden ten behoeve van preventieprogramma's.

In en rond het DCC wil het LUMC structurele expertise centraliseren, zodat ook intra- en extramurale data dicht bij elkaar komen. Dat moet leiden tot een organisatiebrede ondersteuning van alle cohort-, populatie- en interventiestudies en het van meet af aan FAIR opzetten van datasets ten behoeve van onderzoek en datagestuurde zorg. Onderwijs, onderzoek en ook zorg zullen profiteren van regionale data uit alle echelons. Onderwijs dat hiervan gaat profiteren is de uitstroomrichting Datascience in de Master Population Health Management en verschillende modules in het onderwijs Technical Medicine en Geneeskunde. In de komende herstructurering van het bachelor/master curriculum voor geneeskundestudenten komt meer ruimte voor datagebruik in zorg en wetenschap. Voor het uitvoeren van onderzoek op dit gebied is meer capaciteit nodig, op het gebied van inhoud met name *data scientists* en *data stewards* met verschillende expertises, met name op de gebieden van *natural language processing*, *machine learning*, *AI fairness*, MLOps, en research data management.



UMCG

Het UMCG wil extra expertise op het gebied van data aantrekken. In combinatie met de beschikbaarheid van de vele cohorten w.o. LifeLines, wil men onder meer inzetten op nieuwe methoden voor het verzamelen én teruggeven van data (bijv.. door eHealth tools), vooral bij groepen die minder goed bereikbaar zijn, zoals laaggeletterden of bewoners met een migrantenachtergrond. Ook zullen methoden ontwikkeld moeten worden om de grote hoeveelheden data uit klinische cohorten en EPDs om te zetten naar AI tools die in de klinische praktijk gevalideerd moeten worden. Met het NL-AIC ELSA lab Northern Netherlands, geleid door het UMCG, kunnen ook de ethische, juridische en maatschappelijke (ELSI) aspecten hiervan optimaal meegenomen worden. Het centraal opgezette UMCG Data Science Center in Health (DASH) is daarbij, samen met de Cohorten en Biobank Coordination Hub (CBCH), DCC en het Innovatiecentrum, een spin in het web. Al deze initiatieven worden nu vanuit tijdelijke middelen gefinancierd. Er is dringend behoefte aan structurele middelen, juist om de dataspecialisten op genoemde velden te behouden voor de academische wereld en hun een loopbaanperspectief te bieden.

DASH is ook de spil in de coördinatie en stimulatie van onderwijsactiviteiten op het vlak van AI, data science en e-health, in de breedte, aan studenten en professionals. Hierbij wordt ingezet op bestaande curricula maar ook op MOOCs (Massive Open Online Courses) die een veel breder publiek zullen kunnen bedienen, vanuit een betrouwbare universitaire bron. Aanvullend wordt een duidelijke leerlijn op grond van datascience en AI in alle curricula rond gezondheid en medisch disciplines (inclusief interdisciplinaire stages) opgezet.

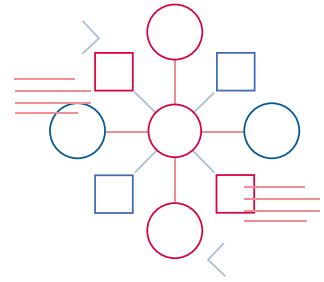
ERASMUS MC

Het Erasmus MC wil extra expertise aantrekken om te zorgen dat technologie en methoden voor data-analyse leiden tot innovatieve oplossingen bij biomedische en medische vraagstukken. Technologieën die data opleveren, maken het mogelijk dat fundamenteel en translationeel onderzoek sneller klinisch relevant wordt en we nieuwe inzichten sneller uit klinische gegevens kunnen halen. Om dit te bevorderen is een goede onderzoek infrastructuur van essentieel belang. Daarom heeft het Erasmus MC de afgelopen jaren de Research Suite opgezet. Hierin zijn diverse producten en diensten ontwikkeld voor onderzoekers van het Erasmus MC. Het betreft een breed palet aan modulaire oplossingen zoals: 'on demand' faciliteiten voor rekenkracht en dataopslag in onze eigen rekencentra, de Digital Research Environment waarin onderzoekers wereldwijd veilig kunnen samenwerken in de cloud en het Health Dataplaform voor het ontsluiten van zorgdata voor researchdoeleinden.

Tegelijkertijd wordt kwaliteitsborging van de uitvoering van onderzoek bevorderd door de aanschaf en uitrol van studiemanager (PaNaMa), data capturing (Castor) en een elektronisch labjournaal (BioITech). De komende jaren zal de Research Suite verder worden uitgebreid en zal middels het opzetten van een lokale Health-RI ook de regio actief betrokken worden.

Daarnaast zet het Erasmus MC de komende jaren vol in op ons ecosysteem genaamd de convergentie. Erasmus MC en TU-Delft bundelen hierin de krachten om onderzoekers vanuit verschillende disciplines samen te brengen. In dit kader is recent een Datahub opgezet: het doel van de Datahub is om datagedreven zorg schaalbaar en klinisch toepasbaar te maken, met behoud van de menselijke maat. Kenmerkend voor de Datahub is het real time-element. Middels de Datahub kunnen data continu worden ingezet voor het verminderen van de registratielast, het oplossen van personeelstekorten en voor het verbeteren van de patiëntenzorg.

Datagedreven innovatie



SUBTHEMA 3

AI, e-health en medische technologie

AMBITIE

De toenemende beschikbaarheid van data en datagedreven innovaties zullen zowel de organisatie als de inhoud van de zorg in de komende decennia ingrijpend veranderen. Dat proces is al aan de gang, maar verwacht wordt dat het zich verder zal versnellen. De meest noodzakelijke investeringen worden hier opgevoerd. Om hier echter werkelijk versnelling in aan te brengen vergt een volgende stap waarbij in nauwe samenwerking met technische universiteiten gewerkt moet worden aan sterke ecosystemen.

KNELPUNTEN



- › De beschikbaarheid, volledigheid en interoperabiliteit van (zorg)data zijn essentiële voorwaarden voor datagedreven innovaties. De knelpunten die al genoemd zijn bij de thema's 2.1 (Populatie- en patiëntencohorten) en 2.2 (Dataspecialisten onderzoek) vormen dus ook een rem op omzetting van data in zorginnovaties zolang zij niet zijn opgelost.
- › Niet iedere zorgverlener en zeker niet elke burger/patiënt beschikt over de vereiste digitale vaardigheden om optimaal te profiteren van veel e-health toepassingen en andere datagedreven zorginnovaties. Hier ligt een belangrijke taak voor het onderwijs. Artsen en preventieprofessionals moeten niet alleen zelf leren omgaan met digitale technologie, maar ook in staat zijn om burgers en patiënten deze vaardigheden bij te brengen.
- › De effectiviteit en impact van e-health en AI-toepassingen wordt nog onvoldoende onderzocht. En dat is geen eenvoudige uitdaging. De levenscyclus (totale duur van ontwikkeling, gebruik en vervanging door nieuwe versies/toepassingen) van veel e-health applicaties is kort, korter dan de looptijd van effectiviteitsmetingen zoals een gerandomiseerde klinische trial. Voor AI

toepassingen geldt een ander probleem, namelijk de validering volgens de Medical Devices Regulation, met name waar het continu lerende algoritmen betreft. Bij AI-toepassingen is vaak onduidelijk op welke gronden een AI-systeem een beslissing neemt. Dat kan lastig zijn in het contact met de patiënt (blind vertrouwen in de autoriteit van de dokter of de AI is immers ongebruikelijk en onwenselijk) en maakt het moeilijk om eventuele systematische fouten bijtijds te herkennen. Transparante AI is dan ook zeker in de zorg een belangrijk ideaal.

- › *Machine learning*, de belangrijkste vorm van AI op dit moment, kan bijzonder waardevolle resultaten opleveren, maar de kwaliteit van de output wordt bepaald door kwaliteit van de input. Een systeem dat getraind is op onvolledige, eenzijdige of verouderde datasets kan voor ernstige problemen zorgen waardoor de bruikbaarheid en voorspellende waarde voor Nederlandse patiënten en burgers om aandacht vragen.
- › Het verantwoord ontwikkelen en toepassen van AI in zorg en onderzoek met mensen vereist veel expertise op het gebied van ethische, juridische en sociale aspecten.
- › Bovenstaande beperkingen kunnen op termijn leiden tot algemeen wantrouwen van (sommige) burgers tegenover datagedreven innovaties, waardoor hun waarde verloren gaat, juist voor groepen met een gezondheidsachterstand.
- › Docenten vinden die de specifieke kennis hebben om toekomstige zorgprofessionals voor te bereiden op datagedreven innovatie in hun beroepspraktijk en het behouden van AI-talent. Dit is een probleem voor vrijwel alle umc's, enerzijds omdat er veel concurrentie is vanuit het bedrijfsleven bij een krappe arbeidsmarkt, anderzijds omdat er genoeg ruimte moet zijn voor zowel onderwijs als onderzoek. Een goede docent is immers zelf ook betrokken bij innovatief onderzoek op dit zich snel ontwikkelende terrein en de mogelijkheid om zulk onderzoek te verrichten kan datawetenschappers met onderzoeksambities over de streep trekken. De umc's hebben de ambitie om elkaar landelijk aan te vullen hierop. Dat vraagt echter wel om (structurele) middelen voor zowel onderwijs als onderzoek.

KPI

SAMENVATTING KNELPUNTEN	MAATREGELEN	KPI'S (2028 T.O.V. 2023)
Niet iedere zorgverlener en zeker niet elke burger/patiënt beschikt over de vereiste digitale vaardigheden om optimaal te profiteren van veel e-Health toepassingen en andere datagedreven zorginnovaties. Hier ligt een belangrijke taak voor het onderwijs. Artsen en preventieprofessionals moeten niet alleen zelf leren omgaan met digitale technologie, maar ook in staat zijn om burgers en patiënten deze vaardigheden bij te brengen. De effectiviteit en impact van e-Health en AI-toepassingen wordt nog onvoldoende onderzocht.	Zorgen voor versnelling in digitalisering, zodat de toenemende beschikbaarheid van data en datagedreven innovaties optimaal wordt benut, in zowel de organisatie als de inhoud van de zorg, en in onderzoek en onderwijs in de komende decennia.	Kwantitatief: Aantal dataspecialisten neemt substantieel toe in 2028 t.o.v. 2023. Hierbij ook aandacht voor de kwaliteit. Kwalitatief: Beschrijving van initiatieven waarin data worden ontsloten die zowel door zorgprofessionals (binnen en buiten de organisatie) als door burgers/patiënten (buiten de organisatie) worden gebruikt. Beschrijving van een aantal onderzoeken naar de effectiviteit en impact van e-Health of AI-toepassingen.



INSPANNINGEN IN DE UMC'S



De umc's willen actief bijdragen aan het ontwikkelen en inzetten van datagedreven innovaties om zorg en preventie beter rondom de patiënt te organiseren en om oplossingen te ontwikkelen die mensen met chronische aandoeningen in staat stellen om beter mee te doen in de samenleving. Dit is bij uitstek een terrein waarop samenwerking gezocht wordt met andere kennisinstellingen (technische universiteiten, hogescholen) en bedrijven. Ook het thema valorisatie is hier nadrukkelijk aan de orde.

AI, e-health en technologische innovatie krijgen aandacht in het reguliere onderwijs en in op digitale innovatie gerichte Bachelor en Masteropleidingen. Daarbij is het overal een grote uitdaging om geschikte docenten te vinden en om talent te behouden voor de medische sector. De concurrentie met het bedrijfsleven en andere werkgevers is immers sterk.

Het Amsterdam UMC/UvA en Radboudumc willen sterk op dit thema inzetten. Het Erasmus MC en Maastricht UMC+ vragen in bescheiden mate middelen aan.

AMSTERDAM UMC/UvA

Het Amsterdam UMC/UvA heeft als eerste ambitie om 'datavolwassen' te werken in patiëntenzorg, onderzoek, onderwijs en bedrijfsvoering, om aantoonbaar beter te functioneren op al deze terreinen en de huidige knelpunten aan te pakken. In de patiëntenzorg kan bijvoorbeeld de diagnostiek worden verbeterd en de juiste zorg op de juiste plek worden geleverd. Een belangrijke rol wordt ingeruimd voor het onderwijs. Het Amsterdam UMC UvA kent als enige faculteit geneeskunde de opleidingen medische informatiekunde, medical informatics en health informatics. Medische informatiekunde is in 2022 uitgeroepen tot de beste universitaire ICT-opleiding van Nederland. De wisselwerking tussen onderzoek onderwijs en zorg kan worden versneld en versterkt, waarbij Amsterdam voorop wil lopen in de ontwikkeling en validering van AI-toepassingen. Het Amsterdam UMC/UvA heeft met de afdeling klinische informatiekunde, die het merendeel van dit onderwijs verzorgt, tevens een unieke positie als belangrijk academisch AI expertise centrum, dat vele verzoeken krijgt vanuit de huizen over het gebruik van EPD gegevens voor het ontwikkelen van predictie modellen, analyse van vrije teksten aan de hand van NLP, anonimisatie, hoe AI modellen te evalueren (over de tijd), hoe om te gaan met cloud-based architecturen etc. Deze advies- en opleidingsfunctie zijn sterk toegenomen de laatste jaren, waarvoor de capaciteit momenteel onvoldoende is.

In de bedrijfsvoering kunnen dankzij datagedreven innovaties beschikbare mensen en middelen optimaal worden ingezet. In de komende jaren moet de slag worden gemaakt van geïsoleerde data-projecten naar geïntegreerde opslag, waardoor steeds meer een zelflerend datagedreven organisatie ontstaat, waarin kennisproductie, kennisdeling en -toepassing hand in hand gaan in zorg, opleiding en onderwijs en in het netwerk met de regio en nationaal.

Een tweede ambitie is het verder uitbouwen van het eHealth living learning lab MIK. Hier worden (nieuwe) eHealth toepassingen ontwikkeld, en getest, in nauwe samenwerking met patiënten, zorg-professionals, studenten en betrokkenen binnen de zorg en technologie. Een bekend knelpunt bij digitalisering is immers dat er onvoldoende aansluiting bestaat met de wensen en vaardigheden van de eindgebruikers. Het gaat hierbij om alle digitale toepassingen voor het monitoren en bevorderen van de gezondheid, zoals apps, sensoren, wearables, videocommunicatiemiddelen, digitale decision aids ten behoeve van gezamenlijke besluitvorming, serious health games etc. Het E-health living and learning lab is gestart met kwaliteitsgelden en kan met extra menskracht versneld vormgegeven worden.

Het sectorplan richt zich op het versterken van de onderwijs en opleidingscomponent in combinatie met de research component teneinde deze ambitie te kunnen ontwikkelen.

- Uitbreiding van de capaciteit om onderwijsmaterialen te ontwikkelen voor afstudeertracks om AI experts in de zorg op te leiden en huidige onderzoekslijnen te versterken (2 UD, 1 UHD).
 - Verdere uitbouw van AI expertise in de zorg in samenwerking met de Faculteit Natuurkunde, Wiskunde, Informatica van UvA, en de VU met de ambitie om een AI expertise centrum op te zetten.
 - Het biedt afstudeertracks ‘AI in Health’ aan studenten van de 2 universiteiten, en is een voedingsbodem voor AI onderzoek in de zorg. En de opleidingstracks rond FAIR, AI en Data Science in Health worden verder uitgebreid. Daarnaast biedt het Expertise centrum leergangen ‘datagebruik’ en nascholing voor werken met nieuwe digitale systemen voor de verschillende zorgprofessionals binnen Amsterdam UMC en samenwerkingspartners.
 - Het Expertisecentrum deelt kennis over data en Artificial Intelligence (AI) binnen Amsterdam UMC en aangesloten met samenwerkingspartners. Het Expertise centrum moet een belangrijke aanjager en facilitator in de ontwikkelingen op het gebied van AI en data science in het Amsterdam UMC worden.
- Uitbreiding van de capaciteit om onderwijsmaterialen te ontwikkelen voor e-Health toepassingen en sustainable e-Health solutions om e-Health experts op te leiden en huidige onderzoekslijnen te versterken.
 - Verdere uitbouw van het e-Health Living & Learning Lab in samenwerking met EVA service-centrum Amsterdam UMC en samenwerkingspartners waaronder zorg-ICT partijen in de regio Amsterdam.
 - Het lab biedt studenten een platform om (nieuwe) e-Health toepassingen, in nauwe samenwerking met patiënten, zorgprofessionals, en betrokkenen binnen de zorgtechnologie te ontwikkelen, evalueren en implementeren.
 - Het lab biedt afstudeertracks ‘Sustainable e-Health Solutions’ aan studenten van de faculteit geneeskunde aan, nascholing ‘e-Health’ voor de verschillende zorgprofessionals binnen Amsterdam UMC en samenwerkingspartners, en is een voedingsbodem voor Human Factors Engineering onderzoek naar e-Health toepassingen. (2 UD)
 - Er is nauwe samenwerking tussen het AI expertise centrum en e-Health Living & Learning Lab, EVA Service centrum, en het programma Digital Health van Amsterdam Public Health Institute. Uitkomsten van AI onderzoek worden vertaald naar e-Health applicaties. Heeft AI eenmaal alle relevante data in het vizier dan volgen dashboarding en profilering naar de zorgverlener/ patiënt via e-Health toepassingen. Daarnaast wordt de samenwerking met het EVA Service en datacentrum en de Digital Health onderzoeksprogramma van het Amsterdam Public Health Institute, verder versterkt. (1 fte Manager Expertisecentrum/ e-Health Living & Learning Lab en relatiebeheer EVA servicecentrum en Digital Health onderzoeksprogramma.)
- Verder uitbouwen van learning analytics
 - In het Amsterdam UMC-FdG UvA staat naast klassikale training en blended learning het leren op de (klinische) werkplek centraal. Een goed overzicht van studievoortgang van studenten in alle settings vereist dat data uit verschillende systemen en leeromgevingen gecombineerd worden (leermanagementsystemen, studentinformatiesystemen en toets-systemen). Door die data te koppelen, en ze in samenhang te analyseren, ontstaat een completer beeld over de kwaliteit van het curriculum, of over de studievoortgang van een individuele student. Het Amsterdam UMC-FdG UvA heeft de ambitie om learning analytics in te zetten om deze doelen te realiseren. Hierin spelen uitwisselingsstandaarden, toepassing van geavanceerde AI algoritmen, een cruciale rol. Op kleine schaal is dit inmiddels geïmplementeerd.

DATA

SUB 3



- Binnen het Teaching en Learning Center van de FdG UvA wordt een onderzoeksnetwerk vormgegeven om onderzoek van onderwijs een platform te geven. Nadruk daarbij gaat liggen op werkplekleren en learning analytics (1 UD)

Aanvullend zet het Amsterdam UMC/UvA in op:

- Aantrekken van meer docenten, zowel voor de zeer populaire opleidingen bachelor en master Medische informatiekunde als voor de postmaster opleiding health informatics. Het is de bedoeling om docenten aan te trekken en te behouden, onder meer door tenure tracks aan te bieden en een uitdagende balans tussen onderwijs en onderzoekstijd te faciliteren. Dit is nu al urgent, omdat de concurrentie met het bedrijfsleven groot is. Het Amsterdam UMC financiert nu junior docenten uit de kwaliteitsgelden. Omdat zij geen carrièreperspectief hebben, gaan zij na een beperkt aantal jaren weer weg. Naast kennis en kunde, verdwijnt hiermee ook de bevlogen docent. Ook ervaren docenten ervaren het gebrek aan onderzoekstijd als ongewenst.
- Verder uitbreiden van onderwijs van zorginformatietechnologie in het geneeskunde onderwijs. Momenteel is er een leerlijn zorginformatietechnologie in de master. Er is een “oefen EPD” gemaakt. Verdere ontwikkeling wordt momenteel gehinderd door gebrek aan menskracht.
- Bieden van leergang m.b.t. datagebruik in het onderwijs zowel in de opleiding van huidige als van toekomstige professionals. Als een umc datagedreven innovaties wil faciliteren, is het van groot belang dat degene die hiermee gaan werken een gedegen basiskennis hebben van de principes waarop dit berust.
- Aandacht voor bij- en nascholing voor het werken met nieuwe technieken, werkwijzen of systemen, door het opzetten van trainingen.
- Er is momenteel te weinig capaciteit om de alsnog nieuwe geavanceerde natural language processing en machine learning technieken, mens-machine interactie ontwerp technieken, eigen te (blijven) maken, te onderwijzen en in te zetten in de organisatie. Er is extra formatie nodig om deze capaciteit uit te breiden zodat zowel de zorgorganisatie als de onderwijsprogramma's hiervan profiteren.

RADBOUDUMC

Het Radboudumc ziet een belangrijke rol voor implementatie van AI-gedreven diagnostiek, digitale chirurgie en continue monitoring (in het ziekenhuis en thuis) bij de aanpak van personeelstekort in de zorg en verbetering van doelmatigheid en veiligheid. Data uit verschillende bronnen moeten geïntegreerd worden om beter te begrijpen welke interventies het meest (kosten)effectief zijn en hoe bepaalde aandoeningen en complicaties kunnen worden voorkomen.

AI biedt mogelijkheden voor het leveren van waarde gedreven en passende zorg die goed is afgestemd op de behoeften en waarden van burgers, zonder dat de kosten stijgen, als deze inderdaad op een goede manier ingezet worden. Op het gebied van imaging in de radiodiagnostiek en de pathologie is in het Radboudumc veel bereikt door AI-algoritmes te trainen op beschikbare beelden. Implementatie van deze AI-systemen in de routine diagnostiek is een proces dat ondersteund dient te worden door innovatie- en implementatie-experts. Een volgende stap zal zijn om AI-algoritmes te trainen op multi-modale klinische data waaronder -omics data, en ongestructureerde tekst, audio- en video-opnamen. Het Radboudumc ziet ook kansen voor succesvolle innovaties bij het inzetten van AI voor de analyse van (semi)real-time data die verzameld worden door sensoren en apparaten (bijvoorbeeld op de intensive care of, met behulp van wearables op verpleegafdelingen en in de eigen leefomgeving). Het is tevens de ambitie van het Radboudumc om baanbrekend onderzoek te realiseren naar AI-toepassingen op het snijvlak van beeldvorming en minimaal invasieve behandelingen. Op het gebied van onderwijs wordt er geïnvesteerd in extra docenten digitale vaardigheden en coaching van docenten op digitale vaardigheden binnen de initiële opleidingen.

Het Radboudumc realiseert zich dat een transitie in de zorg nodig is om de potentie van bovengenoemde innovaties daadwerkelijk te implementeren en realiseren. Dit betekent dat de patiënten, burgers, zorgverleners en ondersteuners in de klinische praktijk tijdig meegenomen dienen te worden in het proces. Om de verdere uitrol en met name het uitnutten van alle potenties van AI-gebaseerde diagnostiek, digitale chirurgie, continue monitoring en E-Health te faciliteren, wil Radboudumc investeren in (1) Real-time datamanagement (Digital Diagnostics Environment); (2) Innovatieve analytics van multi-source klinische data; (3) Doorlopende klinische validatie in ontwikkelplaatsen en proeftuinen; (4) scholing om veranderde werkwijzen succesvol te kunnen implementeren; (5) Netwerkgang en opschaling met relevante partners in de zorgketen. Voor de inrichting van een structurele multi-source klinische datastroom en het leerproces om hiermee de zorg doelmatiger, veiliger en patiëntvriendelijker te maken zijn physician-scientists en andere zorgprofessionals met klinisch innovatorschap nodig die in gelegenheid worden gesteld om ontwikkeling, daadwerkelijke implementatie, wetenschappelijk onderzoek en opleiding rondom datagedreven zorg te realiseren. Verder zijn deskundige data stewards, data analisten en software engineers nodig, maar deze zijn ook zeer gewild in andere sectoren, waardoor het aantrekken en behouden van expertise een extra uitdaging is en gebaat is bij een sterk vormgegeven talentenbeleid en carrièreperspectieven. Radboudumc wil (in samenwerking met Radboud Universiteit en Universiteit Twente) investeren in het opzetten van een nieuwe Masteropleiding Medical Data Science om talenten al in een vroeg stadium aan zich te verbinden.

Radboudumc is sterk in de diagnostiek en behandeling van patiënten met zeldzame ziekten, met een voortrekkersrol in een aantal European Reference Networks en het bouwen van registries met longi-tudinale data over patiënten met zeldzame ziekten. Een datagedreven aanpak biedt hier kansen voor verbetering van diagnostiek en behandeling, maar vormt ook een extra uitdaging doordat elk behandelcentrum maar beperkte aantallen patiënten behandelt. De data zijn dus verspreid over heel Europa, hetgeen een gecoördineerde aanpak vraagt zoals in het European Joint Programme on Rare Diseases, de nationale mirror groep hiervan en de nationaal erkende expertise centra voor zeldzame ziekten. Binnen Radboudumc is er veel aandacht voor 'natural history studies' met goed gekarakteriseerde patiënten cohorten en FAIR patient registries om een baseline voor trials te vormen, gebruik van computationele en statistische modellen voor ontwerpen, testen en evalueren van nieuwe en therapieën in innovatieve in vitro modellen (organ-on-a-chip, organoids), ontwikkeling van innovatieve clinical trial designs.

Op het gebied van onderwijs wordt er geïnvesteerd in extra docenten digitale vaardigheden en coaching van docenten op digitale vaardigheden binnen de initiële opleidingen.

DATA

SUB 3

ERASMUS MC

Het Erasmus MC heeft in dit subthema drie speerpunten. Ten eerste wil men AI-modellen bouwen voor de detectie, diagnose en prognose van verschillende aandoeningen, met behulp van AI-technieken en op basis van (gefedereerde) multicentrische gezondheidsdata (beelddata, klinische data, -omics data). Deze modellen kunnen vervolgens worden ingezet om de behandeling van de individuele patiënt te optimaliseren. Naast het ontwikkelen van deze modellen, is er veel interesse in het verantwoord implementeren van deze AI modellen in de klinische praktijk. Zo wordt overwogen om voor het valideren en succesvol en veilig introduceren van AI technieken "testing & experimentation" faciliteiten op te zetten, waarin de perspectieven van de eindgebruikers (clinici, gezondheidszorgmedewerkers, patiënten en burgers) integraal worden meegenomen. Bijvoorbeeld op gebied van beeldgebaseerde diagnostiek en prognostiek is hier al veel ervaring mee. De activiteiten in dit speerpunt zijn gericht op en het realiseren van een "lerend zorgsysteem" waar geleerd wordt van trajecten van eerdere patiënten om een volgende generatie patiënten beter te behandelen.



Een tweede interessegebied is om betere gezondheidsindicatoren te ontwikkelen en risico op ziekte beter in te schatten op basis van (gefedereerde) gezondheidsdata en AI technieken. Dit sluit goed aan bij activiteiten en data die verzameld worden in de Rotterdamse populatiecohorten. Het uiteindelijke doel is om burgers te ondersteunen in een proactievere benadering van hun gezondheid en een eerdere detectie van ziekte realiseren. Actieve participatie van burgers bij zowel data verzameling als feedback zal hierbij een belangrijk onderdeel zijn.

Een derde interessegebied op het gebied van medische technologie en AI is de ondersteuning van minimaal invasieve (beeldgeleide) chirurgie en interventies, om zo interventies nauwkeuriger en sneller uit te voeren, de schade tijdens de interventie te minimaliseren, en snel herstel te bevorderen. Activiteiten binnen dit speerpunt omvatten het plannen van interventies (bouwen van 3D/4D patiëntmodellen, simulatie), verbeterde beeldgeleiding, en het gebruik van nieuwe instrumenten.

MAASTRICHT UMC

Het Maastricht UMC+ ziet mogelijkheden om knelpunten rond de beschikbaarheid van noodzakelijke data aan te pakken, door data op een privacy beschermende manier te ontsluiten, bijvoorbeeld door de data bij de bron te laten en het onderzoekend algoritme langs de data te sturen (Personal Health Train principe). Datagedreven innovaties waaronder AI toepassingen bieden kansen voor het verbeteren van de zorg en van de relatie tussen zorgvrager en zorgverlener. Datagedreven technologie kan bijvoorbeeld worden ingezet voor het ondersteunen van samen beslissen. Eigen metingen van de patiënt (onder andere met e-health applicaties) worden vervlochten met bestaande zorg. Zorg en begeleiding worden onafhankelijk van tijd en plaats, waardoor de relatie tussen zorgvrager en zorgverlener verandert. Het Maastricht UMC+ heeft daarom zijn strategie Gezond Leven 2025 *data science* benoemd als strategisch thema. Het is met het ICAI Brightlands Smart Health Lab onderdeel van de bredere Brightlands innovatiegemeenschap in Limburg met als doel AI, e-health en medische technologie te ontwikkelen en te implementeren in de praktijk.

Ook in het onderwijs wil Maastricht UMC+ breed aandacht besteden aan *data science* en datagedreven innovaties in alle zorg gerelateerde opleidingen. Maastricht UMC+ wil investeren in de benodigde competenties van professionals in dit nieuwe domein en met vernieuwende onderwijsmethoden wordt gewerkt aan de initiatieven op het gebied van onderwijs rond datagedreven innovaties. Sectorplan middelen worden ingezet voor de ontwikkeling van:

- Een domeinoverstijgende Minor AI en Data-gedreven zorg.
- Een innovatieve Masteropleiding Health & Digital Transformation (HDT), die professionals opleidt die een brugfunctie gaan vervullen tussen data-science en het zorgdomein.
- Continue professionele ontwikkeling (incl bij- en nascholing) van wetenschappers en zorgmedewerkers ter ondersteuning van de brugfunctie die er moet komen tussen data-science en de praktijk van zorg. Bestaande faciliteiten zoals ICAI Brightlands Smart Health Lab zijn een goede basis voor deze onderwijsontwikkelingen.

DAT1

SUB 3







THEMA 3

Van fundamenteel tot toepassing

2.3 Van fundament tot toepassing

2.3.1 Impact voor de patiënt en burger

Maatschappelijke impact door innovatie is het uiteindelijke doel van het onderzoek in de umc's. Ook het onderwijs is gericht op maatschappelijke impact, door toekomstige professionals voor te bereiden op de transitie op het gebied van gezondheid en zorg. Door hun wereldwijd unieke organisatievorm, waarbij fundamentele, translationele en klinische onderzoekers onder één dak samenwerken leveren umc's een actieve bijdrage aan zorginnovatie. Dat maakt het mogelijk om betrokken te zijn bij het gehele innovatietraject, al dan niet samen met partners aanpalende disciplines (zoals chemie en farmacie), in de regio of in het bedrijfsleven. Zo werken de umc's aan nieuwe diagnostische methoden, geneesmiddelen of andere behandelingen, naast de eerder genoemde innovatieve aanpak van preventie op het niveau van de populatie of specifieke doelgroepen. Toch bereikt onze kennis vaak niet de eindgebruikers. Het innovatieproces lijkt in theorie op een soort estafette, van basale kennis in het fundamenteel onderzoek via translationeel onderzoek naar toepassingen in de praktijk. In werkelijkheid verloopt innovatie vaak complexer en allesbehalve lineair of voorspelbaar. Het proces omvat bijvoorbeeld (soms onverwachte) ontdekkingen maar ook aspecten van doorontwikkeling, klinische validatie, verder onderzoek naar toepassing, aanpassing aan regelgeving en standaarden, octrooiaanvraag, geschiktheid voor massaproductie en nog veel meer. Een belangrijke bottleneck is dat het innovatieproces steeds omvangrijker en ingewikkelder is geworden. Wet- en regelgeving maakt het innovatieproces zo ingewikkeld dat veel academische partijen zich beginnen terug te trekken, wat niet in het belang van onafhankelijkheid of prijsbepaling is; en daarmee uiteindelijk niet in het belang van de patiënt, de burger.

FUNDAMENT

Naast medisch-inhoudelijke deskundigheid is de betrokkenheid van steeds meer disciplines noodzakelijk geworden, zoals juristen, medtechspecialisten, sociale wetenschappers, business developers, dataspecialisten, ethici, chemici, biostatistici, methodologen en farmaceuten. Maar het vraagt ook om een andere organisatievorm, met gecertificeerde clinical trial units dicht bij de patiënt, shared service centra en goed toegeruste innovatieomgevingen waarbij (arts)onderzoekers worden 'ontzorgd'. Het is belangrijk dat we hier voldoende mensen voor opleiden én dat toekomstige zorgprofessionals tenminste gehoord hebben wat erbij komt kijken om nieuwe geneesmiddelen of *medical devices* te ontwikkelen. Bovendien moeten in het kader van Erkennen en Waarden nadrukkelijk meer carrièremogelijkheden worden ontwikkeld voor medewerkers die voorbij het fundament juist aan toepassing willen. Dit vergt waardering voor andersoortige output dan alleen publicaties. De umc's zijn al begonnen om op dit gebied van elkaars *best practices* te leren en samen te komen tot standaarden in carrièrepaden. Hieronder worden meer specifiek noodzakelijke versterkingen benoemd, van fundament naar toepassing.

2.3.2 De bron: fundamenteel (ongebonden) onderzoek

Ongebonden onderzoek legt de basis voor toekomstige (zorg)innovaties en nieuwe interventies en is daarom onlosmakelijk verbonden met een gezonde toekomst. In de afgelopen tijd is er echter een ontwikkeling geweest naar meer toepassingsgericht onderzoek, ten koste van het



fundamentele onderzoek. Zo bestaat er vaak een voorkeur voor missiegedreven, maatschappelijk relevant of toegepast onderzoek bij de toekenning van onderzoeksgelden, zowel uit Europese subsidies als nationale fondsen zoals NWO, of ZonMw of gezondheidsfondsen. Toepassingsgericht onderzoek is absoluut belangrijk, ook in de medische en gezondheidswetenschappen, maar het gevolg is dat daardoor relatief weinig middelen naar het fundamentele onderzoek gaan. Dat is op de langere termijn funest voor toekomstige innovaties. Inzicht in fundamentele mechanismen is cruciaal voor de noodzakelijke vooruitgang in diagnostiek, behandeling en preventie, ook als er a priori niet direct zicht is op een concrete toepassing.

Voor het fundamentele onderzoek in de umc's geldt overigens dat die relatie met verwachte toepassingen vaak al wel duidelijk is. Het is bijvoorbeeld zeer aannemelijk dat inzicht in het biologische gedrag van tumorcellen kan bijdragen aan een betere behandeling van kanker of dat het begrijpen van de immuunrespons kan bijdragen aan betere vaccins tegen virale infecties. En soms blijkt het meest fundamentele onderzoek de grootste praktische doorbraken op te leveren. De mRNA vaccins die nu zo snel zo'n grote impact hebben gehad op de COVID-19 pandemie berusten op fundamenteel celbiologisch werk dat een paar decennia geleden nog marginaal leek. De gene editing methode CRISPR-CAS9 is ontwikkeld op grond van inzichten in de manier waarop bacteriën zich verweren tegen virussen (bacteriofagen). Kortom, een te smalle focus op de korte termijn kan ertoe leiden dat belangrijke doorbraken uitblijven.

Juist vanuit een goede basis met fundamenteel onderzoek is versnelling mogelijk als het er echt op aan komt. De mRNA vaccins zijn een voorbeeld, maar ook in de diagnostiek en behandeling van zeldzame aandoeningen blijkt herhaaldelijk hoe veel er mogelijk is bij een korte afstand tussen laboratorium en praktijk. Voor de ontwikkeling van geneesmiddelen en Advanced Therapy Medicinal Products (ATMP's) is inzicht nodig in de moleculaire effecten in het lichaam. Voor de gerichte toediening ervan is kennis nodig van de nieuwste genetische en cellulaire technieken. Structurele lange termijninvesteringen in fundamenteel onderzoek zijn daarom noodzakelijk.

2.3.3 De eerste stap van kennis naar innovatie

Maar hoe worden de beloften uit het fundamentele onderzoek nu echt ingelost? Van alle potentieel bruikbare kennis in het MGHW domein wordt helaas slechts een deel daadwerkelijk toegepast in de zorgpraktijk. Dat geldt over de gehele breedte, van preventie tot zorginnovatie, en van de ontwikkeling van nieuwe geneesmiddelen of geavanceerde therapieën. Wereldwijd, maar zeker ook in Nederland, is daardoor sprake van een discrepantie tussen wetenschappelijke output en maatschappelijk/economische impact door kennisgedreven innovaties. Dat kan beter.

Het toepasbaar maken van kennis vereist niet alleen inspanningen, maar ook specifieke expertise. Een gen- of celtherapie die bewezen effectief is in proefdieren, kan alleen na uitgebreid translationeel onderzoek voor het eerst ingezet worden bij mensen.

De umc's willen de vertaalslag van kennis naar toepassingen actief stimuleren en richten daartoe de benodigde faciliteiten in. Het ontbreekt nu vaak aan gespecialiseerde medewerkers die diep in de organisatie op zoek gaan naar bruikbare ontdekkingen en (arts)onderzoekers helpen om de ideeën zodanig uit te werken dat ze voldoen aan (Europese) richtlijnen zoals de MDR. Een andere organisatie kan voorkomen dat bruikbare ideeën blijven liggen of dat (arts)onderzoekers de weg niet kunnen vinden en dan de translatie van hun ontdekkingen maar opgeven. Door een andere, effectieve organisatie kunnen umc's vanuit hun publieke functie veel beter bijdragen aan innovaties in de preventie, (vroeg)diagnostiek en behandeling van ziekten zonder dat daardoor de kosten stijgen. Dat vraagt echter wel om een (structurele) investering in expertise en menskracht.

2.3.4 Toepassing in de patiënt

Mede door de toegenomen complexiteit en de bijbehorende kosten is het steeds moeilijker om innovaties uit het fundamentele onderzoek naar de praktijk te brengen. Met name de vroege ontwikkeling van nieuwe (kandidaat)geneesmiddelen en geavanceerde andere interventies staan

onder druk. Translationeel en vroegklinisch onderzoek, essentiële stappen in het innovatieproces, zijn bijzonder moeilijk te financieren. Bovendien zijn de traditionele preklinische modellen niet zelden slechts matig voorspellend voor de effecten van een interventie in de mens. Veel kansrijke nieuwe ontwikkelingen stranden daarom in de zogeheten ‘valley of death’.

Om te blijven bijdragen aan innovatie van preventie en zorg, investeren de umc’s steeds meer in de expertise die nodig is om van basale kennis en onderliggende mechanismen in het fundamentele onderzoek te komen naar de eerste toepassingen bij patiënten. Dit *first in human* onderzoek is essentieel om een eerste indruk te krijgen of behandelingen veilig zijn en werken. Vervolgens is het noodzakelijk om deze *first in human* ontdekkingen door te ontwikkelen naar *standard of care*, niet alleen in umc’s maar juist in de tweede en eerste lijn (zie volgende sectie). De huidige afhankelijkheid van projectfinanciering maakt het moeilijk om deze expertise op te bouwen en te behouden. Daarnaast is specifieke kennis nodig op het gebied van intellectueel eigendom, maatschappelijk verantwoord licentiëren (MVL) en de verschillende wegen naar de markt (spin-offs, dedicated biotech scale-ups, grote farmabedrijven, etc.). De Knowledge Transfer Offices (KTO) hebben (in wisselende mate) al kennis in huis, maar hebben soms een te grote afstand tot de individuele onderzoeker en niet altijd voldoende zicht op relevante marktpartijen. Sommige umc’s hebben dan ook gekozen voor een Industry Alliance Office (IAO) dat op specifieke thema’s nauwe banden onderhoudt met onderzoekers en bedrijven.

De beschikbaarheid van data (zie ook thema 2.2 – dataspecialisten onderzoek) kan een belangrijk knelpunt vormen. Zo bleek bijvoorbeeld tijdens de COVID-19 pandemie dat er nog heel wat winst te boeken is door betere afstemming binnen umc’s en onderling tussen umc’s, waardoor het delen van data en kennisuitwisseling versneld wordt. Toegang tot klinische data wordt nu vaak bemoeilijkt door ontbrekende kaders en een duidelijke interpretatie van wetgeving zoals de AVG.

Kader 5. Synergie met Groeifonds

Biotech Booster, een van de proposities voor het Nationaal Groeifonds (NGF) die recentelijk een voorwaardelijke toekenning mocht ontvangen, heeft betrekking op het thema ‘Van fundament tot toepassing’. De NGF propositie van € 248 miljoen is ontstaan vanuit een gezamenlijk initiatief door HollandBIO, Vereniging van Nederlandse Universiteiten, NFU en de Vereniging van Hogescholen, samen met de grote biotech bedrijven Janssen en DSM. Deze partijen zien de noodzaak in voor een transformatie van de valorisatie binnen de biotech sector. Zij delen de opvatting dat betere valorisatie alleen tot stand kan komen wanneer publieke en private partijen de handen ineenslaan om ideeën op een betere, slimmere en meer bedrijfsmatige manier tot wasdom te laten komen. Daarbij moet ook aandacht komen voor het belang van screenen en scouten van ideeën voor valorisatie en contact zoeken met onderzoekers door ‘dedicated business developers’. Zo blijkt uit de conclusies van recent Europees onderzoek waarin wordt beschreven dat bijna de helft van de onderzoekers hun weg naar de bestaande KTO-organisaties niet weet te vinden. Als de voorwaardelijke toekenning daadwerkelijk leidt tot de gewenste financiering vanuit het NGF, biedt dat uiteraard belangrijke kansen voor onderzoek, onderwijs en valorisatie. De in dit sectorplan verwoorde voorstellen vormen daarbij een onmisbare structurele basis waarop het Biotech Booster initiatief kan voortbouwen, zodat de gewenste maatschappelijke en economische impact daadwerkelijk in de komende jaren gerealiseerd kan worden en voor de toekomst verankerd wordt.

2.3.5 Zorgen voor impact

Veel van de inspanningen in de umc’s zijn gericht op het ontwikkelen en valideren van innovaties, of het nu gaat om nieuwe geneesmiddelen en ATMP’s, betere diagnostiek of innovatieve benaderingen om leefstijlveranderingen in kwetsbare groepen in gang te zetten. Daarmee is de basis gelegd voor daadwerkelijke maatschappelijke en economische impact. Maar ontwikkeling en validering alleen zijn niet genoeg. Optimale impact vraagt ook om implementatie buiten het umc, in de rest van de samenleving.



De umc's beschikken al over brede netwerken in de regio en werken samen met universiteiten, hbo's en mbo's, zorgprofessionals, beleidsmakers, bedrijven en patiëntenorganisaties. Maar om daadwerkelijk de gewenste maatschappelijke impact te genereren, is het noodzakelijk om meer te doen. Implementatie van innovatieve oplossingen is immers ook een 'vak apart', dat specifieke deskundigheid vereist naast de inhoudelijke deskundigheden die in de umc's in ruime mate aanwezig zijn. Umc's hebben onvoldoende menskracht en infrastructuur om innovaties die met publieke middelen zijn ontwikkeld, een stap verder te brengen richting toepassing in de praktijk. Het is hoog tijd dat de umc's die expertise beter integreren in de bestaande organisatie. Soms gaat het bij die stap naar de praktijk om de ondersteuning van organisaties en professionals in de regio, met name op het gebied van zorginnovaties in leefstijl en preventie. Daarvoor zijn mensen nodig die oog hebben voor de behoeften en belangen van partnerorganisaties en verstand hebben van praktijkimplementatie. Als het gaat om een product dat in de richting van de markt moet worden gebracht, kan samenwerking worden gezocht met commerciële partners die een dienst of product in de markt kunnen zetten. Er is dan vaak sprake van ongelijksoortige belangen. Het umc heeft als taak om publiek ontwikkelde kennis te vertalen in betaalbare en toegankelijke producten, terwijl bedrijven primair gericht zijn op het optimaliseren van winst. Een oplossing kan zijn dat umc's zelf het gehele valorisatietraject ter hand nemen, tot en met markttoegang. Waar de voorkeur wordt gegeven aan het in licentie geven van een vinding, is expertise nodig om te waken voor de juiste balans tussen maatschappelijke en economische belangen. In beide gevallen zijn mensen nodig met specifieke kennis van de betreffende bedrijfstak, de regelgeving, de kansen en de valkuilen.

2.3.6 Knelpunten in het onderwijs

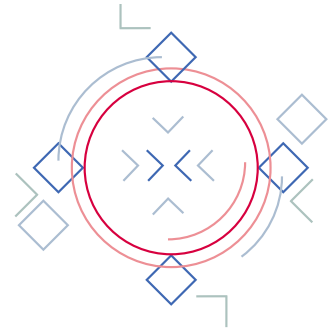
Een goede docent in een umc is meestal ook betrokken bij onderzoek en vaak ook bij patiëntenzorg. Mede door de druk op het onderzoek in de umc's en het feit dat vaste medewerkers veel tijd moeten investeren in het verwerven van externe financiering, de kwaliteit, continuïteit en vernieuwing van het onderwijs in gevaar. En dat is extra zorgelijk omdat de zorgprofessionals en preventieprofessionals van de toekomst voor bijzondere uitdagingen komen te staan. Zij moeten niet alleen wetenschappelijke en technologische innovaties toepassen, maar ook een bijdrage leveren aan een geheel nieuwe organisatie van preventie en zorg. Om hun de vaardigheden bij te brengen die dat vraagt, is het essentieel dat er meer ruimte komt voor onderwijsvernieuwing. De potentie is er, juist doordat de umc's het gehele traject van levenswetenschappen tot en met klinische en maatschappelijke toepassing in huis hebben. Zowel voor de basisopleiding geneeskunde als voor de vele andere bachelor- en masteropleidingen is investeren in onderwijs van groot belang. Een additioneel punt van aandacht daarbij is het betrekken van diverse groepen in de samenleving, ook jonge talenten en scholieren voor wie studeren van huis uit niet vanzelfsprekend is.

2.3.7 Ambities van de umc's voor het thema Van fundament tot toepassing

De plannen voor de umc's op het gebied Van fundament tot toepassing zijn onder te verdelen in drie subthema's: translationeel en klinisch onderzoek en onderwijs, valorisatie en geneesmiddelen en Advanced Therapy Medicinal Products (ATMP's). In het nu volgende gedeelte worden deze subthema's verder uitgewerkt.



Van fundament tot toepassing



SUBTHEMA 1

Translationeel & Klinisch Onderzoek en Onderwijs

AMBITIE

Het wereldwijde probleem dat fundamentele kennis onvoldoende vertaald wordt in betere diagnostiek en behandeling, doet zich ook in Nederland voor. Daardoor blijven kansen liggen om chronische en zeldzame ziekten op maat aan te pakken, liefst in een stadium dat herstel nog mogelijk is. De umc's voelen de urgentie om deze uitdagingen op te pakken, ook in het licht van de krapte op de arbeidsmarkt en de toenemende zorgvraag.

KNELPUNTEN



- › De basis voor (toekomstige) toepassingen, het fundamentele onderzoek, wordt onvoldoende gefinancierd en gestimuleerd. Ongebonden onderzoek stond aan de wieg van essentiële doorbraken zoals PCR, CRISPR-CAS9 en RNA-technologie. In de huidige financiering is voor dergelijk onderzoek structureel echter nauwelijks ruimte: Juist hier is sprake van het leven van project naar project, met vaak zeer lage honoreringskansen (5-10%).
- › Bij het formuleren van de vraagstelling ontbreekt het vaak aan inzicht in de daadwerkelijke behoeften van patiënten (*unmet clinical needs*). Patiënten/burgers en behandelaars uit het gehele continuüm van preventie tot topklinische zorg zouden daarom meer dan nu het geval is een inbreng moeten hebben bij het formuleren van de (fundamentele) vraagstellingen.
- › Voor toekomstige toepassingen is het van belang dat preklinische modellen, tests en productiemethoden zo goed mogelijk aansluiten bij de latere klinische toepassing. Dat is nu onvoldoende het geval, waardoor het nog lastiger wordt om de weg van laboratorium naar kliniek af te leggen. De translationele waarde van modellen zoals geïnduceerde stamcellen zou beter onderbouwd moeten worden.
- › De bestaande subsidieregelingen zijn gecompartmenteerd, waarbij voor de (relatief dure) vertaalslag van fundamenteel naar vroeg translationeel onvoldoende middelen beschikbaar zijn.

- › Het translationele onderzoek is een knelpunt op de weg van laboratorium naar klinische toepassing is. De vertaling van molecuul en proefdier naar mens vraagt enerzijds om fundamenteel wetenschappelijke kennis, maar ook om voldoende inzicht in de gewenste toepassingen en de meest geschikte methodologie om het onderzoek uit te voeren. Deze specifieke expertise ontbreekt op sommige plekken of voor specifieke klinische problemen waar deze wel gewenst is. Het is dan ook zeer gewenst dat hieraan meer aandacht wordt besteed in het onderwijs aan toekomstige onderzoekers.
- › Ook ontbreekt het regelmatig aan faciliteiten voor de veilige en erkende productie (Good Manufacturing Practice, GMP) van geavanceerde therapeutische medische producten (ATMP's) die aan mensen mogen worden toegediend. Innovatieve benaderingen zoals gentherapie en regeneratieve geneeskunde kunnen alleen gerealiseerd worden wanneer deze faciliteiten beschikbaar zijn en financieel stabiel. Ook umc's die al zo'n voorziening hebben, kampen met problemen. Naast de hoge kosten van apparatuur en reagentia en de complexe regelgeving is het in toenemende mate moeilijk om het benodigde gespecialiseerde personeel voor dergelijke faciliteiten te vinden. Er moet meer geïnvesteerd worden in de opleiding van geschikte mensen.
- › Umc's moeten, vaak samen met bedrijven en start-ups, telkens keuzes maken bij de ontwikkeling van nieuwe producten: welke leads zijn kansrijk, welke mogelijkheden zijn er voor opschalen, welke juridische en ondernemersvragen zijn nu aan de orde? Ook dat vraagt om de nodige expertise aan de kant van de umc's, en gericht marktpartijen betrekken waar nodig. Sommige umc's willen daarin zelf een leidende rol spelen, door de eerste studies in mensen of patiënten vooral zelf te initiëren, terwijl andere umc's producten juist vanaf de vroegste fasen samen ontwikkelen met (kleine) bedrijven. Beide kan, maar wel vanuit een *level playing field*.
- › Academische onderzoekers zijn zich bij het ontdekken en ontwikkelen van nieuwe geneesmiddelen vaak onvoldoende bewust van de eisen die regulatoire instanties (CBG, EMA, FDA) stellen aan de studies die uiteindelijk in het registratiedossier terechtkomen. Ook kennen zij niet de mogelijkheden die deze autoriteiten bieden voor vroegtijdig overleg (scientific advice). Een landelijk expertisecentrum, zoals in 2021 voorgesteld in een rapport van de KNAW (2021), zou een oplossingsrichting kunnen zijn. Dit kan onderzoekers helpen bij deze knelpunten.
- › Er bestaan nog onvoldoende opleidingsmogelijkheden voor wetenschappers en artsen die betrokken willen zijn bij translationeel onderzoek en valorisatie op het grensvlak van academie en bedrijvigheid. Bijvoorbeeld de registratievereisten van regelgevende instanties voor studies naar de ontwikkeling van nieuwe geneesmiddelen staan niet altijd scherp op het netvlies van academische onderzoekers. In meer algemene zin zou het goed zijn als biomedische onderzoekers en (academische) medisch specialisten beter voorbereid worden op het werken in een translationele pipeline, met aandacht voor problematiek rondom regelgeving, valorisatie, first-in-man trials etc.
- › De beschikbaarheid van data, de heterogeniteit van de verkregen data en de toegankelijkheid van cohorten (zie subthema 2.2.1 - Populatie- en patiëntcohorten) vormen knelpunten in het translationele en klinische onderzoek. Bij het identificeren van ziektemechanismen zijn cohortdata van groot belang. Patiëntcohorten kunnen ook een rol spelen in het klinische onderzoek. Er bestaat dus een belangrijke wisselwerking tussen deze thema's.



- › Klinische onderzoekers vormen de brug tussen het translationeel en klinisch onderzoek. Door de toenemende druk op de patiëntenzorg wordt het vervullen van deze rol steeds lastiger, men heeft er gewoon de tijd niet voor. Het uitvoeren van klinische trials is bovendien vaak complex en er komt veel bij kijken. Dit vraagt de nodige capaciteit en/of ondersteuning van de organisatie, waaraan niet altijd voldaan kan worden. Vooral first in human studies, waarin nieuwe geneesmiddelen, of geneesmiddelen voor een nieuwe indicatie (repurposing), ATMP's of medische technologie voor het eerst in mensen/patiënten worden toegepast, vereisen bijzondere infrastructuur en specifieke expertise, onder meer op het gebied van prognostische biomarkers. Niet alle umc's die hier behoefte aan hebben beschikken over deze benodigde faciliteiten en expertise.
- › Voor het klinische onderzoek geldt bovendien dat er vaak onvoldoende ondersteuning beschikbaar is om de steeds complexere regelgeving (AVG, MDR, CTR, QA, etc.) rond klinische studies uit te voeren. Wetenschappers in de klinische disciplines zijn daardoor bijna niet in staat om een klinische studie op te zetten en uit te voeren; dit geldt zowel voor investigator-initiated als industry-sponsored trials. Er is dringend behoefte aan een gestroomlijnde infrastructuur waarin voldoende kennis en menskracht op deze terreinen aanwezig is.

KPI

SAMENVATTING KNELPUNTEN	MAATREGELEN	KPI'S (2028 T.O.V. 2023)
In bestaande subsidieregelingen zijn vaak onvoldoende middelen voor de (relatief dure) vertaalslag van fundamenteel onderzoek (de basis voor (toekomstige) toepassingen) naar vroeg translationeel onderzoek beschikbaar. Klinische onderzoekers vormen de brug tussen het translationeel en klinisch onderzoek maar hebben daar vaak weinig tijd voor. Expertise rondom complexere regelgeving (AVG, MDR, CTR, QA, etc.) is vaak minimaal aanwezig.	Inzet op betere en snellere vertaling van fundamentele kennis in (betere) diagnostiek en behandeling. Faciliterende infrastructuur voor fundamenteel, translationeel en vroege-fase klinisch onderzoek.	Kwalitatief: Beschrijving van initiatieven die hebben bijgedragen aan betere en snellere vertaling van fundamentele kennis in diagnostiek en behandeling. Beschrijving van initiatieven die hebben bijgedragen aan de vrijstelling van klinische onderzoekers ten behoeve van de vertaling van onderzoek naar de praktijk.

INSPANNINGEN IN DE UMC'S



De Nederlandse umc's behoren tot de wereldtop op het gebied van klinisch onderzoek, mede dankzij de nauwe verwevenheid tussen patiëntenzorg en onderzoek die hier bestaat. Ook in het wetenschappelijk onderwijs binnen de umc's krijgt het onderwerp steeds meer aandacht. De umc's trekken gezamenlijk op bij het ontwikkelen van oplossingen voor de knelpunten in het onderzoek en wisselen kennis uit op het gebied van ethische, juridische en sociale aspecten. Vanwege de centrale plaats van klinisch onderzoek in het takenpakket van umc's en de grote knelpunten is het logisch dat de meeste umc's sterk op dit onderwerp inzetten. In het kader van dit sectorplan zetten Amsterdam UMC/UvA, Erasmus MC, LUMC, Maastricht UMC+, UMCG en UMC Utrecht allen in op dit thema. Toch kiest elk umc daarbij voor eigen accenten op het gebied van fundamenteel, translationeel en klinisch onderzoek, zodat uiteindelijk landelijk de hele keten versterkt wordt.

ERASMUS MC

Het Erasmus MC beschouwt de structurele onderfinanciering van het fundamentele onderzoek en de scheefgegroeide balans in de innovatieketen als voornaamste knelpunten. Het wil dan ook stevig inzetten op het versterken van dit fundament en de translatie van kennis op gebied van kanker, veroudering, ontwikkelingsstoornissen, hersenaandoeningen en hart- en vaataandoeningen. Het Erasmus MC wil de gehele innovatieketen van fundamenteel onderzoek naar betere en efficiëntere medische technologie, gezondheidszorg en bijbehorende valorisatie stimuleren tot het hoogst mogelijke niveau. De ontwikkeling van krachtige humane ziekte modelsystemen en innovatieve gevoelige detectiemethoden in het ongebonden onderzoek geeft nieuwe inzichten in de moleculaire basis van ziekten en biedt unieke kansen voor de ontwikkeling van op de patiënt toegesneden behandelingen. De ethische regelgeving op het gebied van onderzoek met proefdieren en mensen is uiteraard van groot belang, maar leidt soms tot onnodige bureaucratie die vertragend werkt en uiteindelijk de innovatieve slagkracht beperkt. Het Erasmus MC wil daarom investeren in het stroomlijnen van de organisatie, om onnodige bureaucratie aan te pakken met behoud van de kwaliteit van ethische toetsing. In het onderwijs blijft het Erasmus MC uitdagende opleidingen ontwikkelen voor ambitieuze studenten, niet alleen in de geneeskunde maar ook in multidisciplinaire opleidingen op het gebied van de fundamentele wetenschap (BSc en MSc Nanobiology), de technische wetenschappen (BSc Klinische Technologie en MSc Technical Medicine) en gericht op translatie van onderzoek naar praktijk (met de TU en de faculteiten sociologie, rechten, economie).

FUNDAMENT

SUB 1

AMSTERDAM UMC/UVA

Het Amsterdam UMC/UvA wil zich toeleggen op het aanpakken van de huidige knelpunten in de diagnostiek en behandeling van zeldzame aandoeningen. Het wil dit bereiken met gepersonaliseerde geneeskunde (*personalised medicine*), waarbij de groep zeldzame genetische aandoeningen (metabool, oog, immuun, ontwikkeling) model staat voor een 4P aanpak: *predictive, preventive, participatory, personalised*. Dankzij de voortschrijdende kennis op het gebied van genomics en big data en de inzet van preklinische modelsystemen (o.a. iPSC, organoids) wordt het mogelijk om snel een geïndividualiseerde diagnose te stellen op moleculair niveau en daar therapie en zorg op af te stemmen. Voeding, geneesmiddelen (nieuw, en *off-label/repurposed*), gentherapie en celtherapie behoren tot de mogelijkheden. Deze behandelingen moeten in een preklinische context worden geoptimaliseerd. Zij



worden vertaald naar de praktijk in een *clinical trial unit* voor zeldzame ziekten met participatie van de patiënt en aandacht voor het proces van goedkeuring en voor beschikbaarheid tegen een betaalbare prijs. De inspanningen rond *personalised medicine* sluiten aan bij de subthema's artificial intelligence, cohorten en valorisatie en bij het thema preventie. Het geheel wordt van meet af aan opgezet als een lerend systeem, zodat de ervaringen bij genoemde groepen patiënten ook kunnen worden ingezet bij patiënten met andere erfelijke ziektebeelden. De ontwikkeling van opleidingen van een nieuw soort zorgprofessional, die acteert op het kruispunt van zorg, onderzoek en technologie, is hiervoor essentieel. Zo beoogt de Amsterdam UMC/VUmc een masteropleiding Personalised Medicine op te starten om deze behoefte te ondersteunen. In deze Master worden studenten met een (bio)medische, life sciences of gerelateerde achtergrond opgeleid tot excellente wetenschappelijk onderzoekers op het gebied van klinisch onderzoek en personalized medicine. Deze professionals vormen een brug tussen kliniek, onderzoek en techniek. Het onderwijs wordt verzorgd door professionals vanuit het werkveld zoals artsen, medisch technologen, biomedisch wetenschappers en partners vanuit bedrijven (bijv. biotech en farmaceutische bedrijven).

Binnen de Amsterdam UMC/UvA wordt de opleiding AI for Health voor dit doel opgezet.

MAASTRICHT UMC+

Het Maastricht UMC+ wil voorkomen dat veelbelovende interventies tijdens hun ontwikkeling stranden in de Valley of Death tussen prekliniek en kliniek. Daarom wordt ingezet op de meerwaarde van een translationele en transdisciplinaire innovatieve aanpak met CRISPR/CAS9, stamcellen en gentherapie. Het Maastricht UMC+ streeft naar een onderwijs- en onderzoeksinfrastructuur waarin duidelijke verbindingen gelegd worden tussen fundamenteel, translationeel en klinisch onderzoek inclusief de bijbehorende diagnostiek ("integrated diagnostics") en geclusterd in clinical research units (CRU). De focus is op veel voorkomende complexe chronische ziekten zoals hersenaandoeningen, metabole aandoeningen, cardiovasculaire en respiratoire aandoeningen en kanker.

In het Companion Diagnostics & Therapeutics Institute (MCD&TI) worden alle aanwezige expertise en lopende translationele projecten met therapeutisch potentieel gebundeld. De hele keten van laat preklinisch onderzoek tot het eerste prototype krijgt hier een plek, waarbij elke therapie specifieke aandacht krijgt (in het bijzonder cel therapie/gen therapie, regeneratieve therapieën, *repurposed* geneesmiddelen, *biologicals* en *medical devices*).

Voor de ondersteuning van bovenstaande ontwikkelingen is investeren in onderwijs en opleidingen essentieel. Het onderwijscarrièrebeleid van Maastricht UMC+ is erop gericht om onderzoekers en zorgverleners met talent voor onderwijs en opleiden in staat te stellen de verbinding te leggen tussen wetenschap, praktijk en onderwijs. Investerings uit het sectorplan worden ingezet voor:

- De ontwikkeling en wetenschappelijke evaluatie van onderwijsmodules gericht op innovatieve ziekte-specifieke modellen en testen.
- De doorontwikkeling van de succesvolle AKO-opleiding (arts klinisch onderzoeker) voor talentvolle academische artsen en medisch specialisten die de brugfunctie naar het fundamentele onderzoek (van technologie tot moleculaire biologie) kunnen en willen vervullen.
- Het bevorderen van de vertaalslag van fundamenteel onderzoek naar praktische toepassingen in het onderwijs. Dit gebeurt onder meer door aandacht te besteden aan ondernemersvaardigheden voor onderzoekers en door het versterken van de samenwerking met private partners. Een coördinator impact onderwijs moet deze innovaties helpen realiseren.

LUMC

Het LUMC wil de knelpunten oplossen in de vertaalslag van fundamenteel naar klinisch onderzoek, onder meer door het versterken van zijn inspanningen in het translationele onderzoek en het bijbehorende onderwijs op de GMP-productie van nieuwe producten en de vroege klinische productontwikkeling. Dit gebeurt in samenwerking met het Centre for Human Drug Research (CHDR) en het Paul Janssen Future Lab (PJFL). Het Paul Janssen Futurelab Leiden (PJFL) is een internationaal georiënteerd blended learning (online en on-campus) post-graduate opleidingstraject voor ondernemende farmaceutische en biomedische professionals. Focus in de samenwerking met CHDR en PJFL ligt op de translatie vanuit preklinische modellen naar vroege fase klinisch onderzoek (fase 1 en 2), waarbij nadrukkelijk ingezet wordt op kwalitatief hoogstaande registratiewaardige studies met innovatieve methoden om een overall risicoreductie van klinische ontwikkeling te bewerkstelligen. Dit kan bereikt worden door verbinding te zoeken met de al aanwezige academische innovatie, e.g. immunomics voor *correlates of protection*, *molecular imaging*, *challenge studies* en biomarkers. Zo werkt het LUMC aan de ontwikkeling van nieuwe chemotherapeutica (oncologie) en vaccins voor COVID-19 en middelen tegen armoede-gerelateerde infectieziekten, zoals malaria en tuberculose (inclusief *human challenge* modellen). Andere inhoudelijke speerpunten zijn neurowetenschappen (spieraandoeningen, pijnsyndromen, neurodegeneratieve aandoeningen en ontwikkelingsstoornissen en vaataandoeningen) en regeneratieve geneeskunde. Door de unieke situering van het LUMC centraal in het Leiden BioScience Park in directe nabijheid van het Leiden Academic Center for Drug Research (LACDR) kan het LUMC gebruik maken van de gehele keten van molecuul tot late fase klinische ontwikkeling. Het betreft hier naast klassieke geneesmiddelen (*small molecules*) ook biologics en ATMPs. Om het klinisch onderzoek verder te versterken wil het LUMC de oncologische clinical trial unit uitbreiden naar een organisatiebrede clinical trial unit, waar ook kandidaatgeneesmiddelen (*compounds*) uit de eigen ontwikkeling (Academic Pharma) in vroege fase bij de mens onderzocht kunnen worden.

Er is in de Life Sciences een grote behoefte aan professionals die brede expertise hebben op het gebied van het ontwikkelen en naar de markt en patiënt brengen van nieuwe medische interventies (e.g. geneesmiddelen, vaccins, gen- en celtherapieën, medical devices). Paul Janssen Futurelab Leiden (PJFL) verzorgt een onderwijsaanbod dat voldoet aan deze behoefte. Het is een initiatief van het LUMC, en in samenwerking met Center for Human Drug Research en Universiteit Leiden.

Om academische onderzoekers nog beter te bedienen worden zullen met behulp van de sectorgelden naast de bestaande modules (*Clinical Development*, *Market Approval*, *Intellectual Property*) vanuit PJFL nieuwe online en on campus cursussen worden ontwikkeld (oa *Translational Development*). Het doel van het PJFL educatie- & trainingsprogramma is om de kennis over productontwikkeling terug te laten vloeien van de industrie naar de academie. Hiermee kan het “human capital” en “know how” worden verkregen om de ontwikkeling van nieuwe medische interventies binnen de academie in belangrijkere mate dan nu het geval is, in eigen hand te houden.

FUNDAMENT

SUB 1

UMC UTRECHT

Het UMC Utrecht richt zich in den brede op de bovengenoemde knelpunten in de innovatieketen, met name de translationele ontwikkeling. In het Utrecht Science Park (USP) kan worden gewerkt aan innovaties binnen verschillende klinische domeinen (bijv. regeneratieve geneeskunde, cardiovasculair, oncologie, immunologie en neurologie) en op verschillende gebieden (bijv. moleculair/cel-biologisch, beeldgestuurde interventie). Het UMC Utrecht wil de innovatieketen versterken door te investeren in de onderzoeksinfrastructuur (bijv. innovatieve core faciliteiten, data infrastructuur en analytica (bijv. AI) (zie ook 2.2.3 - AI, e-health en medische technologie)), waardoor het zijn positie op het gebied van patiëntgebonden ziektemodellen kan uitbreiden en gebruiken voor de ontwikkeling van



innovatieve therapie (bijv. cel- en gentherapie, beeldgestuurde interventies). Ook zal het UMC Utrecht de wisselwerking tussen het fundamentele onderzoek en de kliniek versterken door het aanstellen van clinical scientists, het investeren in een extra Talent programma voor clinical scientists en het investeren in de ondersteuning van vroege fase klinische studies. Ook worden scientist-educators, klinisch en basaal onderzoekers met extra beschermde tijd & takengebied op het gebied van onderwijs innovatie, aangesteld. Het UMC Utrecht beoogt ook het opleiden van een nieuw soort (bio)medische professionals die de benodigde transitie naar verbeterde implementatie van onderzoeksresultaten kunnen uitvoeren. Om te bevorderen dat publiek gefinancierde wetenschap ook leidt tot toepassingen in de patiëntenzorg en in de maatschappij, zet het UMC Utrecht in op het aanstellen van klinische en onderzoeksopleiders, op het gebied van Translational Life Sciences en patient partners in onderzoek & onderwijs. Zij kunnen de transitie binnen het onderwijsdomein faciliteren, in nauwe samenwerking met andere partners binnen het Utrecht Science Park.

UMCG

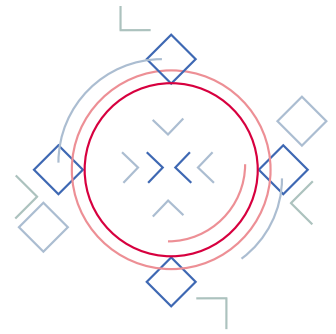
Het UMCG wil het toepassen van kennis in de praktijk bevorderen door het opzetten van een goed uitgeruste infrastructuur voor grensverleggend onderzoek dicht bij de patiënt, zoals nieuwe behandeling en diagnostiek in kanker. Voorbeelden van belangrijke gewenste innovaties zijn bijvoorbeeld de doorontwikkeling van CAR T behandeling, protonentherapie en het inzetten van radioactieve of fluorescente tracers in de diagnostiek. Daarnaast ziet het UMCG mogelijkheden voor innovaties dankzij klinische trials bij de hart- en vaatziekten, het microbioom, nierziekten en transplantaties. In het bijzonder gaat de aandacht uit naar *first-in-human* geneesmiddelen en medtech toepassingen waaronder 3D printing, orgaanperfusies bij transplantatie en state-of-the-art medical imaging. Dit vraagt om een hoogwaardige infrastructuur voor het bereiden van geneesmiddelen, het ontwikkelen van prototypes en het uitvoeren van klinische trials. De recent gestarte UMCG Clinical Research Unit en het UMCG Innovatiecentrum vormen een goede basis voor deze infrastructuur, maar beschikken nog over onvoldoende structurele middelen en moeten worden opgeschaald om voldoende impact te hebben.

Daarnaast is het essentieel dat er middelen komen voor arts-onderzoekers die niet alleen de *medical needs* formuleren naar ook prototypes helpen mee-ontwikkelen en toepassen in de patiënt. Zij moeten voldoende tijd hiervoor krijgen, naast hun klinische en andere taken. Het UMCG wil dit realiseren d.m.v. Research Fellowships waarmee talentvolle artsen ruimte krijgen voor dit soort klinisch onderzoek. Tenslotte zullen in het onderwijs meer mogelijkheden dan nu worden geboden voor geneeskunde- en tandheelkunde studenten om zich voor te bereiden op een combinatie van onderzoek en klinische taken door bredere instroom in de Junior Scientific Masterclass (non-selectief extracurriculair programma), om ook in de toekomst voldoende artsen te hebben die geschoold zijn in evidence-based ontwikkeling van zorgpraktijk. De zeer succesvolle Groningse Junior Scientific Masterclass (verrijkingscurriculum voor geneeskunde studenten met interesse in onderzoek) en de MDPHD route zullen om die reden worden uitgebreid, zodat er in de toekomst meer goede *physician-scientists* zullen zijn.



FUNDAMENT

Van fundament tot toepassing



SUBTHEMA 2

Valorisatie

AMBITIE

Valorisatie is één van de kerntaken van de umc's. Dat betekent dat de umc's hun verantwoordelijkheid nemen om wetenschappelijke inzichten tot nut te maken voor de maatschappij. Dat kan door zorginnovaties te stimuleren om mensen langer gezond te houden of de meest toonaangevende behandeling te bieden. De deskundigheid om nieuwe vindingen op te sporen en bij de patiënt te brengen hebben veel umc's georganiseerd in de vorm van kennistransferorganisaties (KTO's of TTO's), vaak samen met de universiteiten. Deze organisaties helpen bij het gericht vertalen naar producten en diensten, zoals het ondersteunen van onderzoekers bij juridische of regelgevende vragen, en realiseren van impact met alle benodigde partners in het netwerk. Toch zijn er diverse hobbels op de weg van lab naar maatschappij. Door een betere organisatie kan de impact enorm versterkt worden.

Ook in het onderwijs spreken enkele umc's de ambitie uit om gericht op te leiden voor deze valorisatiestap. In de diverse bachelor- en masteropleidingen tot medisch onderzoeker zou meer aandacht besteed moeten worden aan de mogelijkheden om bij te dragen aan valorisatie. Valorisatie en het genereren van economische waarde vergroten immers de kans op daadwerkelijke toepassing van interventies bij de patiënt. Het is dan ook van belang dat toekomstige artsen en onderzoekers zich bewust zijn van de mogelijkheden en knelpunten in het traject van valorisatie en bijvoorbeeld tijdig denken aan octrooiering om toekomstige valorisatie mogelijk te maken. Op dit punt kan worden aangesloten bij initiatieven zoals Future Affordable Sustainable Therapies (FAST), waarin ook aandacht wordt besteed aan onderwijs en nascholing op het gebied van valorisatie en geneesmiddelenontwikkeling.

KNELPUNTEN



- › De vertaalslag van fundamentele onderzoeksresultaten naar klinische toepassingen vereist speciale kennis op diverse terreinen, zoals ook bij het vorige subthema beschreven. Het vraagt van onderzoekers en klinici een meer ondernemende houding, die anticipeert op de

uitdagingen van markt en regulatoire autoriteiten. Kennis van de markt en een netwerk van contacten in het bedrijfsleven horen daarbij. Deze expertise en kwaliteiten zijn vaak onvoldoende aanwezig in een academische setting, terwijl de kennistransferorganisaties vaak weer te weinig specifieke vakinhoudelijke kennis hebben en ver weg staan van de werkvloer. Daardoor kan een kloof ontstaan tussen onderzoekers en bedrijfsleven.

- › Naast de in subthema 1 genoemde vertaalslag van fundamenteel naar toepassing moet de infrastructuur ook zijn toegerust voor het beantwoorden van vragen uit de markt en voor kansen op het gebied van co-creatie. Ook hiervoor zijn de klassieke kennistransferorganisaties onvoldoende toegerust.
- › Fundamentele onderzoekers hebben vaak niet de tijd, de mogelijkheden of de ambitie om actief bij te dragen aan de translatieslag en het verdere ontwikkeltraject. Dat leidt tot gemiste kansen, waarbij interessante targets of compounds op een plank blijven liggen, en niet de patient bereiken.
- › In de beoordeling en (zelf)waardering van wetenschappers ligt het accent meestal op wervend vermogen en publicaties en minder op ondernemerschap, intellectueel eigendom (IP) en valorisatie. Door het ontbreken van een duidelijk carrièrepad richting valorisatie wordt niet gestimuleerd om hiervoor te kiezen.
- › Bij de eerste stappen van vroeg-translationeel naar klinische onderzoek komen startende biomedische ondernemers regelmatig terecht in de roemruchte ‘valley of death’: de startmiddelen zijn op, terwijl er nog onvoldoende onderbouwing ligt voor risicofinanciers om het stokje over te nemen.
- › In de onderhandelingen met grote bedrijven staat de academische onderzoeker of het startende bedrijf vaak op achterstand. Umc’s en andere kennisinstellingen beschikken evenmin over de juridische en bedrijfsmatige expertise om voldoende tegenwicht te bieden. Dat maakt het moeilijk om de beginselen van maatschappelijk verantwoord licentiëren in de praktijk te brengen: er is geen level playing field.
- › Op nationaal niveau is er geen formele opleiding voor business developers in de LSH sector. Meestal recruterende KTO’s en aanverwante organisaties voormalige PhD gediplomeerden die na hun studie ook in het bedrijfsleven hebben gewerkt. Aanvullende opleiding en aanleren van de nodige vaardigheden wordt veelal in het buitenland gedaan.

KPI

SAMENVATTING KNELPUNTEN	MAATREGELEN	KPI'S (2028 T.O.V. 2023)
Kenniskloof tussen onderzoekers (kennis van de markt en een netwerk van contacten in het bedrijfsleven mist) en bedrijfsleven (weinig specifieke vakinhoudelijke en werkvloer kennis). Fundamentele onderzoekers hebben vaak niet de tijd, de mogelijkheden of de ambitie om actief bij te dragen aan valorisatie en worden daar ook niet op beoordeeld.	Nog meer inzetten op ontwikkeling van expertise op het gebied van valorisatie, zodat personeel van umc’s betere kennis heeft van valorisatie, dit kan toepassen en uiteindelijk de kans op de daadwerkelijke toepassing van interventies bij de patiënt vergroot wordt.	Kwalitatief: Beschrijving van hoe valorisatietunnel is ingericht, inclusief bepaling van keuzes in onderwerpen die gesteund worden.



INSPANNINGEN IN DE UMC'S

Ook op het gebied van valorisatie werken umc's al jaren samen, onder meer op het dossier 'maatschappelijk verantwoord licentiëren van kennis', om te bevorderen dat publiek gefinancierde kennis ook leidt tot betaalbare producten en diensten in de zorg. De verschillende KTO's hebben een regulier overleg, waarin overkoepelende thema's besproken worden en zo nodig landelijk aangekaart. Dit gebeurt in afstemming met de KTO's van universiteiten.

Twee medische faculteiten vragen op dit specifieke subthema om ondersteuning in het kader van het sectorplan, namelijk het Amsterdam UMC (VU) en in iets mindere mate het UMCG.

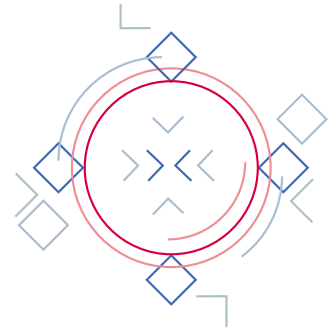
AMSTERDAM UMC/VU

Het Amsterdam UMC/VU gaat onder het motto 'waarde creëren voor de samenleving door publiek private partnerships' samen met bedrijven mogelijkheden onderzoeken voor het verbeteren van diagnostiek en behandeling. Om dit te realiseren worden de bestaande KTO's van Amsterdam UMC samengebracht en omgevormd tot een hybride KTO organisatie waarbij de interne en externe dienstverlening gestroomlijnd wordt, worden Clinical Trial Unit support teams ingericht en wordt gewerkt aan de gehele infrastructuur, inclusief de beschikbaarheid van patiënten en patiëntencohorten. Tevens wordt een nieuwe generatie met kennisinhoudelijke dedicated business developers intern opgeleid en wordt de contract manufacturing organisatie geprofessionaliseerd. De sterktes en zwaktes van de onderzoeksinstituten zijn in kaart gebracht, er is een vicedecaan 'valorisatie van onderzoek' aangesteld en er wordt gewerkt aan een verdere verbetering van de afstemming met de biotech- en pharmamarkt.

UMCG

Het UMCG ambieert om potentieel veelbelovende diagnostische en therapeutische toepassingen beter, sneller, efficiënter en dichter naar de patiënt te brengen. Recent opende het UMCG een *clinical research unit* in samenwerking met het bedrijfsleven om *first-in-human/patient* onderzoek te stimuleren. Tezamen met de kennis uit het innovatiecentrum en de ondersteuning van andere specialismen (*regulatory*/financieel/juridisch/patenten) zullen de onderzoekers van deze veelbelovende toepassingen gestimuleerd worden om deze producten tot en met vroeg fase klinisch onderzoek zelf te ontwikkelen om vervolgens in aanmerking te komen voor overname door industrie of samen met durfkapitalisten verder te ontwikkelen tot introductie op de markt. Het UMCG zet in op versterking van het Innovatiecentrum, in combinatie met de Clinical Research Unit, met dedicated mensen. Het gaat dan met name om experts die diep in de haarvaten van de organisatie bespreken welke mogelijke *leads* doorontwikkeld kunnen worden; een beslisstructuur welke vroege *leads* kansrijk zijn; kennis over wet- en regelgeving en ontwikkeling van businessplannen; en juristen die betrokken kunnen worden bij samenwerkingscontracten zodat het hele traject sneller en beter (dan nu) doorlopen kan worden. Deze ontwikkelingen hebben een indirect onderwijsdoeleinde, met name voor onderzoek door Masterstudenten.

Van fundament tot toepassing



SUBTHEMA 3

Geneesmiddelen en ATMP's

NIEUWE GENEESMIDDELEN

Waar in subthema 3.1 (Translationeel & Klinisch Onderzoek en Onderwijs) de nadruk ligt op de hele route van fundamenteel naar klinisch onderzoek (het laatste in meerdere vormen, zoals medtech, preventie of geneesmiddelen), focust subthema 3.3 (Geneesmiddelen en ATMP's) op de ontwikkeling van nieuwe (soorten van) geneesmiddelen, van molecuul tot gebruik in de praktijk. De ontwikkeling van nieuwe geneesmiddelen is in de afgelopen jaren complexer en kennisintensiever geworden. In plaats van de sequentiële ontwikkeling van chemie naar patiënt is er steeds vaker sprake van een complex ontwikkeltraject waarbij latere en vroegere fasen elkaar beïnvloeden. Kennis uit verschillende disciplines moet bijeen worden gebracht om de werking te beoordelen en de risico's goed in te schatten. Steeds meer geneesmiddelen worden ontwikkeld voor specifieke subgroepen van patiënten, zodat nadere diagnostiek (*companion diagnostics*, als aanvulling op de therapie) nodig is. Ook is een reeks innovatieve middelen ontwikkeld op basis van andere werkingsmechanismen, zoals biologicals, cel- en gentherapie en andere *Advanced Therapy Medicinal Products* (ATMP's). In tegenstelling tot meer traditionele geneesmiddelen op basis van chemische stoffen, vergt het werken met menselijke weefsels of cellen een andere logistiek en keten en is ook het standaardiseren van producten complexer en minder voorspelbaar. Sommige nieuwe middelen, zoals de immunotherapeutica bij kanker, hebben bovendien soms onverwachte bijwerkingen. Veel van deze nieuwe interventies vallen onder het strikte toezicht op de geneesmiddelen. Kortom, geneesmiddelontwikkeling en farmacotherapie zijn veel kennisintensiever geworden.

FUNDAMENT

SUB 2

AMBITIE



De umc's hebben veel van deze kennis in huis en kunnen daarmee bijdragen aan de ontwikkeling van nieuwe behandelingen. Het bovengenoemde complex ontwikkeltraject betekent echter ook dat de vorm van de samenwerking tussen academie en industrie verandert, en in relatie tot regelgevende instanties in Nederland, Europa en wereldwijd – en daarmee ook de rol en de verantwoordelijkheden van de verschillende partijen.

Daar komt bij dat de economische risico's voor bedrijven zijn toegenomen. De klinische ontwikkeling is mede door de regelgeving erg complex en duur geworden, terwijl de mogelijkheden voor winst beperkter zijn geworden doordat middelen voor steeds kleinere en specifiekere doelgroepen ontwikkeld worden (zie ook hieronder). Daardoor dreigen de prijzen voor geneesmiddelen, met name in de oncologie en voor sommige zeldzame aandoeningen de pan uit te rijzen. Voor kortdurende aandoeningen (infecties) en zeer zeldzame aandoeningen kan het zelfs economisch onaanvaardbaar zijn om nieuwe middelen te ontwikkelen, terwijl er wel sprake is van een grote maatschappelijke behoefte. Hier ligt een (publieke) taak voor de umc's. Het recente KNAW rapport 'Efficiency gains through innovation in medicines development: how can science contribute?' (2021) geeft een gedetailleerde analyse van de problematiek en doet een aantal belangrijke suggesties, waaronder de inrichting van een coördinerend expertisecentrum dat de therapieontwikkeling soepeler kan laten verlopen.

ZELDZAME AANDOENINGEN

Er bestaan geschat zo'n 8.000 zeldzame aandoeningen. Hoewel ze op zichzelf zeldzaam zijn, wordt zo'n 6 tot 8 procent van de bevolking door één van deze 8.000 zeldzame aandoeningen getroffen. Ruim een miljoen kinderen en volwassenen in Nederland lijden aan een van deze zeldzame aandoeningen. Hoewel de individuele ziekten dus zeldzaam zijn, komt het relatief vaak voor dat iemand te maken krijgt met een van deze zeldzame aandoeningen. Om voldoende kennis en expertise op te bouwen over zeldzame aandoeningen, zijn het delen van kennis en de beschikbaarheid van klinische data hier nog belangrijker dan bij veelvoorkomende aandoeningen. De laatste tijd is er meer aandacht gekomen voor de ontwikkeling van geneesmiddelen voor deze ziekten. Daardoor dreigt er een nieuw probleem te ontstaan, namelijk de snel stijgende kosten. Nu al wordt naar schatting 20% van het wereldwijde budget voor geneesmiddelen besteed aan behandelingen voor zeldzame ziekten. Omdat het gaat om kleine groepen patiënten, is het ook moeilijk om effectiviteitsstudies uit te voeren. De umc's zouden op verschillende manieren kunnen bijdragen aan oplossingen voor deze problemen, door zelf actiever behandelingen te ontwikkelen voor zeldzame aandoeningen en door de bundeling van kennis, expertise en data (ook internationaal).

KNELPUNTEN



- › De markt schiet tekort bij het ontwikkelen van nieuwe geneesmiddelen en ATMP's voor zeldzame aandoeningen. Zeldzame aandoeningen komen paradoxaal wijs relatief vaak voor; 6-8% van de bevolking lijdt aan een zeldzame ziekte. Ook bij veelvoorkomende ziekten zoals kanker richt de therapie zich steeds vaker op relatief zeldzame subtypen waardoor de behandeling effectiever maar de doelgroep kleiner wordt.
- › Het ontbreekt in Nederland aan een overkoepelende nationale structuur voor klinische studies, met name rond zeldzame aandoeningen. Er bestaat grote behoefte aan een landelijk register en een gestandaardiseerde aanpak om retrospectief en prospectief kennis te synchroniseren en te bundelen rond zeldzame ziekten. Nederland heeft, in tegenstelling tot andere landen, geen nationale trial infrastructuur en is geen lid van het ECRIN, het European

Clinical Research Infrastructure Network. De 12 deelnemende landen in dit netwerk hebben de wetenschappelijke en economische voordelen van zo'n centraal gefinancierde en georganiseerde infrastructuur voor klinisch onderzoek aangetoond.

- › Reeds geregistreerde middelen kunnen van grote waarde zijn bij andere indicaties dan de indicatie waarvoor zij geregistreerd zijn. Het zogeheten 'off-label' voorschrijven van middelen vindt op grote schaal plaats, maar kan zeker bij dure middelen voor problemen in de vergoeding zorgen. Daar komt bij dat kennis verloren gaat wanneer gebruik, effectiviteit en bijwerkingen niet systematisch worden geregistreerd. Er is meer capaciteit nodig voor systematisch klinisch onderzoek naar het inzetten van bestaande middelen voor nieuwe indicaties (repurposing).
- › Zoals ook bij de vorige subthema's aan de orde is geweest, vraagt een actieve rol van umc's in de geneesmiddelontwikkeling om generieke en specifieke expertise op verschillende terreinen. Die expertise is in veel umc's (nog) niet in voldoende mate aanwezig.

KPI

SAMENVATTING KNELPUNTEN	MAATREGELEN	KPI'S (2028 T.O.V. 2023)
De markt schiet tekort bij het ontwikkelen van nieuwe geneesmiddelen en ATMP's voor zeldzame aandoeningen. Zeldzame aandoeningen komen (alles tezamen) relatief vaak voor; 6-8% van de bevolking lijdt aan een zeldzame ziekte.	Voor kortdurende aandoeningen (infecties) en zeldzame aandoeningen therapieën (preventieve) geneesmiddelen en vaccins ontwikkelen en zo tegemoet komen aan een grote maatschappelijke behoefte.	Kwalitatief: Beschrijving van een aantal interventies dat vanuit een preklinisch stadium naar een klinisch stadium binnen de academische setting is vertaald.

FUNDAMENT

SUB 3



INSPANNINGEN IN DE UMC'S



De ontwikkeling van doelwitten voor nieuwe behandelingen vloeit rechtstreeks voort uit het fundamentele onderzoek dat in alle umc's plaatsvindt. Ook aan de verdere stappen op weg naar de markt levert elk umc wel in meerdere of mindere mate een bijdrage. In NFU-verband krijgt het thema zeldzame aandoeningen en de European Reference Networks gezamenlijke aandacht. Ook in het onderwijs aan studenten en de (na)scholing van umc medewerkers verdient het thema geneesmiddelontwikkeling extra aandacht. Dit kan in de vorm van minor programma's binnen bestaande opleidingen (geneeskunde, farmacie, biofarmaceutische wetenschappen, maar ook in verbandingen met bijvoorbeeld rechtsgeleerdheid) en door leer-werkplekken bij partners in farmaceutische industrie en small biotech. Door interdisciplinair samenwerken in de curricula wordt een basis gelegd voor een attitude en brede werkwijze die nodig is om effectieve veilige toepassingen te ontwikkelen. Voor artsen en onderzoekers die later in hun loopbaan betrokken raken bij geneesmiddelontwikkeling is het daarnaast nodig dat er post-graduate opleidingen bestaan die kennis aanbieden op het gebied van het proces van geneesmiddelontwikkeling, regulatoire aspecten, valorisatie, markttoelating, patient access en andere relevante thema's. Een voorbeeld van een dergelijke leeromgeving die hybride wordt aangeboden is het Paul Janssen Future Lab van het LUMC. Ook "summer schools" vormen een aantrekkelijke mogelijkheid voor talent dat zich verder wil bekwamen op het gebied van geneesmiddelontwikkeling. Deze activiteiten vragen additionele onderwijsbudgetten.

Drie umc's zetten extra in op het thema geneesmiddelen en ATMP's: met name het Radboud-umc, en in iets mindere mate het LUMC en UMC Utrecht.

RADBOUDUMC

Het Radboudumc zal inzetten op het ontwikkelen van doelgerichte en gepersonaliseerde therapieën met een focus op gen-, cel- en immuuntherapieën en op repurposing van geneesmiddelen. Hierbij gaat de aandacht uit naar infectieziekten, kanker en zeldzame ziekten zoals metabole en neuromusculaire ziekten, neurologische aandoeningen en nierziekten. Het Radboudumc heeft veel kennis over mechanismen van zeldzame ziekten die vertaald moet worden in nieuwe behandelingen van patiënten met zeldzame en later ook meer voorkomende aandoeningen. Hiervoor zal het Radboud-umc:

- Investeren in en verder ontwikkelen van de benodigde infrastructuur (GMP-faciliteiten zoals clean rooms, ziektemodellen (vervanging proefdieronderzoek, organoiden, in-depth kennisnetwerk academische geneesmiddelontwikkeling en klinische trial faciliteiten inclusief ondersteuning).
- Methoden ontwikkelen om de implementatie van persoonsgerichte therapieën te onderzoeken. Hierbij is statistiek in kleine groepen of n=1 trials een ontwikkelpunt en de selectie van de juiste therapeutische aanpak.
- Laat stadium TRL's (5-7) van geneesmiddelkandidaten ontwikkelen door valorisatie te versterken en door Public Private Partnership ecosystemen te realiseren.
- Bouwen aan capaciteit om professionals op te leiden die de werelden van onderzoek, geneesmiddelenontwikkeling en valorisatie met elkaar kunnen verbinden. Er zal een nieuwe specialisatie Therapy Development binnen de master Biomedical Sciences ontwikkeld worden. Verder zal ondernemerschap en kennis rondom geneesmiddelontwikkeling meer ruimte krijgen in de onderwijsprogramma's voor promovendi en postdocs.
- Onderzoek naar zinlijk gebruik van (dure) geneesmiddelen uitvoeren om verstandige, waardegedreven keuzes te kunnen maken.

LUMC

Het LUMC richt zich actief op de ontwikkeling van nieuwe geneesmiddelen en vaccins in eigen beheer (Academic Pharma) en in samenwerking met bedrijven, waaronder vaccins tegen armoedegerelateerde infectieziekten. LUMC, Leiden Academic Centre for Drug Research (LACDR) en Leiden BioSciencePark beschikken gezamenlijk over kennis waarmee de gehele keten van fundamenteel onderzoek tot en met geneesmiddelontwikkeling en -productie gerealiseerd kan worden. Het LUMC heeft bovendien in belangrijke mate bijgedragen aan de ontwikkeling van cellulaire therapie (zoals CAR T-cellen) en gentherapie, die nu de eerste klinische toepassingen kennen en die de komende 10 jaar een grote vlucht zullen nemen. Hiertoe zal de bestaande infrastructuur voor de GMP-productie van geneesmiddelen binnen het Centrum voor Cel- en Gentherapie gemoderniseerd worden, en de capaciteit voor het uitvoeren van complexe fase 1 studies met nieuwe geneesmiddelen worden vergroot.

UMC UTRECHT

Het UMC Utrecht richt zich actief op de ontwikkeling van innovatieve persoonsgerichte therapieën binnen aandachtsgebieden zoals regeneratieve geneeskunde, cardiovasculair, oncologie, immunologie en neurologie (met een focus op cel- en gentherapie, beeldgestuurde interventies en targeted (combinatie)therapie). Deze therapieën bevinden zich in verschillende stadia van ontwikkeling. Zo zal wat betreft celtherapie worden gefocust op knelpunten rondom implementatie, biobanking (bijvoorbeeld het Utrecht Platform for Organoid Technology (UPORT)) en clinical trials. Voor andere gebieden (bijvoorbeeld gentherapie) zal expertise worden aangetrokken om het onderzoek te versterken en om de faciliteiten, methodiek en capaciteit die nodig zijn om deze therapieën klinisch toe te passen te implementeren.

3. Onderwijs

3. Onderwijs

3.1 Knelpunten en maatregelen onderwijs

Aangezien de NFU-onderzoeksagenda het startpunt is geweest voor het huidige sectorplan was er potentieel een risico dat sommige onderwijsrisico's onderbelicht bleven. Wij hebben daarom additioneel een inventarisatie uitgevoerd in hoeverre knelpunten in het onderwijs -gerelateerd aan de 3 thema's of anderszins- voldoende opgevangen worden met het huidige sectorplan. Dit is op hoofdlijnen samengevat in tabel 2, aanvullend op de tekst in het sectorplan, per umc beschreven. Op alle drie de thema's zullen de 8 locaties onderwijsactiviteiten inzetten, waarbij enerzijds aangesloten wordt bij de lokale problematiek en universitaire richting; en anderzijds landelijk afstemming plaatsvindt om onnodige overlap te voorkomen. In sommige gevallen gaat het om uitbreiding van de capaciteit of het aanpassen van de inhoud van bestaande curricula, bijvoorbeeld door de ontwikkeling van leerlijnen; in andere gevallen betreft het het opzetten van nieuwe tracks of zelfs studies. In totaal zal grofweg een derde van de middelen besteed worden aan het oplossen van de themagerelateerde en meer algemene knelpunten in het onderwijs.

Een samenvatting van de algehele werkwijze (van knelpunt via maatregel naar KPI) is beschreven in tabel 2, in dit geval rond een knelpunt in het onderwijs. Daar waar het sectorplan leidt tot de ontwikkeling van nieuw onderwijs zijn de maatregelen beschreven bij onderdeel 3.4 (macro-doelmatigheid).

Tabel 2. Samenvatting knelpunten en maatregelen specifiek in het onderwijs

THEMA	KNELPUNT	MAATREGEL
PREVENTIE		
Innovatiemotor in de regio	Het huidige onderwijs rondom preventie en leefstijl is nog te veel in 'eigen' silo's georganiseerd en nog te weinig interprofessioneel. Interprofessioneel opleiden in de regio is complex vanwege meerdere disciplines en extramurale coördinatie (zie kader 6).	Interprofessionele samenwerking en (evidence-based) interprofessioneel en extramuraal opleiden van de teams van de toekomst: artsen, tandartsen, mondzorgkundigen, voedingsdeskundigen, verloskundigen, leefstijldeskundigen, fysiotherapeuten etc. op MBO-, HBO- en WO-niveau.
Onderzoeks-methodologie	Te weinig aandacht voor innovatieve methodieken op het gebied van epidemiologie, statistiek en gezondheidseconomie in het onderwijs.	In (bachelor en master) onderwijs én in onderwijsdiscussies worden de volgende onderwerpen beter geïncorporeerd: leefstijl-, waardegedreven zorg, preventie, community engaged learning, Open Science, citizen science, participatief onderzoek, systeemodynamische en contextuele onderzoeksmethoden, epidemiologie, statistiek, gezondheidseconomie/HTA en het gebruik van technology (o.a. blended care).
Leefstijldata en -interventies	Er is momenteel te weinig aandacht voor preventie, leefstijl, datainfrastructuur en extramurale zorg in <i>alle</i> zorg-gerelateerde opleidingen. Gedragverandering en mentale gezondheid vereisen een interdisciplinaire aanpak; er zijn te weinig mensen opgeleid om aan deze vraag te voldoen.	Meer universiteitsbreed en dus ook extramuraal onderwijs op het gebied van data, preventie en leefstijl in alle zorggerelateerde opleidingen. Versterking van de menskracht voor onderwijs in preventie (o.a. coördinator werkplaats leren en UHD's). Interdisciplinaire opleiding Preventie en Behavioural Medicine, georganiseerd in samenwerking met andere disciplines.

THEMA	KNELPUNT	MAATREGEL
DATAGEDREVEN INNOVATIE		
Populatie en patiëntcohorten	Populatie- en patiëntcohorten zijn veelal niet structureel gefinancierd, werkdruk is daardoor enorm en mogelijkheden deze cohorten voor onderwijs in te zetten beperkt.	Inrichting en onderhoud goede cohorten- en biobank structuur, ook beschikbaar voor onderwijsdoeleinden (m.n. bachelor thesis en masterfase).
Dataspecialisten onderzoek	Onderwijs over evidence-based machine learning innovaties in de klinische praktijk ontbreekt.	Onderwijs hierop ontwikkelen.
AI, e-health en medische technologie	Technologie (datascience, AI) is te weinig verankerd in het onderwijs waardoor studenten onvoldoende zijn voorbereid op het gebruik van technologie in de medische praktijk. Denk aan het gebruik van AI in prognostische modellen, het gebruik van e-Health applicaties voor preventie en om monitoring en het gebruik van virtual - en augmented- reality in anatomieonderwijs, chirurgische opleidingen en de planning van operaties. Te weinig kennis over toepassing e-Health en digitale technologie bij laaggeletterden en mensen met beperkte gezondheids-vaardigheden; dit is een bottleneck voor toepassing. Groot tekort aan mensen die zijn opgeleid in datawetenschap op hoog niveau en docenten medische informatiekunde (Ba en Ma) en health informatics. Docenten hebben tijdelijke aanstellingen met als gevolg uitstroom door afwezigheid van carrièreperspectief.	Incorporatie datascience / AI in alle curricula rond gezondheid. Meer aandacht in onderwijs voor FAIR datamanagement, data science en datagedreven innovaties in <i>alle</i> zorggerelateerde opleidingen. Investeren in extra docenten digitale vaardigheden bijv. UD's applied data science. Leerlijn datascience. Vaste aanstelling voor docenten medische informatiekunde en health informatics.
VAN FUNDAMENT TOT TOEPASSING		
Translationeel & klinisch onderzoek en onderwijs	Gebrek aan mogelijkheden voor studenten Geneeskunde en Tandheelkunde om zich voor te bereiden op combinatie van klinische werk en onderzoek. Zowel bij basale wetenschappers als bij translationele en klinische onderzoekers ontbreekt vaak de brede kennis die nodig is om een veelbelovend idee te ontwikkelen tot een nieuwe medische interventie en in het huidige onderwijs is hier te weinig aandacht voor. Route is complexer geworden, vraagt interdisciplinaire samenwerking.	Ontwikkeling nieuwe online en on-campus cursussen zoals translational development als postgraduate opleidingstraject. Meer de verbinding leggen in het onderwijs tussen wetenschap, praktijk en onderwijs door opleidingen waarbij onderzoek en klinische taken kunnen worden gecombineerd en aandacht is voor translatie van onderzoek naar praktijk. Aanstelling van scientist-educators (klinisch en basaal onderzoekers met extra beschermde tijd en taken op het gebied van onderwijs innovatie), coördinator impact onderwijs die ook de samenwerking met private partners zal versterken en UD/UHD op het gebied van Translational Life Sciences en patiënt partners in onderzoek & onderwijs. Multidisciplinair onderwijs (met TU, sociologie, rechten, economie) gericht op translatie van onderzoek naar praktijk.
Valorisatie	Er is geen opleiding voor business developers in de LSH sector. Aanvullende opleidingen en aanleveren van de nodige vaardigheden worden in het buitenland gedaan.	Intern opleiden nieuwe generatie kennisinhoudelijke dedicated business developers. Extra ondersteuning/coaching bij klinisch onderzoek op het gebied van valorisatie.
Extra ondersteuning/coaching bij klinisch onderzoek op het gebied van valorisatie.	Er is in de Life Sciences een grote behoefte aan professionals die brede expertise hebben op het gebied van het ontwikkelen en naar de markt en patiënt brengen van nieuwe medische interventies (e.g. geneesmiddelen, vaccins, gen- en celtherapieën, medical devices). De regelgeving op dit gebied is zeer uitgebreid en complex.	Opleidingen met als doel om professionals op te leiden die een brug vormen tussen kliniek, onderzoek en techniek. Tevens om de kennis over productontwikkeling terug te laten vloeien van de industrie naar de academie.

Kader 6. Duurzame nulde- en eerstelijnszorg via aanpassingen in het onderwijs

Binnen het thema 'preventie / innovatiemotor in de regio' tekent zich steeds meer een maatschappelijk knelpunt af dat er te weinig professionals worden opgeleid voor een extramurale werkomgeving (dat wil zeggen buiten de muren van het ziekenhuis), zoals bij de GGD, huisartspraktijken of verpleeghuizen. Een goede bemensing daar kan escalatie van ziekteprocessen voorkómen. Als maatregel gaan verschillende opleidingen zich nu meer richten op ervaring van studenten in extramurale zorgketens. Dit sluit aan bij het voornemen vastgelegd in het Raamplan Artsopleiding 2020. Deze maatregel brengt echter kosten met zich mee omdat het niet alleen om vervanging van onderwijs gaat maar extra coördinatie en inzet vraagt vanwege de complexiteit in het extramurale veld (met zeer veel verschillende kleine tot middelgrote partijen).

De daarbij behorende KPI is dat op korte termijn (tot 2025) het aandeel extramurale praktijk in het geneeskunde curriculum toeneemt t.o.v. nu; en op de middellange termijn dat meer afgestudeerde basisartsen kiezen voor een vervolgopleiding in het extramurale veld. Op de lange termijn moet dit leiden tot duurzame organisatie van extramurale zorg en het toegankelijk houden van eerstelijnszorg voor de burger.

3.2 Kwaliteit en verwevenheid onderwijs en onderzoek

De vraagstukken die benoemd zijn in de SWOT analyse vragen intrinsiek om een aanpak in zowel onderzoek als onderwijs, met andere woorden een sterke verwevenheid. Dit blijkt ook uit het feit dat het MGHW domein -naast enkele generieke onderwijsknelpunten- in onderzoek én onderwijs heeft gekozen voor dezelfde drie thema's. Daarnaast zit verwevenheid in de personen die de taken uitvoeren: over het algemeen wordt onderwijs gegeven door docenten die spreken vanuit expertise opgebouwd in (de kliniek en) het onderzoek. Hieronder gaan wij daarom vooral in op het kwaliteitsaspect van onderwijs en onderzoek. Kader 7 illustreert hoe het Amsterdam UMC in deze te werk gaat.

3.2.1 Onderwijsprofiel

In het kader van E&W wordt door de sector ook aandacht besteed aan onderwijsprofielen zoals ook eerder benoemd. Het gaat dan om onderwijstaken, de balans met andere kerntaken en vraagstukken over de beoordeling van de kwaliteit. Sommige academische onderwijstracks vragen dat er onderzoek naar onderwijs wordt gedaan om te komen tot meer evidence-based ontwikkeling van curricula, andere doen dat niet of alleen als hoogleraar. Op dit moment zijn er verschillen in inhoudelijke eisen per functieniveau. Het voornemen is om hier naar harmonisatie toe te werken. Sommige umc's (LUMC, Maastricht UMC+) geven aan dat één van de doelen is om interesses en talenten van de individuele medewerker tot hun recht te laten komen (door bepalen van focusdomeinen), en tegelijkertijd de belangen van het team in het oog te houden. Het is immers wenselijk voor het individu accenten te laten aansluiten bij de levensfase of ontwikkeling van de carrière terwijl de werkdruk van het team niet onnodig wordt verzwaaard. In het UMC Utrecht en het Radboudumc worden de carrièremogelijkheden van docenten verbeterd door de aanstelling van 'academic educators' als motor voor innovatie van onderwijs in de organisatorische eenheden.

3.2.2 Eindtermen en kwaliteitstoetsen

Alle sectoren kennen eindtermen en evalueren lokaal veelvuldig en passen opleidingen regelmatig aan. Eens per jaar wordt er landelijk disciplinair een toets gedaan, uitgaande van een al bestaande instellingsaccreditatie. Daarnaast werken enkele sectoren met zogenaamde Raamplannen waarin gezamenlijk geregeld noodzakelijke aanpassingen in de opleidingen worden aangegeven. Voor Geneeskunde bevat het Raamplan Artsopleiding 2020 de eindkwalificaties van de acht Nederlandse geneeskundeopleidingen. Belangrijke thema's in het Raamplan 2020 zijn: preventie en het voorkomen van onnodige zorg; hoe om te gaan met innovaties in de zorg; het belang van

Kader 7. Educational excellence in Amsterdam UMC/UvA

Om educational excellence te kunnen bereiken binnen een instelling is het belangrijk om op meerdere vlakken hiervoor strategieën te hebben. Om dit voor de faculteit Geneeskunde van de UvA vorm te geven, wordt gebruik gemaakt van het concept dat door Steinert is beschreven.

Enhancing individual capacity

Duidelijke omschrijving wie een BKO moet hebben binnen Amsterdam UMC:

- BKO aangepast voor de klinische doelgroep;
- Vanuit de faculteit gefinancierde senior kwalificatie onderwijs traject (SKO);
- Vanuit de faculteit gefinancierde Leergang onderwijskundig leiderschap (LOL).

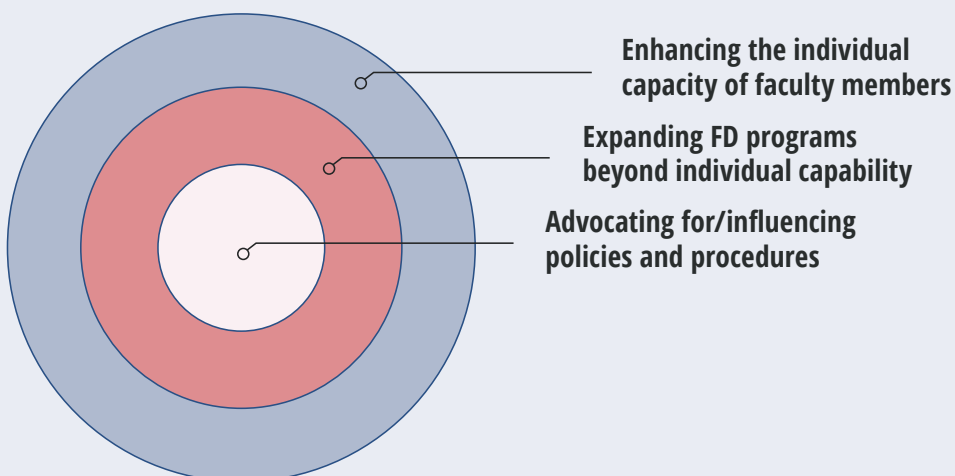
Expanding faculty development programs beyond individual capacity

Oprichten Teaching and Learning Center Faculteit Geneeskunde UvA ter ondersteuning van verschillende activiteiten.

- Hulp bij aanvragen beurzen voor onderwijs (zoals Comenius beurzen);
- Organiseren van workshops, symposia;
- Ondersteuning bij opzetten van onderzoek naar onderwijs;
- Het Principal Educator (PE) programma: een individuele medewerker kan samen met een opleiding een onderwijsproject starten. Hiervoor is een selectieprocedure opgezet. Indien het project toegekend wordt, kan een PE hier 3 jaar aan werken gedurende 1 dag per week. Het kan met 3 jaar verlengd worden. De afdeling wordt 0,2 fte gecompenseerd voor de duur van het project. Het is te beschouwen als een persoonlijke beurs. Hiermee worden continu 25 personen vanuit de faculteit gefinancierd voor een onderwijs project. Dit wordt de pendant van de PI;
- PE community vorming ondersteund met een PE middag, mentorship en kennisdeling.

Advocating for/influencing policies and procedures

- Carrièrepad voor UHD en hoogleraar met onderwijsportfolio;
- Kwalificatieportfolio voor UHD en hoogleraar met uitgebreide research- onderwijs en zorg paragrafen;
- Speciale bijlage bij het jaargespreksformulier voor “educational products”;
- Geen (her) benoeming hoogleraar zonder BKO.



een persoonsgerichte benadering en de burger en patiënt nog meer beschouwen als partner. Het raamplan nodigt uit om te leren samenwerken. Niet alleen tussen artsen onderling, maar ook tussen artsen en andere medische, zorg-, en welzijnsprofessionals in het publieke domein. Geneeskunde kent een nationale accreditatie: in 2024 vindt de volgende accreditatieronde voor het onderwijs plaats. Daarnaast is de opleiding internationaal geaccrediteerd bij de World Federation for Medical Education (WFME). In samenwerking met de Topsector LSH is een Human capital transitieagenda opgesteld om ook het personeel en onderwijs toekomstbestendig te houden. Binnen de sector Tandheelkunde kent men het Raamplan Tandheelkunde en Mondzorg (2020). Bij Tandheelkunde wordt vanwege doelmatigheid toegewerkt naar een op punten landelijk gedeeld curriculum. De nationale accreditatie vindt plaats in een cyclus van zes jaar.

Diergeneeskunde kent het [Raamplan Masteropleiding Diergeneeskunde 2022](#) (2020). Het plan beschrijft de veranderingen en ontwikkelingen in de maatschappij en de consequenties voor de opleiding, gaat in op het onderwijsprogramma, de systematische verbetering van de kwaliteit en benoemt de eindtermen van bachelor en master.

Voor (het brede palet van) gezondheidswetenschappen zijn nog geen gezamenlijke raamplannen aanwezig. Wel kent elke opleiding eindtermen en vindt kwaliteitstoetsing plaats. De link met beroepsbeoefening is hiervoor echter nog niet zo eenduidig als bij Geneeskunde, Tandheelkunde en Diergeneeskunde. Accreditatie vindt plaats op landelijk niveau, over het algemeen per deelgebied (bijvoorbeeld alle opleidingen biomedische en/of biologische opleidingen).

3.2.3 Internationalisering

In het onderwijs van de meeste sectoren in het domein MGHW speelt internationalisering een geringe rol. Studenten in de sectoren Geneeskunde en Tandheelkunde krijgen tijdens de studie te maken met patiëntencontacten en daarbij is Nederlands de voertaal. Daarom is het aantal internationale studenten zeer beperkt. Wel kiezen studenten er soms voor om tijdens de masterfase stages in buitenlandse labs of een onderdeel tropengeneeskunde te volgen.

Bij de sector gezondheidswetenschappen speelt internationalisering een grotere rol. Gezien de heterogeniteit in deze sector zal in 2023 eerst een inventarisatie moeten plaatsvinden over de mate waarin onderwijs aan internationale studenten wordt aangeboden en waarin in het kader van stages uitwisseling met buitenlandse labs plaatsvindt.

3.4 Macrodoelmatigheid van het onderwijs

3.4.1 Afstemming aanbod en markt

Het rendement van de medische en gezondheidswetenschappen is hoog. Voor geneeskunde is dit 81%, dat wil zeggen dat 81% van de studenten binnen 4 jaar de bachelor heeft afgerond. Andere HOOP³-gebieden liggen tussen de 39 en 66%; voor het HOOP-gebied gezondheid is dit 66%. De aansluiting van opleiding en arbeidsmarkt is zeer goed, de werkloosheid is erg laag: 1 à 2 % onder de basisartsen (cijfers 2019, recente cijfers verschijnen binnenkort). Ook hier geldt dat een nadere verkenning in 2023 nodig zal zijn om het rendement in de heterogene sector gezondheidswetenschappen beter in beeld te krijgen.

Voor opleidingen in de zorg bestaat het zogenaamde Capaciteitsorgaan. Doelen hiervan zijn:

- Op grond van, onder meer, de te verwachten zorgbehoefte opstellen van ramingen met betrekking tot de toekomstige benodigde capaciteit aan professionals in de zorg;
- Advisering en informatievoorziening voor de zorgsector en overheid met betrekking tot de behoefte aan en de capaciteit van de hiermee gepaard gaande instroom in opleidingen en vervolgopleidingen.

Tevens worden ramingen gemaakt voor enkele andere, aan geneeskundige specialismen verwante, opleidingen.

Sinds 2000 brengt het Capaciteitsorgaan ramingen uit voor de benodigde instroom in diverse medische vervolgopleidingen. Deze ramingen worden gedragen door de betrokken veldpartijen en hebben meestal een bandbreedte per opleiding. Dit ramingsadvies wordt gegeven aan de minister van VWS. Deze bepaalt de instroom per jaar. Vervolgens gaat Stichting Bestuurlijk Overleg Lichte Structuur (BOLS) over de uiteindelijke verdeling over regio's. Hierin heeft het Capaciteitsorgaan geen rol. Ook geeft het Capaciteitsorgaan een advies uit over de noodzakelijke instroom in de geneeskunde opleiding. Dit advies wordt gegeven aan de minister van OCW. Recent heeft het Capaciteitsorgaan het [Capaciteitsplan 2024 – 2027, deelrapport 1](#) uitgebracht. Aanbod en vraag worden op deze wijze zo goed mogelijk op elkaar afgestemd. December 2022 komt het Capaciteitsorgaan met een advies voor de instroom voor geneeskunde.

3.4.2 Nieuw onderwijsaanbod

In het sectorplan constateren we een aantal knelpunten (zie onder meer tabel 2 en hoofdstuk 2) op het vlak van onderwijs in relatie tot arbeidsmarkt en onderzoek. In het kader van het sectorplan wordt daartoe een aantal nieuwe masters of leerlijnen ontwikkeld zoals de leerlijn datascience in het UMCG, de technische master Medical data science in het Radboudumc, de interdisciplinaire opleiding Preventie en behavioural medicine en de afstudeerrichting Therapy development in het Radboudumc en ontwikkeling van de domeinoverstijgende minor AI en datagedreven zorg, de minor interprofessionele samenwerking, de minor leefstijlgeneeskunde en de master Health and digital transformation in het Maastricht UMC+. Het UMC Utrecht zet met De Nieuwe Utrechtse School⁴ in op interdisciplinaire verbreding door vanuit andere vakgebieden en faculteiten te integreren in het opleidingsaanbod: door een nieuwe Master Medical Humanities (samen met Geesteswetenschappen), een nieuwe 'brede' bachelor Zorg Gezondheid en Samenleving (samen Diergeneeskunde en Farmacie) en met vergaande samenwerking op onderwijsgebied binnen de Alliantie (TU Eindhoven, Wageningen, UU, UMC Utrecht).

In tabel 3 staat per locatie een overzicht van de ontwikkeling en ideeën op het gebied van nieuw onderwijsaanbod in het kader van het sectorplan. In veel gevallen betreft het aanpassingen van reeds geaccrediteerde opleidingen, die vragen om ontwikkeling van nieuw onderwijs, intensivering van de begeleiding (bijvoorbeeld bij extramuraal onderwijs) of uitbreiding van de toegankelijkheid voor studenten. Daar waar nieuwe (nog niet geaccrediteerde) opleidingen worden gestart zal door het domein nauwkeurig in kaart gebracht moeten worden of landelijke concentratie gewenst is of dat er voldoende ruimte is voor meerdere opleidingen op het onderwerp. Gezien de grote belangstelling onder studenten voor dit domein en de zeer gespannen arbeidsmarkt is de verwachting dat er veel ruimte is voor meerdere initiatieven binnen de gekozen thema's, waarbij onderlinge afstemming onverminderd van belang blijft.

UMC	OPLEIDING (MASTER OF LEERLIJN)
UMCG	Leerlijn o.g.v. datascience en AI in alle curricula rond gezondheid en medische disciplines
	MOOCs (Massive Open Online Courses) of andere opleidingsvormen op het gebied van AI, data science en e-health
	Interprofessioneel opleiden rondom Gezondheidshuizen
	Leerlijn o.g.v. preventie in alle curricula rond gezondheid en medische disciplines
	Experimenteel opgezet onderwijs (vanuit projectfinanciering) omzetten naar structureel onderwijs: zoals een universiteitsbrede minor More Healthy Years en een selectieve mastertrack Health Systems & Prevention

³ HOOP: Hoger Onderwijs en OnderzoeksPlan.

⁴ <https://www.uu.nl/onderzoek/de-nieuwe-utrechtse-school>

Tabel 3. Nieuw onderwijsaanbod

UMC	OPLEIDING (MASTER OF LEERLIJN)
RADBOUDUMC	Technische master Medical data science
	Interdisciplinaire opleiding Leefstijl en gedrag
	Afstudeerrichting Therapy development
	Onderwijs rondom het uitvoeren van gezondheidsinterventies in de verschillende settings in de regio, voor studenten geneeskunde, tandheelkunde en biomedische wetenschappen
MAASTRICHT UMC+	Domeinoverstijgende minor AI en datagedreven zorg
	Minor interprofessionele samenwerking
	Minor leefstijlgeneeskunde
	Master Health and digital transformation
	Vervanging deel intermurale coschappen door extramurale coschappen
UMC UTRECHT	Master Medical Humanities
	'Brede' bachelor Zorg Gezondheid en Samenleving
	In de opleiding geneeskunde meer aandacht voor preventie en community engaged learning
	Onderwijs ontwikkeling op gebied van data gebruik, AI, Open Science en FAIR datamanagement
	Opleiden van (bio)medische professionals die beter in staat zijn de vertaling van onderzoek naar toepassing in de praktijk en vice versa uit te voeren
LUMC	Master Population Health Management en keuzeonderwijs verder door ontwikkelen
	Master Statistics & Data Science verder door ontwikkelen (joint collaboration Faculty of Science (FWN), Leiden University Medical Centre (LUMC), the Faculty of Social and Behavioural Science (FSW), Biometris institute of Wageningen University & Research (WUR)).
	Onderwijsontwikkeling data gebruik (o.a. leerlijn Data Science Biomedische Wetenschappen en onderwijscontent voor Population Health Management en Geneeskunde)
	Onderwijsontwikkeling rondom e-health, leefstijlgeneeskunde, preventie, 1e lijn geneeskunde, personalised medicine
	Onderwijsontwikkeling interprofessioneel leren rondom vraagstukken gezondheid en ziekte
	Ontwikkeling Module Translational Development
AMSTERDAM UMC/VU	Masteropleiding Personalised Medicine
AMSTERDAM UMC/UVA	Opleiding AI for Health
	Leergang 'datagebruik' en nascholing voor werken met nieuwe digitale systemen voor de verschillende zorgprofessionals binnen Amsterdam UMC en samenwerkingspartners
	Afstudeertrack 'Sustainable e-Health Solutions' voor studenten van de faculteit geneeskunde en nascholing 'e-Health' voor de verschillende zorgprofessionals binnen Amsterdam UMC en samenwerkingspartners
	Uitbreiden opleidingstracks rond FAIR, AI en Data Science in Health
	Uitbreiden onderwijs aan Doctoral School wat betreft onderzoeksmethodologie preventie
ERASMUS MC	Opleiding gericht op translatie van onderzoek naar praktijk
	Leerlijnen leefstijl-, waardegedreven zorg en preventie alsmede het gebruik van technology (o.a. blended care) in bachelor en master onderwijs in nieuwe curriculum Erasmus Arts 2030
	Research Master Genetics and Society
	Aangepaste minor structuur met meer sturing op multidisciplinariteit

4. Bijlagen

4.1 Kengetallen umc's: NFU factsheet



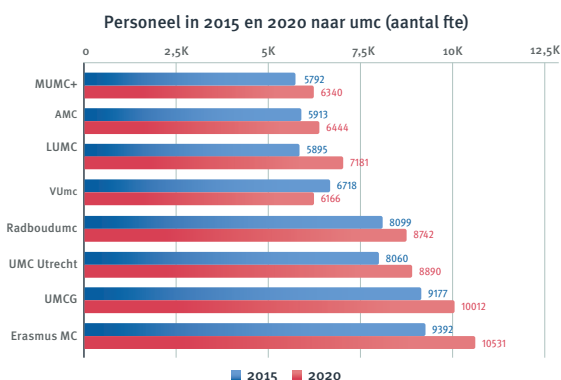
Bron: NFU (2021) De umc's van Nederland. Factsheet. [Online](#)

4.2 Wetenschappelijke top

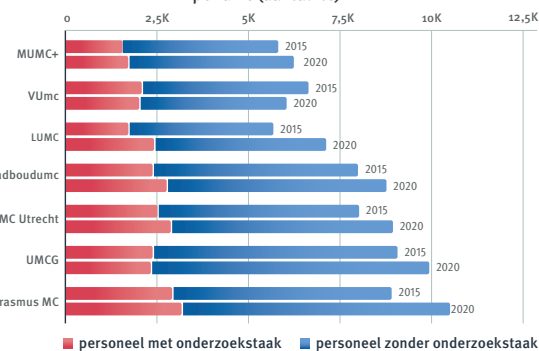
Nederland behoort tot de internationale top en het medisch-wetenschappelijk onderzoek is van hoge kwaliteit. De medische wetenschappen hebben het grootste aandeel publicaties in Nederland vergeleken met andere sectoren, en internationaal komen de meeste wetenschappelijke publicaties uit Nederland van de medische wetenschappen (37% van het totaal). Ten opzichte van vergelijkbare landen staat Nederland bij gezondheid op de derde plaats bij de citatie-impactscore. Het betreft bovendien kennis die niet alleen wetenschappelijk van belang is, maar ook maatschappelijk gewaardeerd wordt. Met 36% van het totaal vinden de meeste promoties in de medische sector plaats. Meer dan een kwart (27%) van de onderzoeksfinanciering voor de instellingen voor hoger onderwijs en de publieke kennisinstellingen houdt verband met het MGHW domein (cijfers Rathenau Instituut 2021: personeel umc's).

4.3 Personeel en fte's umc's

Onderstaande grafieken geven het totale personeelsbestand weer bij de umc's in 2015 en 2020 respectievelijk het personeel met en zonder een onderzoekstaak in 2015 en 2020. (Zie pdf Sectorplan, mei 2022)



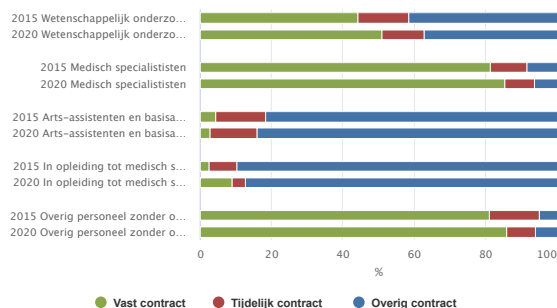
Personeel met en zonder onderzoekstaak 2015 en 2020 per umc (aantal fte)



Aandeel vaste contracten

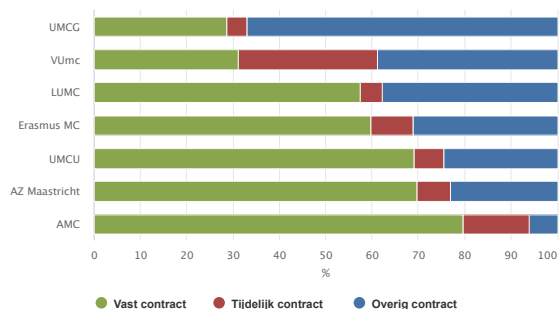
“Het percentage vaste contracten is het hoogst bij de medisch specialisten en het personeel zonder onderzoekstaak. Van deze werknemers heeft 86% een vast contract in 2020. Onder arts-assistenten en personeel in opleiding tot medisch specialist is het percentage vaste contracten het laagst: 3% en 9%. De tijdelijke contractvorm ‘overig’ komt met 84% en 87% het meest voor onder deze functie categorieën. Er zijn gemiddeld genomen geen verschillen in contractvorm tussen mannen en vrouwen. Het aantal vaste contracten onder personeel in opleiding tot medisch specialist neemt toe: van 2,5% in 2015 tot 9% in 2020. De toename in het percentage vaste contracten is te zien bij alle umc's en varieert van + 2,4% bij het VUMC tot + 6,5% bij Maastricht UMC en het Erasmus MC.”

Aard arbeidsrelatie per functie categorie voor alle umc's samen in 2015 en 2020



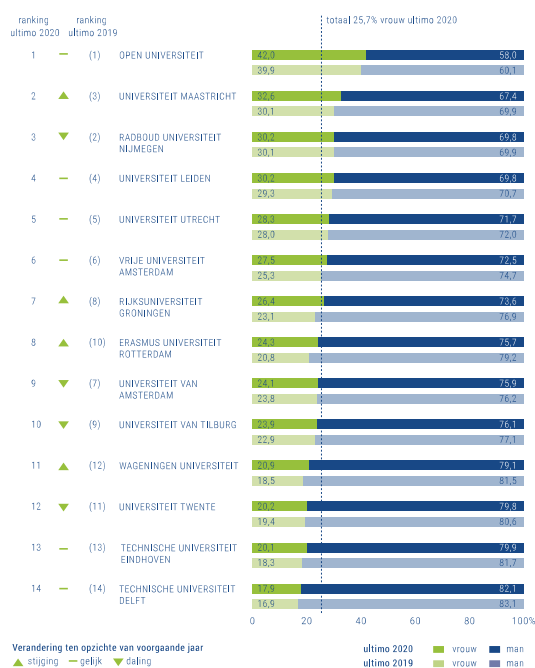
“In onderstaande grafiek zijn grote verschillen te zien tussen de umc's in het percentage vaste en tijdelijke contracten bij de functie categorie ‘wetenschappelijk personeel onderzoek en onderwijs’. Het percentage vaste contracten varieert van 29% bij het UMCG tot 80% bij het AMC. Het relatief hoge percentage contracten van tijdelijke aard binnen deze functie categorie wordt mogelijk verklaard door de groep promovendi die hier onderdeel van uitmaakt. Zij hebben een tijdelijk contract voor de beoogde duur van het promotietraject. Bij het UMCG wordt het aandeel ‘overig contract’ beïnvloed door het feit dat deelnemers aan het promotie-experiment hierin zijn ingedeeld. Op basis van de beschikbare data is echter geen onderscheid te maken tussen promovendi, postdocs, universitair docenten, universitair hoofddocenten en hoogleraren. Omdat de verhouding tussen de umc's te verklaren.”

Aard arbeidsrelatie voor de functiecategorie personeel wetenschappelijk onderzoek en onderwijs per umc in 2020



4.4 Diversiteit: vrouwelijke hoogleraren in de medische sector

Het aandeel vrouwelijke hoogleraren aan de umc's ligt gemiddeld op 28% (monitor 2021), wat een lichte stijging is vergeleken met voorgaande jaren. Het VUmc is koploper (ruim 35%), gevolgd door het Radboudumc (ruim 30%), terwijl het Erasmus MC het laagste percentage vrouwelijke hoogleraren heeft (22,5%). Ter vergelijking: het percentage vrouwelijke hoogleraren aan alle universiteiten in Nederland ligt op gemiddeld 25,7% (LNVH 2021: 27-28).



Bron: LNVH (2021) Monitor Vrouwelijke Hoogleraren 2021.
Landelijk Netwerk Vrouwelijke Hoogleraren. [Online](#)

4.5 Onderwijs en opleidingen aan de umc's

Alle artsen in Nederland, van huisarts tot hartchirurg, zijn opgeleid in een umc. Het palet aan professionals dat (deels) wordt opgeleid in een umc is breder dan alleen geneeskunde: denk aan public health experts, sociaal geneeskundigen, tandartsen, apothekers, gezondheidswetenschappers, biomedische wetenschappers, bewegingswetenschappers en veel verpleegkundigen en laboratoriumpersoneel. In samenwerking met het hbo en mbo verzorgen umc's de (vervolg)opleiding van verpleegkundigen en ander zorggerelateerd personeel, en in samenwerking met technische universiteiten dragen ze bij aan de opleiding van klinisch technisch personeel.

Umc's hebben via het onderwijs en het opleiden grote invloed op de kwaliteit en de toekomst van de zorg in Nederland. Samen zorgen zij via de curricula ervoor dat

hun onderwijs, specialistenopleidingen en nascholingen kwalitatief hoogstaand zijn en dat zorgprofessionals op de hoogte zijn van de laatste wetenschappelijke inzichten en innovaties. In samenwerking met de Topsector LSH is een human capital transitie-agenda opgesteld om ook het personeel en onderwijs toekomstbestendig te houden. Dat omvat interdisciplinair en interprofessioneel opleiden en leren, werkplekleren en leven lang ontwikkelen.

Een deel van de praktijkopleiding van artsen vindt plaats bij zorgpartners buiten de umc's. In regionale netwerken, de zogenaamde Onderwijs- en Opleidingsregio's (de OOR's), leiden de umc's de zorgprofessionals van de toekomst op. De umc's zorgen naast de basisopleiding van studenten en specialisten voor de coördinatie van coschappen en opleidingsplaatsen, kwaliteitszorg, curricula, modernisering en de opleiding van opleiders.

Bacheloropleidingen

	ERASMUS MC	LUMC	MAASTRICHT UMC+	RADBOUD UMC	UMC UTRECHT	UMC GRONINGEN	UVA	VU
Geneeskunde	X	X	X	X	X	X	X	X
Biomedische wetenschappen		X	X	X	X		X	
Bewegingswetenschappen						X		
Nanobiologie	X							
Klinische technologie	X	X		(X)	X			
European public health			X					
Gezondheidswetenschappen			X					
Zorg, gezondheid en samenleving					X			
Medische informatiekunde							X	

Masteropleidingen

Alle umc's bieden masteropleidingen aan. Naast de reguliere geneeskunde opleidingen, tandheelkunde en farmacie gaat het om meer technische of biomedisch georiënteerde opleidingen (zoals moleculaire geneeskunde, nanobiologie, neurowetenschappen of biomedische wetenschappen), opleidingen gericht op medisch-wetenschappelijk onderzoek (epidemiologie, klinisch onderzoek), preventie en het sociaal domein (sport, arbeid, milieu, voeding, toxicologie) of management en beleid (healthcare management, innovatie etc). Een volledig overzicht van alle masteropleidingen is hieronder te vinden.

Masteropleidingen aan de verschillende umc's

Erasmus MC

- Geneeskunde
- Nanobiology
- technical medicine
- Clinical research
- Health Sciences
- Infection and immunity
- Molecular medicine
- Neuroscience

LUMC

- Geneeskunde
- Biomedical sciences
- Vitality and aging
- Farmacie
- Population health management

Maastricht UMC+

- Geneeskunde
- Arts Klinisch Onderzoeker
- Biomedical sciences
- Epidemiology
- Global Health
- Governance and Leadership in European Public Health
- Health education and promotion
- Health food innovation management
- Healthcare policy innovation and management
- Human Movement sciences
- Health professionals education
- Work health and career

Radboudumc

- Geneeskunde
- Biomedical sciences
- Molecular Mechanisms of Disease
- Tandheelkunde

UMCG

- Geneeskunde
- Tandheelkunde
- Medical and Pharmaceutical Drug Innovation
- Clinical and Psychosocial Epidemiology
- Innovative Medicine
- Human Movement Sciences
- Sport sciences
- Clinical and psychosocial epidemiology track health systems and prevention

UMC Utrecht

- Geneeskunde
- Selective Utrecht Medical Master
- Fysiotherapie wetenschap
- Gezondheidswetenschap voor zorgprofessionals
- Verplegingswetenschap
- Biofabrication
- Biology of disease
- Cancer, stem cells and developmental biology
- Epidemiology
- Health and environment
- Infection and immunity
- Medical imaging
- Neuroscience
- One health
- Regenerative medicine and technology
- Toxicology and environmental health

UvA

- Geneeskunde
- Dubbele bachelor geneeskunde- biomedische wetenschappen
- Dubbele master geneeskunde - biomedische wetenschappen
- Medical informatics
- Postinitiële master health informatics
- Postinitiële master Evidence Based Practice in Health Care

VU

- Geneeskunde
- Oncology
- Cardiovascular Research

Postacademisch onderwijs

- Opleidingen tot medisch specialist
- Opleiding tot huisarts

4.6 Samenwerkingspartners umc's per (sub)thema

THEMA 1

SUB 1

Preventie Onderzoek en de regio

UMC Utrecht

Samenwerkingspartners: Health Hub Utrecht, Data en Kenniscentrum GSL, gemeente Utrecht, huisartsenorganisaties, Universiteit Utrecht, EWUU, buurtteams, GGD, ESPH, Hogeschool Utrecht, ROM en bedrijfsleven.

Maastricht UMC+

Samenwerkingspartners: Brightlands, Burgerkracht Limburg, Catharina Ziekenhuis, CZ, Envida, Gemeente Heerlen, Gemeente Maastricht, Gemeente Roermond, Gemeente Sittard-Geleen, GGD Brabant Zuidoost, GGD Zuid-Limburg, Kempenhaeghe, Levanto groep, Meditta, Medtronic, Mondriaan, PoZoB, Provincie Limburg, VGZ, VieCuri, VISTA College, ZIO, Zuyd Hogeschool, Zuyderland.

LUMC

Samenwerkingspartners Population Health: GGDs, Gemeente Leiden en Den Haag, Regionale ziekenhuizen en zorggroepen (contractueel in het programma betrokken en meebetalend), Leidse faculteiten (FWN, FGGA, FSW, FGW, Rechtsgeleerdheid, via een universitaire stimuleringsubsidie), TU Delft, TNO, Leyden Academy, Haagse Hogeschool en Hogeschool Leiden, VVT sector en Gemeenten.

Amsterdam UMC/VUmc

Samenwerkingspartners: o.a. Amsterdam Public Health research institute, het UvA Centre for Urban Mental Health en Sarphati Amsterdam, maatschappelijke partners (gemeente Amsterdam, GGD Amsterdam en UWV, alsmede de VVT-instellingen gekoppeld aan Amsterdam Vitaal & Gezond), en huisartsen in de regio.

UMCG

Samenwerkingspartners: Binnen de academie de Aletta Jacobs School of Public Health (een networkorganisatie van UMCG, RUG, de Hanzehogeschool en NHL Stenden); daarnaast regionale overleggen zoals PreventieOverleg Groningen, Groningen Beter, Friese Preventie Aanpak en de Drentse Gezondheidstafel. Landelijk is (mede vanwege de regionale ligging) goede samenwerking mogelijk met Nijmegen en Maastricht.

THEMA 1

SUB 2

Preventie Onderzoeksmethodologie

Amsterdam UMC/UvA

Samenwerkingspartners: Amsterdam Public Health research institute, het UvA Institute for Advanced Study, UvA Centre for Urban Mental Health, VU Gezondheidswetenschappen en Athena Instituut, en de FNWI-faculteit; samenwerking met maatschappelijke partners (waaronder gemeente en GGD Amsterdam, Nederlands Implementatie Collectief), is cruciaal voor een goede valorisatie van opgedane kennis.

Maastricht UMC+

Samenwerkingspartners: Onderzoeksscholen NUTRIM, MHENS, CAPHRI, GROW, SHE en CARIM, maar ook de directe verbinding met het onderwijsinstituut binnen de Faculty of Health, Medicine en Life sciences. De maatschappelijke partners spelen, gezien het participatieve karakter van de methodologische vernieuwingen en de nadruk op implementatiestudies, een belangrijke rol.

Erasmus MC

Samenwerkingspartners: CISNET NIH programma's, samenwerking tussen klinici, statistici, data scientists, en epidemiologen in het kader van kankeronderzoek

THEMA 1

SUB 3

Preventie Leefstijldata en -interventies

UMCG

Samenwerkingspartners: Binnen het domein Preventie wordt regionaal samengewerkt door alle kennisinstellingen (UMCG, RUG en 2 hogescholen) in de Aletta Jacobs School of Public Health. Verder kent de regio goed georganiseerde samenwerkingen met de GGD, GGZ instellingen, huisartsen, verpleeghuizen, regionale ziekenhuizen, gemeenten, provincies en organisaties voor thuis- of wijkverpleging. Landelijk is (mede vanwege de regionale ligging) goede samenwerking met Nijmegen en Maastricht.

LUMC

Samenwerkingspartners: Structurele betrokkenheid van extramuraal werkzame artsen en paramedici in de OOR regio, Leidse faculteiten, TU Delft, TNO, Leyden Academy, Hogescholen, ROCs, GGDs, Gemeente Leiden en Den Haag, Regionale ziekenhuizen, Welzijnsorganisaties, Basalt Revalidatie Den Haag/Leiden, Parnassia, Lifestyle4health, NeLL, Leiden Bioscience park.

Erasmus MC

Samenwerkingspartners: TU Delft; EUR; Gemeente Rotterdam; Prof Liesbeth van Rossum (Erasmus MC/Partnerschap Overgewicht Nederland) met Alliantie Voeding in de Zorg; Werkgroep 'Voeding in het Geneeskundecurriculum' i.s.m. Platform Voeding Nederland en Alliantie Voeding in de Zorg; Student & Leefstijl, mede vanuit Erasmus MC opgezet.

Radboudumc

Samenwerkingspartners: Bestaande consortia, zoals TOPFIT, OnePlanet en Groen Gezond en in Beweging Nijmegen; Dondersinstituut; NISPA (Nijmegen Institute for Scientist-Practitioners in Addiction) Academische werkplaatsen Public Health en Verslaving, waarin beleid, praktijk, bedrijfsleven en onderzoek samenwerken; landelijke partners, zoals Institute for Positive health, RIVM, Pharos, Trimbos.

BIJLAGEN

Maastricht UMC+

Samenwerkingspartners: Onderzoeksscholen NUTRIM, MHENS, CAPHRI, GROW, SHE en CARIM, maar ook de directe verbinding met het onderwijsinstituut binnen de Faculty of Health, Medicine en Life sciences. De maatschappelijke partners spelen, gezien het belang van co-creatie bij de ontwikkeling van interventies, een belangrijke rol.

THEMA 2

Data

SUB 1

Populatie- en patiëntencohorten

UMCG

Samenwerkingspartners: Partners binnen de universiteit (CIT, FSE), gezondheidszorg (STZ en andere ziekenhuizen in Noordoost Nederland, huisartsen en GGZ (ook transmurale) met ook grote eigen deelnemersdata bestanden), apotheken, bedrijfsleven, CBS etc. Landelijke samenwerkingen o.a. met andere umc's in het kader van Health-RI en BBMRI, PALGA/DNTP, IKNL, DICA, Covid19.

UMC Utrecht

Samenwerkingspartners: Nederlands Cohorten Consortium (NCC), Health-RI, Gemeente Utrecht, Regionale ziekenhuizen (met name Antonius Ziekenhuis, Diaconessenhuis, Meander Medisch Centrum), Prinses Maxima centrum, IKNL, DICA, Data- en kennishub Gezond Stedelijk Leven, ESFRI infrastructuur: EIRENE-NL, ELIXIR, BBMRI, etc; universitaire samenwerkingsverbanden Focus Area Applied Data Science, EWUUI AI for Health, PPP samenwerking divisies op analysegebied.

Amsterdam UMC

Samenwerkingspartners: zusterfaculteiten met hun cohorten (o.a. Tweelingregister en Generation-2), landelijke netwerken zoals het Nederlands Cohorten Consortium, PsyCa en het Nederlands consortium van dementie cohorten en uiteraard Health-RI.

Erasmus MC

Samenwerkingspartners: Lokale partners: Gemeente Rotterdam, GGD, GGZ-instellingen, Aafje, Laurens, lokale huisartsen en apothekers. Nationale partners: Netherlands Cohorts Consortium, Netherlands Consortium van Dementie Cohorten, PsyCa, BBMRI, Health-RI, X-omics, IKNL, PALGA. Internationale partners: CHARGE-consortium, GIANT consortium, ENIGMA consortium.

Maastricht UMC+

Samenwerkingspartners: Netherlands Cohorts Consortium (NCC), Health-RI, IKNL, CBS, Gemeente Maastricht, Provincie Limburg, Gemeente Eijsden-Margraten.

THEMA 2

Data

SUB 2

Dataspecialisten onderzoek

LUMC

Samenwerkingspartners: LIACS/faculteit W/N Universiteit Leiden, HealthRI, FAIR Data Competence Centre (inclusief VODAN-A FDCC), TNO, RIVM, ZIN, alle andere UMC's, Universiteit Twente en Medical Delta (life science en health onderzoeksprogramma's in ZuidHolland). Er is samenwerking en afstemming met het DCC van de Universiteit Leiden (UL) en SURF. Buiten het LUMC zelf wordt samengewerkt met Healthbase, STIZON, Pharmapartners, regionale ziekenhuizen, eerstelijnszorggroepen en GGZ partners (waarvan er acht regionaal aan de Health Campus Den Haag contractueel verbonden zijn, zorgdata toegankelijk maken en meefinancieren).

UMCG

Samenwerkingspartners: Health-RI en UMC's in andere context, NL-AIC, partners binnen RUG (Centrum voor Informatietechnologie (CIT)), Faculty of Science and Engineering, TU's, publiek-private samenwerking.

THEMA 2

Data

SUB 3

AI, e-health en medische technologie

Amsterdam UMC

Samenwerkingspartners: Health RI, universiteiten, European Digital Doc, research cloud anDREa, Bedrijven, regionale zorgpartners, landelijke zorgpartners, faculteit FNWI.

Radboudumc

Samenwerkingspartners: Health RI, anDREa, Innovation Center for Artificial Intelligence: ICAI lab: AI for Precision Health, Nutrition & Behaviour, AI for Risk Profiling and Decision Support (AI-RONDO), One Planet (IMEC, WUR), TOPFIT (UT), 'Wij zijn groen, gezond en in beweging Nijmegen', Healthvalley, diverse spin-offs.

Erasmus MC

Samenwerkingspartners: Health RI, de Convergentie (samenwerking EUR, Erasmus MC, TU Delft), bedrijfsleven, Europese programma's, Innovation Fund MedTech voorstel.

Maastricht UMC+

Samenwerkingspartners: Health-RI, Personal Health Train, TNO, NLAI, ICAI Lab, Brightlands Smart Services & Health Campus.

THEMA 3

Fundament

SUB 3

Geneesmiddelen en ATP's

LUMC

Samenwerkingspartners: Novotech, Pivot Park, ERN's, Dutch Center for RNA Therapeutics, Biotrip, OnePlanet, Pharma NL, IMM / Radboud Universiteit, FAST Initiative.

4.7 Literatuur en bronnen

- Amsterdam UMC (2022) [Cohorten website](#).
- Andel, C.E.E. van (2022) Clinical grade differences between ethnic minority and majority students: Institutional-, assessor-, and student-related factors. Proefschrift Erasmus Universiteit. April 2022.
- Brief van de Minister van OCW aan de Tweede Kamer (2022) [Hoofdlijnenbrief hoger onderwijs en wetenschap](#), 1 april 2022.
- Brief van de Minister van OCW aan de Tweede Kamer (2021) [Beroepsonderwijs en Volwassenen Educatie](#), 15 oktober 2021.
- Brief van de Minister voor medische zorg aan de Tweede Kamer (2019) [Interdepartementaal Beleids-onderzoek: Universitair Medische Centra \(UMC's\)](#), 12 juli 2019, Kamerstuk 33278, nr. 8.
- Brief van de regering aan de Tweede Kamer (2019) [Missiegedreven Topsectoren- en innovatiebeleid](#), 26 april 2019.
- CPB (2016) [Kansrijk wetenschapsbeleid](#). Den Haag: Centraal Planbureau.
- CPB (2020) [Kansrijk onderwijsbeleid update 2020](#). Den Haag: Centraal Planbureau. Online
- CWTS & NFU (2021) [Research impact of the Dutch University Medical Centers](#), maart 2021. Online
- Erken, H., Es, F. van, Harn, E. van (2021) [Nut en noodzaak van \(publieke\) kennisinvesteringen](#), Rabobank/RaboResearch Special 8 november 2021.
- Go FAIR (Findable, Accessible, Interoperable, Reusable data) website: www.go-fair.org
- ICTU (2020) [Werkdrukonderzoek: Medewerkers universiteiten ervaren \(zeer\) veel werkdruk. Analyse voor Universiteiten van Nederland \(VSNU\) op basis van WERKonderzoek Ministerie BZK](#).
- Kenniscoalitie (2020) [Investeringsagenda voor onderzoek en innovatie 2021-2030](#), december 2020.
- KNAW (2021) [Efficiency gains through innovation in medicines development: how can science contribute? Koninklijke Nederlandse Akademie van Wetenschappen](#), Amsterdam.
- KNAW (2022) [Sociale veiligheid in de Nederlandse wetenschap, van papier naar praktijk. Koninklijke Nederlandse Akademie van Wetenschappen](#), Amsterdam.
- Koier, E., Meulen, B. van der, Horlings, E., Belder, R. (2017) [Chinese borden. Financiële stromen en prioriteringsbeleid in het Nederlandse universitaire onderzoek. Rathenau Instituut, Den Haag](#).
- LNVH (2021) [Monitor Vrouwelijke Hoogleraren 2021. Landelijk Netwerk Vrouwelijke Hoogleraren](#).
- Ministerie van OCW (2019) [Ruimte voor ieders talent: een nieuwe balans in het erkennen en waarderen van wetenschappers. Position paper OCW programma erkennen en waarderen](#).
- Nationaal Programma Open Science (NPOS) [website](#).
- NFU (2022) [Sectorbeeld Medische en Gezondheids-wetenschappen: versnellen op gezondheid](#).
- NFU (2022) Preventie: wat is het, en hoe benutten we het optimaal? NFU wetenschappelijk werkgroep preventie (prefinale versie 16 maart 2022)
- NFU (2021) [Preventie van gezondheidsproblemen: de rol van de umc's. NFU-paper](#), oktober 2021.
- NFU (2021) [De umc's van Nederland. Factsheet](#).
- NFU (2020) [Raamplan artsopleiding 2020](#). Maart 2020.
- NFU (2019) [Onderzoek en innovatie met en voor de gezonde regio](#). April 2019.
- NFU (2016) [Sustainable health nationaal plan](#).
- Nivel (2022) [Onderzoeksprogramma Zorgdata en het Lerend Zorgsysteem](#).
- PwC Strategy& (2021) [Toereikendheid, doelmatigheid en kostentoe rekening in het mbo, hbo en wo&o. Rapport in opdracht van Ministerie van OCW](#), februari 2021.
- Rathenau Instituut (2022) [Vrouwen in de wetenschap. Wetenschap in cijfers](#), 5 april 2022.
- Rathenau Instituut (2021) [Samen verder met open science. Op weg naar betekenisvolle publieke betrokkenheid bij onderzoek](#).
- Rathenau Instituut (2021) [Tijdelijke contracten bij universiteiten in perspectief. Wetenschap in cijfers](#), 5 november 2021.
- Rathenau Instituut (2021) [Tijdsbesteding en overwerk onder onderzoekers. Wetenschap in cijfers](#), 26 juli 2021.
- Rathenau Instituut (2021) [Het personeel bij de universitair medische centra. Wetenschap in cijfers](#), 7 juni 2021.
- Rathenau Instituut (2020) [Publicatie-output naar wetenschappelijke hoofdgebieden \(WoS\). Wetenschap in cijfers](#), 24 augustus 2020.
- Rathenau Instituut (2019) [Het onderzoek aan universiteiten en umc's. Wetenschap in cijfers](#), 11 februari 2019.

- ROA (2021) Bakens, J., Bijlsma, I., Dijkman, S., Fouarge, D., & Goedhart, R. (2021). De arbeidsmarkt naar opleiding en beroep tot 2026. ROA. ROA Reports Nr. 005 <https://doi.org/10.26481/umarep.2021005>.
- Roland Berger (2021) Valorisatie ontketend: van technologietransfer naar samen innoveren. Rapport 16 november 2021.
- SBOH (2021) Jaarverslag 2020. Utrecht, Stichting SBOH voor artsen in opleiding.
- Topsectoren (2020) Samen aan de slag. Roadmap human capital Topsectoren 2020-2023.
- VIG (2021) Boston aan de Noordzee – Nederland als Europese medicijnhub. 24 maart 2021.
- VSNU, NFU, KNAW, NWO en ZonMw (2020) Programma Erkennen en waarderen.
- VSNU (2019) Een gezonde praktijk in het Nederlandse promotiestelsel. Advies in opdracht van: Bestuurlijke commissie promotietraject.
- VSNU (2017) OCW kader sectorbeelden en sectorplannen.
- VVAA (2019) Quicksan Bezieling 2019: jongste generatie zorgverleners meest onder druk.
- VVD, D66, CDA en ChristenUnie (2021) Coalitieakkoord 2021-2025 'Omzien naar elkaar, vooruitkijken naar de toekomst', Den Haag 15 december 2021.
- WRR (2021) Kiezen voor houdbare zorg. Mensen, middelen en maatschappelijk draagvlak. WRR rapport nr. 104. Den Haag, 15 sept 2021.

4.8 Lijst met afkortingen

4P	Predictive, Preventive, Participatory, Personalised medicine
AI	Artificial Intelligence
AI-RONDO	AI for Risk Profiling and Decision Support
AMC	Academisch Medisch Centrum Amsterdam
AMR	Antimicrobiële resistentie
Amsterdam UMC	Universitair Medisch Centrum Amsterdam
Amsterdam UMC-AMC	Universitair Medisch Centrum Amsterdam locatie Academisch Medisch Centrum
Amsterdam UMC-VUmc	Universitair Medisch Centrum Amsterdam locatie Vrije Universiteit Medisch Centrum
ATMP's	Advanced Therapy Medicinal Products
AVG	Algemene Verordening Gegevensbescherming
BBMRI	Biobanking and Biomolecular Resources Research Infrastructure
BBP	Bruto Binnenlands Product
CAPHRI	Care and Public Health Research Institute
CART	Chimere Antigeen Receptor T-cel
CARIM	Cardiovascular Research Institute Maastricht (onderzoeksschool Maastricht UMC+)
CBCH	Cohorten en Biobank Coordination Hub
CBG	College ter Beoordeling van Geneesmiddelen
CBS	Centraal Bureau voor de Statistiek
CHDR	Centre for Human Drug Research
CISNET	Cancer Intervention and Surveillance Modeling Network
CIT	Centrum voor Informatietechnologie
COPD	Chronic Obstructive Pulmonary Disease
CTR	Clinical Trial Regulation

CvB	College van Bestuur
CWTS	Centre for Science and Technology Studies
DASH	Dietary Approaches to Stop Hypertension
DCC	Data Competence Center
DHD	Dutch Hospital Data
DICA	Dutch Institute for Clinical Auditing
DKH-GSL	Data- en Kennishub Gezond Stedelijk Leven
DNTP	Dutch National Tissuebank Portal
EATRIS	European Advanced Translational Research InfraStructure in medicine
ECRIN	European Clinical Research Infrastructure Network
EIRENE-NL	Research infrastructure for Environmental Exposure assessment
ELIXIR	European life-sciences Infrastructure for biological Information
ELSA	Ethical, Legal and Social Aspects
ELSI	Ethical, Legal and Social Implications
EMA	European Medicines Agency
EOSC	European Open Science Cloud
EPD	Elektronisch patiëntendossier
Epic	Software elektronisch patiëntendossier
EPIC-NL	European Prospective Investigation into Cancer and Nutrition Netherlands
Erasmus MC	Erasmus Universitair Medisch Centrum Rotterdam
ERC	European Research Council
ERIC	European Research Infrastructure Consortium
ERNs	European Reference Networks
ESFRI	European Strategy Forum on Research Infrastructures

ESHPM	Erasmus School of Health Policy & Management
Euro-BioImaging	European research infrastructure for biological and biomedical imaging
EWUU	Samenwerkingsverband Eindhoven University of Technology, Wageningen University & Research, Universiteit Utrecht en Universitair Medisch Centrum Utrecht
FAIR	Findable, Accessible, Interoperable, Reusable (data)
FAST	Future Affordable and Sustainable Therapeutics
FDA	Food and Drug Administration
FNWI	Faculteit Natuurwetenschappen, Wiskunde en Informatica
FSE	Faculty of Science and Engineering
GGD	Gemeentelijke Gezondheidsdienst
GGZ	Geestelijke Gezondheidszorg
GMP	Good Manufacturing Practice
GROW	Oncology and developmental biology (onderzoeksschool Maastricht UMC+)
GWI	Grootschalige Wetenschappelijke Infrastructuur
HBO	Hoger beroepsonderwijs
Health-RI	Health Research Infrastructure
HRM	Human resource management
IAO	Industry Alliance Office
ICAI	Innovation Center for Artificial Intelligence
IKNL	Integraal Kankercentrum Nederland
IMEC	Interuniversitair Micro-Electronica Centrum
IP	Intellectueel eigendom
KNAW	Koninklijke Nederlandse Akademie van Wetenschappen
KNMG	Koninklijke Nederlandsche Maatschappij tot bevordering der Geneeskunst

KTO Knowledge Transfer Office	PALGA Pathologisch-Anatomisch Landelijk Geautomatiseerd Archief	TRL's Technology Readiness Levels
LACDR Leiden Academic Center for Drug Research	PCR Polymerase chain reaction	TTO Technology Transfer Office
LIACS Leiden Institute of Advanced Computer Science	PGO Persoonlijke gezondheidsomgeving	TU Delft Technische Universiteit Delft
LRGP Leidsche Rijn Gezondheidsproject	PJFL Paul Janssen Future Lab Leiden	TWICS Trial within cohort studies
LSH Life Sciences & Health	PLCRC Prospectief Landelijk CRC cohort	U-NL Universiteiten van Nederland
LUMC Leids Universitair Medisch Centrum	PPP Publiek-private partnerschappen	UCC-CVRM Utrecht Cardiovasculair Cohort- Cardiovasculair Risico Management
Maastricht UMC+ Universitair Medisch Centrum Maastricht	QA Quality Assurance	UCC-SMART Utrecht Cardiovascular Cohort (UCC) cardiovasculaire screening
MBO Middelbaar beroepsonderwijs	R&D Research & Development	UD Universitair docent
MDR Medical Device Regulation - Europese regelgeving voor medische hulpmiddelen	Radboudumc Radboud Universitair Medisch Centrum Nijmegen	UHD Universitair hoofddocent
MHeNS School for Mental Health and Neuroscience (onderzoeksschool Maastricht UMC+)	RIVM Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu	UL Universiteit Leiden
MVL Maatschappelijk verantwoord licentiëren	RNA Ribonucleïnezuur	Umc Universitair medisch centrum
NCC Nederlands Cohort Consortium	ROC Regionaal Opleidingscentrum	UMCG Universitair Medisch Centrum Groningen
NeLL National eHealth Living Lab	ROM Regionale Ontwikkelingsmaatschappijen	UMC Utrecht Universitair Medisch Centrum Utrecht
NFU Nederlandse Federatie van Universitair Medische Centra	RUG Rijksuniversiteit Groningen	UNICIT UNraveling Immune Checkpoint Inhibitor induced Toxicity
NICE Nationale Intensive Care Evaluatie	RvB Raad van Bestuur	UPORT Utrecht Platform for Organoid Technology
NIH National Institutes of Health (VS)	SEGV Sociaaleconomische gezondheidsverschillen	UvA Universiteit van Amsterdam
NKI Nederlands Kanker Instituut	SEP Sociaaleconomische positie	VH Vereniging Hogescholen
NKR Nederlandse Kankerregistratie	SEP Standaard Evaluatie Protocol (Strategy Evaluation Protocol)	VIG Vereniging Innovatieve Geneesmiddelen
NLAIC Nederlandse Artificial Intelligence Coalitie	SHE Teacher training and educational research (onderzoeksschool Maastricht UMC+)	VODAN Virus Outbreak Data Network
NPOS Nationaal Programma Open Science	STIZON Stichting Informatievoorziening voor Zorg en Onderzoek	VSNU Vereniging van Samenwerkende Nederlandse Universiteiten (nu Universiteiten van Nederland)
NUTRIM School of Nutrition and Translational Research in Metabolism (onderzoeksschool Maastricht UMC+)	STZ Samenwerkende Topklinische opleidingsZiekenhuizen	VU Vrije Universiteit
NWA Nationale Wetenschapsagenda NWO	SURF Samenwerkende Universitaire RekenFaciliteiten	VUmc Vrije Universiteit Medisch Centrum Amsterdam
NWO Nederlandse Organisatie voor Wetenschappelijk Onderzoek	TNO Nederlandse Organisatie voor toegepast-natuurwetenschappelijk onderzoek	VWS Ministerie van Volksgezondheid, Welzijn en Sport
OCW Ministerie van Onderwijs, Cultuur en Wetenschap	TO2 Toegepast Onderzoek Organisaties	WUR Wageningen University & Research
OOR Onderwijs- en Opleidingsregio (OOR)	Topsector LSH Topsector Life Sciences & Health	ZIN Zorginstituut Nederland
		ZonMw Nederlandse Organisatie voor Gezondheidsonderzoek en Zorginnovatie

4.9 Overzicht kernwoorden per thema per umc

1/3

PREVENTIE	DATAGEDREVEN INNOVATIE	FUNDAMENTEEL/KLINIEK/PRAKTIJK
MAASTRICHT UMC+		
1.1 Innovatiemotor/ netwerk in de regio - Interprofessioneel samenwerken - Preventie in onderwijs (ontwikkeling & implementatie) - Borging van preventie	2.1 Cohorten/populatieonderzoek - Versterking infrastructuur - Landelijke afstemming, gereed maken voor hergebruik, synergie in NL/ EU	3.1 Klinisch onderzoek - Translationeel/transdisciplinair - High-end technologie gekoppeld aan klinische innovatie - Speerpunten: neuro/onco/cardiovasculair/metabool
1.2 Onderzoeksmethodologie - Systeendenken - Sociale netwerkanalyses - Participatief onderzoek	2.2 Dataspecialisten onderzoek	3.2 Valorisatie
1.3 Leefstijldata en interventies - Holistische benadering - Digitale technologie (incl. vroegdetectie) - Ontwikkeling van nieuwe interventies als co-therapie, integraal onderdeel klinische zorgpaden - Health Technology Assessment - Co-creatie, co-design	2.3 AI, e-health en medische technologie - Onderwijsontwikkeling- en implementatie én bijscholing zorgprofessionals - Data competence center	3.3 Geneesmiddelen
PREVENTIE	DATAGEDREVEN INNOVATIE	FUNDAMENTEEL/KLINIEK/PRAKTIJK
ERASMUS MC		
1.1 Innovatiemotor/ netwerk in de regio	2.1 Cohorten/populatieonderzoek - Data-infrastructuur - FAIR - Regionale samenwerking	3.1 Klinisch onderzoek - Van fundamenteel naar translationeel en klinisch onderzoek - Technologische (datagedreven) innovatie - Personalized medicine - Big data, regeneratieve geneeskunde
1.2 Onderzoeksmethodologie - Open data - AI - Machine learning - Observationele data	2.2 Dataspecialisten onderzoek - Research Suite - Kwaliteitsborging - Convergentie datahub	3.2 Valorisatie
1.3 Leefstijldata en -interventies - Public health observatory - Brede blik op leefstijl - Preventie - Levensloopbenadering - Resilient delta - Datawarehouse	2.3 AI, e-health en medische technologie - Minimale invasieve (beeldgeleide) chirurgie en interventies - Lerend zorgsysteem - fast track innovation centers	3.3 Geneesmiddelen
PREVENTIE	DATAGEDREVEN INNOVATIE	FUNDAMENTEEL/KLINIEK/PRAKTIJK
UMCG		
1.1 Innovatiemotor in de regio - Gezondheidshuizen - Interprofessioneel opleiden	2.1 Populatie- en patientencohorten - Lifelines - Klinische cohorten - Multi-omics	3.1 Translationeel en klinisch onderzoek - First-in-human - Molecular imaging - Kanker & transplantaties
1.2 Onderzoeksmethodologie	2.2 Dataspecialisten onderzoek - UMCG Data Science Center in Health (DASH) - Cohorten en Biobank coordination hub - Innovatiecentrum - Dash: ook spil in coordinatie en stimulatie onderwijs AI, datascience en e-health - MOOCs	3.2 Valorisatie Shared-service centers
1.3 Leefstijldata en -interventies - Meer Gezonde Jaren - Gezondheidsverschillen - Onderwijs	2.3 AI, e-health en medische technologie	3.3 Geneesmiddelen

Rood:
prioriteit in
het kader
van het
sectorplan

BIJLAGEN

PREVENTIE	DATAGEDREVEN INNOVATIE	VAN FUNDAMENT TOT TOEPASSING
UMC UTRECHT		
1.1 Innovatiemotor/ netwerk in de regio – Wijk- en persoonsgerichte preventie – Regionaal zorg – en leefstijl netwerk en datacentrum – Exposoom	2.1 Cohorten/populatieonderzoek – FAIRification medische en niet-medische data – Combinatie populatie- en patientencohorten – Data Science infrastructuur	3.1 Klinisch onderzoek – Speerpunten: kanker, hersenen, cardiovasculair, immunologie, regeneratieve geneeskunde, kinderziekten – Cel- en gentherapie, beeldgestuurde interventies
1.2 Onderzoeksmethodologie	2.2 Dataspecialisten onderzoek	3.2 Valorisatie
1.3 Leefstijldata en -interventies	2.3 AI, e-health en medische technologie	3.3 Geneesmiddelen – Cel- en gentherapie – beeldgestuurde interventies (in verschillende fases van implementatie/ontwikkeling) – biobank (UPORT)
PREVENTIE	DATAGEDREVEN INNOVATIE	VAN FUNDAMENT TOT TOEPASSING
LUMC		
1.1 Innovatiemotor/ netwerk in de regio – Health Campus Den Haag – Verkleinen gezondheidsverschillen – Versterken van intersectorale samenwerking in onderwijs, onderzoek, en de private sector – Consolideren van bestaande living labs (oa NeLL/Lifestyle4Health)	2.1 Populatie- en patientencohorten	3.1 Klinisch onderzoek – Versterken translationele expertise o.a. op het gebied van Infectieziekten, Neuroscience, Regeneratieve geneeskunde – Relatie met CRU (9)
1.2 Onderzoeksmethodologie	2.2 Dataspecialisten onderzoek – Population Health: toepassen van eHealth (o.a. Neuroscience), leefstijlgeneeskunde (o.a. in relatie tot Cardiovasculaire aandoeningen), mixed methods, en AI technieken (o.a. Neuroscience/Cancer). – LUMC-breed: DCC grensverleggende verbetering van het proces om hoogwaardige data om te zetten naar betekenisvol, computationeel toepasbare data	3.2 Valorisatie
1.3 Leefstijldata en -interventies – Infectieziekten – pandemic preparedness – Ontwikkelen van een automatische (computer readable) data infrastructuur (o.a. infectieziekten/cardiovasculaire aandoeningen)	2.3 AI, e-health en medische technologie	3.3 Geneesmiddelen – Versterken van translationeel geneesmiddelenonderzoek/ontwikkeling geneesmiddelen in eigen beheer – LUMC brede Clinical trial unit

Rood:
prioriteit in
het kader
van het
sectorplan

PREVENTIE	DATAGEDREVEN INNOVATIE	VAN FUNDAMENT TOT TOEPASSING
AMSTERDAM UMC / VU EN UVA		
1.1 Innovatiemotor/ netwerk in de regio (VU) – Levensloopperspectief – Domeinoverstijgende samenwerking – Implementatieonderzoek – On site interprofessioneel opleiden	2.1 Cohorten/populatieonderzoek (VU) – Cohortbureau – FAIR data – Open science – Analysemethoden	3.1 Klinisch onderzoek (UvA) Personalized medicine: translationeel & klinisch onderzoek – Zeldzame genetische aandoeningen (o.a. metabool, immunologie, neuro) – Therapie ontwikkeling en toegang: voeding, geneesmiddelen (nieuw, en off-label/ repurposing), gentherapie en celtherapie – Preklinisch onderzoek in modelsystemen – Clinical trial unit met patient participatie – Goedkeuring & beschikbaarheid – Onderwijs
1.2 Onderzoeksmethodologie (UvA) – Complexe systeembenadering	2.2 Dataspecialisten onderzoek	3.2 Valorisatie (VU) – Creëren van waarde voor maatschappij door publiek private partnerschappen ('creating value for society through PPP') – Opleiden en inzet van dedicated business development officers op acht onderzoeksinstituten van Amsterdam UMC – Vorming van hybride KTO organisaties – Inzet op toegankelijkheid en betaalbaarheid van medicijnen
1.3 Leefstijldata en -interventies	2.3 AI, e-health en medische technologie (UvA) – AI-poot, datavolwassenheid – De impact van AI – eHealth in zorg – Data in onderwijs	3.3 Geneesmiddelen
PREVENTIE	DATAGEDREVEN INNOVATIE	VAN FUNDAMENT TOT TOEPASSING
RADBOUDUMC		
1.1 Innovatiemotor/ netwerk in de regio	2.1 Cohorten/populatieonderzoek	3.1 Klinisch onderzoek
1.2 Onderzoeksmethodologie	2.2 Dataspecialisten onderzoek	3.2 Valorisatie
1.3 Leefstijldata en -interventies – Bevolkingsgroepen met een lagere sociale economische status en hun gezondheidsproblemen gerelateerd aan: minder scholing; onevenwichtige voeding, gedrag, verslaving en stress – Interventies gericht op het gedrag en het mentaal functioneren. Door o.a.: – Field lab – Citizen science (i.s.m. Maastricht UMC+) – Regionale ecosystemen: Groen Gezond en in Beweging, Topfit – Ontwikkeling kenniscentra op gedrag en gezondheid (samen met neuroscience (Donders) en sociale wetenschappen) – Epidemiologie – moet versterkt en draagt bij aan onderzoeksmethodologie – Prehabilitatie – Onderwijs aan studenten (geneeskunde, biomedische wetenschappen) en professionals – Scholing gericht op de coachrol professionals – Afstudeerrichting Biomedische Wetenschappen	2.3 AI, e-health en medische technologie – Met AI meer en betere zorg: waardegedreven zorg afgestemd op betekenisgeving voor patiënt en burger – Imaging (cross-sectionele data) – Realtime monitoring t.b.v. predictie over een langere periode & gedurende interventies (operaties) – Samenwerking One Planet (sensors) – Complexity science – zinnige zorg – Text mining – zinnige zorg & uit een veelheid van gevarieerde bronnen van data voor diagnostiek en behandeling geschikte informatie te halen – Cohort vorming – Master Medical Data Science	3.3 Geneesmiddelen en ATP's – Targeted persoonsgerichte therapie (met een focus op gen therapie en immuun gerelateerde therapie en immuun gerelateerde therapie (o.a. vaccinontwikkeling) bij infectie kanker, metabole aandoeningen en zeldzame ziekten – Ziekte modellen (vervanging proefdieronderzoek, organoiden, in depth functional imaging, virtuele systemen, biobank) – Ontwikkelen van laat stadium TLR (5-7) en het realiseren van PPP ecosysteem – Capacity building t.b.v. verbinden van onderzoek, geneesmiddelenontwikkeling en valorisatie – Implementatie resultaten geneesmiddelen onderzoek – Ontwikkelpunt: statistiek in kleine groepen of bij n=1

Rood:
prioriteit in het kader van het sectorplan

BIJLAGEN

4.10 Samenwerkingsverbanden met andere domeinen

UMC	SAMENWERKINGSPARTNERS	THEMA	ONDERWERP
ERASMUS MC	– Erasmus School of Health and Policy Management – Erasmus School of Social and Behavioral Sciences	Preventie	– Herorganisatie verantwoordelijkheden van actoren in gezondheidszorg en rol verzekeringsmaatschappijen – Menselijke factor in nieuwe technologieën en maatschappelijke transitie en gedragsverandering.
	– Klinische technologie en technische geneeskunde en de partners van de TU Delft – Erasmus School of Health and Policy Management	Datagedreven innovatie	– Datagedreven innovatie, technologie en artificiële intelligentie – Health Technology Assessment, gezondheidsrecht
	– Engineers, fysici, wiskundigen van de TU Delft en medewerkers van nanobiologie (opleiding van zowel Erasmus MC als TU Delft)	Van fundament tot toepassing	– Voor een dieper begrip van ziektemechanismen en het ontwikkelen van betere ziektemodellen – En ontwikkelen en gebruik van technologie voor gezondheidszorg (en onderzoek)
UMCG	– Centrum voor Tandheelkunde en Mondzorgkunde: – De Medische Faculteit (FMW/UMCG) is penvoerder van de opleiding. – Zorg, onderzoek, onderwijs (samen met de Hanzehogeschool)	Preventie	– De inhoudelijke knelpunten van Tandheelkunde, zowel binnen de wetenschappelijke vorming van de opleiding, het onderzoek op gebied van preventie en het interprofessioneel opleiden in de regio
	– Faculty of Science and Engineering (FSE) is penvoerder van de opleiding Biomedical Sciences. Een aanzienlijk deel van het bachelor onderwijs en veel stageonderwijs in de masterfase wordt verzorgd vanuit de FMW.	Preventie	– Binnen het onderwerp preventie bestaat interactie met onder meer FSE binnen het kader van de Aletta Jacobs School of Public Science. In het sectorplan is het voornemen geformuleerd dat in alle curricula waarin de FMW een aanzienlijke rol speelt, inclusief Biomedical Science, een leerlijn over preventie (Healthy Ageing) op te nemen.
	– Faculty of Science and Engineering (FSE) is penvoerder van de opleiding Biomedical Sciences. Binnen het onderwerp datagedreven Innovatie bestaat interactie met FSE in het kader van de Jantina Tammes School (op gebied van Digitalisering).	Datagedreven innovatie	– Naast gemeenschappelijk onderzoek is in het sectorplan opgenomen dat een leerlijn Big Data/ AI in Life Sciences wordt uitgerold, ook bij Biomedical Sciences. Dit bouwt voort op een bestaande samenwerking. De Cohorten en Biobank-structuur die in het kader van thema datagedreven innovatie structureel ondersteund zal worden is een algemene onderzoeksinfrastructuur die openstaat voor iedereen, inclusief medewerkers en studenten van Biomedical Sciences.
	– De Medische Faculteit is penvoerder van de opleiding Bewegingswetenschappen in Groningen. Het onderzoek en onderwijs zijn ingebed in een van de UMCG-afdelingen.	Preventie	– In het sectorplan is rekening gehouden met de inhoudelijke knelpunten van Bewegingswetenschappen binnen de drie thema's, met name bij het onderwerp preventie. 'Meer Bewegen' is benoemd als een van de drie aandachtsgebieden binnen de UMCG prioriteit Meer gezonde Jaren. Vanuit het sectorplan zal zowel binnen de wetenschappelijke vorming van de opleiding als het onderzoek op gebied van preventie geïnvesteerd worden in Bewegingswetenschappen.

UMC	SAMENWERKINGSPARTNERS	THEMA	ONDERWERP
RADBOUDUMC	– Biomedische wetenschappen en Tandheelkunde (maken beiden integraal onderdeel uit van het Radboudumc)	Preventie	– Het betreft de infrastructuur van de leefstijlpoli en fieldlabs, die zowel voor onderzoek als voor onderwijs worden ingezet (voor Biomedische wetenschappen een goed onderzoek-domein), en ook de 'data voor gezondheid'-infrastructuur (die intersectoraal en holistisch bedoeld is) en het onderzoeksprogramma 'mentale gezondheid'. Het sectorplan staat periodiek op de agenda van het afstemmingsoverleg tussen de directeurs van het Onderzoeks- en Onderwijs instituut.
	– Biomedische wetenschappen en Tandheelkunde (maken beiden integraal onderdeel uit van het Radboudumc)	Datagedreven innovatie	– Tandheelkunde en biomedische wetenschappen participeren in het plan zoals is ingediend. Alle AI for Health zijn vrijwel alle op het raakvlak tussen medische en biomedische wetenschappen en toepassingen kunnen ook plaatsvinden in het tandheelkundig domein. Digitale vaardigheden worden volledig geïntegreerd in het onderwijs in huidige initiële opleidingen geneeskunde, biomedische wetenschappen en tandheelkunde.
	– Biomedische wetenschappen en Tandheelkunde (maken beiden integraal onderdeel uit van het Radboudumc)	Van fundament tot toepassing	– Voor de ontwikkeling van nieuwe therapieën is input vanuit zowel medische als biomedische wetenschappen essentieel, zoals in het geval van ziektemodellen (organ-on-chip, organoïden), behandelingen (gen- en cel gebaseerde therapie, drug repurposing), uitkomstmaten (PROMs, biomarkers, sensors) en trial designs. Versterking van de infrastructuur om nieuwe behandelmethodes te ontwikkelen zullen ook van waarde zijn voor tandheelkundige aandoeningen.
	– Universiteit Twente (UT)	Preventie	– Binnen het missiegedreven gezondheidsprogramma TOPFIT
	– Wageningen (WUR) binnen het innovatieve OnePlanet Research center	Preventie	– Gericht op Precision Health, Nutrition & Behavior
	– UT en WUR	Datagedreven innovatie	– Onderzoek naar het gebruik van computationele en statistische modellen voor ontwerpen, testen en evalueren van nieuwe therapieën in innovatieve in vitro modellen
	– Universiteit Twente (UT)	Datagedreven innovatie	– Radboudumc draagt bij aan de UT-opleidingen Technische Geneeskunde en Biomedische Technologie
	– TU Eindhoven	Datagedreven innovatie	– Digitale technologieën en in de vorm van BIOTRIP, een biotech-incubator die sterk aansluit bij het thema 'van fundament tot toepassing'

UMC	SAMENWERKINGSPARTNERS	THEMA	ONDERWERP
LUMC	– Faculteit Wis- en Natuurwetenschappen - FWN- (Biologie/Farmacie/Chemie) en faculteit Sociale wetenschappen - FSW - (onder meer Gezondheidspsychologie). Ook partners in de regio, zoals het Leiden BioScience Park, TU Delft en Erasmus MC zijn betrokken	Van fundament tot toepassing	– Universitaire stimuleringsprogramma's Translational Drug Discovery & Development en Population Health, specifiek gericht op interdisciplinaire samenwerking
	– Faculteiten Sociale Wetenschappen, Bestuurswetenschappen en Wis- en Natuurwetenschappen	Preventie	– Een belangrijk deel van de preventieactiviteiten en proactieve zorg buiten het ziekenhuis, gericht op risicogroepen
	– LUMC/Health Campus Den Haag - gedeelde leerstoelen met de betreffende faculteiten en met de regionale partners (ziekenhuizen, huisartsengroepen, GGD's)	Preventie	– Populatieonderzoek en het onderwijs "Population Health Management"
	– TU-Delft, Erasmus MC. Ook een belangrijke rol voor het NeLL, het Living Lab e-Health dat ook samen met TU-Delft en Erasmus MC is neergezet.	Preventie	– Het project "Healthy Society"
	– Betrokkenheid van onder meer chemici, biologen, immunologen, data specialisten, dierenartsen, artsen, milieudeskundigen, entomologen en epidemiologen	Preventie	– Leefstijldata en Interventie: Investeren in betrokkenheid van meerdere disciplines bij de basale karakterisering van pathogenen en het ontrafelen van gastheer immuunresponsen is noodzakelijk om betere startpunten te creëren voor de ontwikkeling van preventieve maatregelen, zoals vaccins, profylactica en beschermingsmiddelen. Gezien de verwevenheid van de gezondheid van mens en dier, is een One Health aanpak hierbij essentieel.
	– Faculteit Wis- en Natuurwetenschappen Leiden (biologen, chemici en bio-informatici) en Faculteit Elektrotechniek, Wiskunde en Informatica van de TU Delft	Van fundament tot toepassing	– Leefstijldata en Interventie: de ontwikkeling van nieuwe geneesmiddelen en het gebruik van computational modelling, artificial intelligence en systems immunology. – Continueren van bestaande samenwerkingen voor de ontwikkeling van nieuwe, point-of-care diagnostische testen
	– Faculteit Sociale Wetenschappen	Preventie	– Leefstijldata en Interventie: Ontwikkeling van geneesmiddelen of preventieve producten voor de bestrijding van infectieziekten--> implementatie en sociaal-maatschappelijke impact van klinische studie naar verschillende producten worden al in een vroeg stadium getoetst.
	– Farmaceutische wetenschappen	Van fundament tot toepassing	– Leefstijldata en Interventie: Interactie op het gebied van de ontwikkeling en toepassing van nieuwe geneesmiddelen en vaccins.
	– Samenwerking faculteiten die vanuit de Universiteit Leiden betrokken zijn bij het stimuleringsprogramma Translational Drug Discovery & Development. – Onderzoekers van het Leiden Academic Centre for Drug Research (LACDR), het Leids Instituut voor Chemisch Onderzoek, het Instituut Biologie Leiden, BioFarmaceutische Wetenschappen, Center for Human Drug Research (CHDR)	Van fundament tot toepassing	– Van fundament tot toepassing: Research thema - Academic Pharma: – Ontdekken van nieuwe targets waarop geneesmiddelen kunnen aangrijpen en het ontwikkelen van moleculen die daarop een werking hebben. – De translatie van het vroege fase geneesmiddelenonderzoek naar first-in-human studies gecoördineerd, die op de nieuw opgerichte Clinical Research Unit van het LUMC kunnen worden uitgevoerd
	– TU Delft	Van fundament tot toepassing	– Het ontwikkelen van 3D-print technologie voor het produceren van geneesmiddelen (Doser)

UMC	SAMENWERKINGSPARTNERS	THEMA	ONDERWERP
UMC UTRECHT	– Faculteit Geesteswetenschappen	Preventie	– Medical Humanities en Citizen Science
	– Faculteit Diergeneeskunde		– In het preventie programma wordt nauw samengewerkt met de faculteit diergeneeskunde via onder andere het interfacultaire 'Institute for risk assessment sciences (IRAS) van de Universiteit Utrecht, de Exposoom Hub NI en de Data- en Kennishub Gezond Stedelijk leven (DKGSL). De faculteiten werken hierin samen aan onder andere exposoom onderzoek (onderdeel van het UMC Utrecht preventie programma), wijkgerichte preventie en de inrichting van gezond stedelijk leven in de regio Utrecht.
	– EWUU kennisalliantie: Eindhoven University of Technology (TU/e), Wageningen University & Research (WUR), Universiteit Utrecht (UU) en Universitair Medisch Centrum Utrecht (EWUU)	Preventie	– Verbinden kennis om zo bij te dragen aan maatschappelijke transitie op het gebied van energie, duurzaamheid, gezondheid en voeding. De partijen investeren de komende jaren honderd miljoen euro in gezamenlijke onderzoek- en onderwijsprojecten om mondiale vraagstukken op te lossen
	– EWUU kennisalliantie	Preventie	– Werkgroepen Preventive health en AI for Health
	– Medisch professionals, bewegings-, voedings- en gezondheidswetenschappers vanuit UMC en de HU	Preventie	– Uitvoering van het preventieprogramma
	– Medische disciplines en de verpleegkundige beroepsgroep vanuit UMC en de HU	Preventie	– Inrichting van JZOP: opleiding, palliatieve zorg en acute ouderenzorg
	– Vanuit Health-RI Utrecht in samenwerking met Utrecht Life Sciences (ULS) (faculteiten diergeneeskunde, bèta-wetenschappen en geneeskunde (incl Biomedische wetenschappen), met collega's van de bèta-faculteit (AI labs (UU) en Diergeneeskunde (IRAS)	Datagedreven innovatie	– Inrichten beoogde kennisinfrastructuur (o.a. via Data en Kennishub Gezond en Stedelijk Leven), data infrastructuur en datascience
	– Utrechtse Graduate School of Life Sciences (GSL): faculteiten diergeneeskunde, bèta-wetenschappen en geneeskunde (incl Biomedische wetenschappen)	Datagedreven innovatie	– Onderwijs op het gebied van datascience
	– Faculteiten (zoals Diergeneeskunde), instituten (zoals het Hubrecht Instituut) en bedrijven (zoals Genmab) – EWUU kennisalliantie: werkgroepen AI for Health en Center for Living Technologies	Van fundamenteel tot toepassing	– Het toekomstbestendig maken van de onderzoeksinfrastructuur in het UMC Utrecht is één van de 4 grote onderzoeksthema's van de UMC Utrecht Connecting World strategie, en heeft impact op onze onderzoekspartners in andere faculteiten (bijv. Diergeneeskunde), instituten (bijv. Hubrecht Instituut), en bedrijven (bijv. Genmab). En wordt daarom ook met deze partners ingestoken, ook om bijvoorbeeld duplicaties te voorkomen en in te zetten op essentiële infrastructuur die door allen kan worden gebruikt (en niet al aanwezig is). Ook voor de EWUU alliantie heeft dit plan gevolgen: het zal zorgen voor betere aansluiting van onderzoek en onderzoeksfaciliteiten. Daarom zijn de werkgroepen AI for Health en Center for Living Technologies aangesloten.

UMC	SAMENWERKINGSPARTNERS	THEMA	ONDERWERP
AMSTERDAM UMC/ UVA	– Faculteit Geneeskunde, Medische Informatiekunde en de master master Evidence Based Practice in Health Care	Datagedreven werken	– Deze opleidingen worden volledig geïntegreerd opgenomen in het onderwijsprogramma vanuit het sectorplan om daar rust en ruimte te creëren.
	– VU en de afzonderlijke faculteit het Academisch Centrum voor Tandheelkunde (ACTA)	Preventie	– Rondom de pathofysiologie, behandeling en gepersonaliseerde zorg voor aangeboren tandafwijkingen bij neurodevelopmental, metabole en ophthalmogenetische aandoeningen en parodontitis en gingivitis bij immuunstoornissen: zowel voor preventie als therapie is bij het translationele onderzoek. Tevens is er samenwerking in preklinisch (modelsystemen, therapie ontwikkelingen) en klinisch onderzoek (trials, experimentele therapie), zoals rond het Barth syndroom en Nance-Horan syndroom, en het microbiom.
	– Onderzoeksinstituut Amsterdam Movement Sciences: VU, UvA, en ACTA - via de afdeling Mond Kaak en Aangezicht	Preventie	– Reeds bestaande, zeer hechte, samenwerking waarbij onderzoeksvraagstellingen zoals rondom parodontitis en gingivitis een voorname rol spelen.
	– Faculteit Maatschappij- en Gedragwetenschappen en UvA Institute for Advanced Study (IAS) – Bewegingswetenschappen (vallend onder de faculteit Gedrags- en bewegingswetenschappen) en medische biologie op het vlak van onderwijs en opleiding zoals binnen het MSc personalized medicine	Preventie	– Onderzoek naar voedingsgedrag en stress. Een deel van het onderzoek is ook ingebed in het IAS waar wetenschappers uit veel verschillende disciplines elkaar treffen rondom het centrale thema ‘Health complexity’ dat gaat over complexe maatschappelijke vraagstukken. – Opleidingen waarmee zeer nauw wordt samengewerkt op het gebied van onderwijs en onderzoek. Onderzoek rondom de extracellulaire matrix en age-related macula-degeneration-in-a-dish onderzoek, uitkomstmaten voor trials (metabool, neurodevelopmental, etc.). Meerdere PhD-studenten met deze achtergrond doen promotie-onderzoek in therapie-ontwikkeling (waaronder modelsystemen, voeding, RNA & trials), deel uitmakend van het sectorplan.

UMC	SAMENWERKINGSPARTNERS	THEMA	ONDERWERP
MAASTRICHT UMC+	– Faculty of Health, Medicine and Life Sciences (FHML)	Alle thema's	– Multidisciplinaire onderzoek en onderwijs-integrale benadering en bestudering van ziekte en gezondheid waarbij onderzoek in samenwerking tussen verschillende disciplines wordt vormgegeven. De discipline-overstijgende benadering wordt gefaciliteerd door thematische aansturing vanuit onderzoeksscholen en een brede kennisinfrastructuur; het Maastricht UMC+ biedt onderwijs en onderzoek op het gebied van biomedische wetenschappen, voedings- en bewegingswetenschappen, gezondheidswetenschappen (waaronder public health, health technology assessment, gezondheidsbevordering), AI & Data Sciences, en ontwikkeling en onderzoek naar (bio) medisch onderwijs. Al deze disciplines zullen participeren in het sectorplan.
	– Faculty of Psychology and Neuroscience	Datagedreven innovatie	– Samenwerking op het gebied van onderwijs en onderzoek. Voorbeelden zijn het Centre for integrative neuroscience (CIN) en Research Master Cognitive and Clinical Neuroscience
	– Faculty of Science and Engineering	Datagedreven innovatie, Van fundament tot toepassing	– Samenwerking op het gebied van onderwijs en onderzoek. Voorbeelden zijn de interfacultaire Master Imaging Engineering en de nieuwe master Health and Digital Transformation
	– TU/e	Van fundament tot toepassing	– Samenwerking op het gebied van neuro-imaging, biomaterialen, en cardiovasculaire biomechanica
	– Universiteit Twente	Van fundament tot toepassing	– Samenwerking op het gebied van regeneratieve geneeskunde en imaging

4.11 Totaaltabel knelpunten, maatregelen, KPI's

THEMA'S	SUBTHEMA'S	KNELPUNTEN	MAATREGELEN	KPI'S (2028 T.O.V. 2023)
Algemeen 1	Werkdruk	Krapte personeel en te weinig gekwalificeerd personeel voor onderzoek en onderwijs op de urgente thema's, daardoor hoge werkdruk.	Uitbreiding van capaciteit en liefst ook voldoende gekwalificeerd personeel, waarmee bijgedragen wordt aan verlaging van werkdruk.	Kwantitatief: 1. Medewerkers op de sectorplanthema's ervaren verlaging van de ervaren werkdruk in 2028 t.o.v. 2023.
Algemeen 2	Continuïteit personeel	Vaak tijdelijke contracten voor onderzoekers en delen van het onderwijs (projectificering). Het verwerven van projectfinanciering is een tijdrovend proces en werkt ondermijnend voor de continuïteit van de infrastructuur.	Meer ruimte voor het opleiden, aantrekken en behouden van wetenschappelijk talent en het aangaan van vaste contracten.	Kwantitatief: 2. Het aantal (absoluut en als percentage) vaste contracten t.o.v. het aantal tijdelijke contracten van de academische (UD) posities op de sectorplanthema's neemt substantieel toe in 2028 t.o.v. 2023 (m.a.w. het relatieve aandeel van tijdelijke contracten t.o.v. vaste contracten neemt af).
Algemeen 3	Diversiteit	Beroepsveld moet redelijke reflectie van bevolking zijn.	Aandacht voor man/vrouw verhoudingen en overige aspecten van diversiteit.	Kwalitatief: 3. Beschrijving van de ontwikkeling aan de hand van voorbeelden (bijvoorbeeld via aandacht in de werving) waarmee inzichtelijk wordt dat de diversiteit, zoals het aantal medewerkers met migratie-achtergrond toeneemt. Indien mogelijk wordt de toename van diversiteit kwantitatief weergegeven.
Algemeen 4	Interdisciplinariteit & interprofessionaliteit	Interdisciplinaire samenwerking tussen faculteiten binnen en buiten het domein en met hbo en mbo kan nog beter.	Faculteiten en instellingen zoeken elkaar actief op voor gezamenlijk vormgeven onderwijs en onderzoek.	Kwalitatief: 4. Beschrijving van de ontwikkeling aan de hand van voorbeelden waarmee de interdisciplinaire samenwerking zichtbaar wordt in onderzoek en onderwijs zowel binnen als buiten het domein. De toename van de interdisciplinaire en interprofessionele samenwerking wordt inzichtelijk gemaakt.
Algemeen 5	Gezondheids-wetenschappen in beeld	Sector gezondheidswetenschappen is een breed palet dat nog niet scherp in kaart is en minder duidelijk georganiseerd is.	Sector wordt in kaart gebracht (soorten opleidingen, relatie met andere domeinen, macrodoelmatigheid), inclusief voorstellen voor governance.	Kwalitatief: 5. Verkenning sector gezondheidswetenschappen is eind 2023 gereed.

THEMA'S	SUBTHEMA'S	KNELPUNTEN	MAATREGELEN	KPI'S (2028 T.O.V. 2023)
1. Preventie	Sub 1 innovatiemotor in de regio	Voor het opzetten van regionale samenwerkingsverbanden moet de sector langdurig een betrouwbare partner kunnen zijn, die structureel mensen en infrastructuur beschikbaar kan stellen voor de academische taken. Financiering op projectbasis zoals nu veelal aan de orde is betekent dat samenwerking vaak een tijdelijk karakter heeft, waarbij duurzame implementatie moeilijk geborgd kan worden. Te weinig professionals worden opgeleid voor een extramurale werkomgeving (dat wil zeggen buiten de muren van het ziekenhuis), zoals bij de GGD, huisartspraktijken of verpleeghuizen. De daarbij behorende KPI kan zijn dat op korte termijn (tot 2025) en op de middellange termijn dat meer afgestudeerde basisartsen kiezen voor een vervolgopleiding in het extramurale veld. Op de lange termijn moet dit leiden tot duurzame organisatie van extramurale zorg en het toegankelijk houden van eerstelijnszorg voor de burger.	Structureel inrichten van regionale preventie-ecosystemen waardoor een breed scala aan organisaties in de regio en specifieke expertise bijeen worden gebracht. En hierbinnen ontwikkelen en evalueren van innovatieve preventieve interventies. Opleiden ook in extramurale werkomgevingen; dit vraagt extra coördinatie en inzet.	Kwalitatief: 6. Concrete structurele samenwerkingsverbanden op het gebied van onderzoek en onderwijs rondom (innovatieve) preventie-gerelateerde onderwerpen (enkele voorbeelden waarbij ook wordt aangegeven hoe continuïteit is geborgd). Kwantitatief: 7. Het aandeel extramurale praktijk in het geneeskunde curriculum neemt toe in 2028 t.o.v. 2023.
	Sub 2 onderzoeks-methodologie	Gezondheidsonderzoek in de regio dat gericht is op preventie vraagt vaak om een andere aanpak dan het traditionele basale, klinische en translationele onderzoek. Om dit voor de sector relatief nieuwe terrein te ontginnen, is dus nieuwe expertise nodig, ten dele uit andere wetenschapsgebieden (sociale wetenschappen, AI expertise, milieu-epidemiologen). Het aantrekken en behouden van zulke experts blijkt een uitdaging te zijn. Financiering van de ontwikkeling van dergelijke nieuwe methoden is bovendien niet gemakkelijk te verkrijgen uit de tweede of derde geldstroom.	Ontwikkelen nieuwe onderzoeksmethoden en opbouwen extra expertise, zodat complexe sociale veranderingsprocessen rondom effectieve preventie kunnen worden geïdentificeerd, gemonitord en bijgestuurd. Deze sociale veranderingsprocessen zijn complex en vragen langdurige investering omdat dit gaat om de omgeving en het gedrag van grote (verschillende) groepen mensen gedurende langere tijd. Daarnaast spelen diverse organisaties op het gebied van zorg, welzijn, sociaal domein en daarbuiten (bijvoorbeeld bouw, ruimtelijke ordening) een rol bij deze verandering.	Kwalitatief: 8. Beschrijving van nieuwe onderzoeksmethoden en specifieke expertise die is opgebouwd, met de verwachte impact op preventie. Dus: beschrijving van de impact pathways via een aantal voorbeelden. De toename van experts wordt kwantitatief weergegeven. 9. Beschrijving van manieren waarop de nieuwe onderzoeksmethoden en/of expertise wordt ingezet in het onderwijs (aantal voorbeelden).
	Sub 3 leefstijldata en interventies	Het ontwikkelen van effectieve interventies begint met voldoende data uit uiteenlopende bronnen. Naast klinische data ook leefstijldata en omgevingsdata (GGD, gemeenten, RIVM etc.). Nog te weinig expertise/methodologie (op het niveau van datasystemen en verbindingen (AI en datascience), maar ook op het gebied van ethische, juridische en sociale uitdagingen om dit op een effectieve en veilige manier te organiseren.	Ontwikkelen van een solide data-infrastructuur zodat uiteenlopende data uit verschillende bronnen (zorgdata incl. uit 1e en 2e lijn, sociale domein, leefstijl en leefomgeving) kunnen worden geïntegreerd en daarmee gezondheidsachterstanden van verschillende groepen in de regio in kaart kunnen worden gebracht. Ontwikkelen methodologie en expertise op het gebied van leefstijl en interventie.	Kwalitatief: 10. Beschrijving van concrete projecten waar het omc de innovatiemotorfunctie heeft: a. projecten voor een solide data-infrastructuur, b. projecten waarin methodologie en expertise wordt ingezet op het gebied van leefstijl (aantal voorbeelden). De toename van projecten wordt kwantitatief aangegeven.

BIJLAGEN

THEMA'S	SUBTHEMA'S	KNELPUNTEN	MAATREGELEN	KPI'S (2028 T.O.V. 2023)
2. Data-gedreven innovatie	Sub 1 populatie en patiëntcohorten	Cohorten zijn de backbone van veel klinisch en populatie onderzoek. Het opzetten van een cohort vereist zeer zorgvuldige voorbereiding op het gebied van studie-opzet, waarbij aspecten van precisie en validiteit nauwgezet in kaart gebracht worden. Ook is er de wens om meer data te delen en koppelen. De methodologie hiervoor is sterk in ontwikkeling en er is expertise nodig voor het goed opzetten en methodologisch verantwoorden van een cohortstudie. Veel tijdelijke contracten waardoor continuïteit in gevaar komt en kennis verloopt.	De sector speelt een sleutelrol bij het opzetten én bestendigen van gezamenlijke cohorteninfrastructuur rondom gezondheid; met goed onderhouden cohorten is er een enorme kans om als Nederland een gidsland in Open Science te worden, door meta- en geaggregeerde data beschikbaar te stellen voor de wereldwijde bevordering van gezondheid. Structurele investeringen in kennis en onderhoud zijn hiervoor essentieel.	Kwalitatief: 11. Beschrijving van de bestendiging van cohorten en/of cohortinfrastructuur waarbij zichtbaar wordt gemaakt dat de infrastructuur is verbeterd en dat (de continuïteit en structurele financiering van) de cohorten is/zijn verbeterd. 12. Beschrijving van de ontwikkeling van methodologie en expertise aan de hand van een aantal voorbeelden.
	Sub 2 dataspecialisten onderzoek	Data scientists of experts op gebied van datascience/ AI zijn onmisbaar voor datagedreven innovatie dicht bij klinische of gezondheidstoepassing. Er bestaat in Nederland een tekort aan verschillende soorten professionals in dit veld. De sector moeten op dit terrein concurreren met bedrijven en andere instellingen. Er zijn (te) weinig structurele middelen (en tijd) beschikbaar voor het opbouwen van deze noodzakelijke expertise.	Loopbaanperspectief bieden en opleiden van nieuwe generaties op het gebied van datamanagement (beheer en onderhoud), data engineering (bewerken en koppelen), data stewards (overzicht houden, FAIR data en verbinden disciplines), datascientists (analyse van grote datasets), experts AI etc.	Kwalitatief: 13. Beschrijving van loopbaanpaden en onderwijs aan medewerkers en studenten op dit vlak (aantal voorbeelden). Tevens wordt een narratief voor het geheel opgenomen.
	Sub 3 AI, e-health en medische technologie	Niet iedere zorgverlener en zeker niet elke burger/patiënt beschikt over de vereiste digitale vaardigheden om optimaal te profiteren van veel e-Health toepassingen en andere datagedreven zorginnovaties. Hier ligt een belangrijke taak voor het onderwijs. Artsen en preventieprofessionals moeten niet alleen zelf leren omgaan met digitale technologie, maar ook in staat zijn om burgers en patiënten deze vaardigheden bij te brengen. De effectiviteit en impact van e-Health en AI-toepassingen wordt nog onvoldoende onderzocht.	Zorgen voor versnelling in digitalisering, zodat de toenemende beschikbaarheid van data en datagedreven innovaties optimaal wordt benut, in zowel de organisatie als de inhoud van de zorg, en in onderzoek en onderwijs in de komende decennia.	Kwantitatief: 14. Aantal dataspecialisten neemt substantieel toe in 2028 t.o.v. 2023. Hierbij ook aandacht voor de kwaliteit. Kwalitatief: 15. Beschrijving van initiatieven waarin data worden ontsloten die zowel door zorgprofessionals (binnen en buiten de organisatie) als door burgers/patiënten (buiten de organisatie) worden gebruikt. 16. Beschrijving van een aantal onderzoeken naar de effectiviteit en impact van e-Health of AI-toepassingen.

THEMA'S	SUBTHEMA'S	KNELPUNTEN	MAATREGELEN	KPI'S (2028 T.O.V. 2023)
3. Van fundamenteel tot toepassing	Sub 1 translationeel & klinisch onderzoek en onderwijs	In bestaande subsidieregelingen zijn vaak onvoldoende middelen voor de (relatief dure) vertaalslag van fundamenteel onderzoek (de basis voor (toekomstige) toepassingen) naar vroeg translationeel onderzoek beschikbaar. Klinische onderzoekers vormen de brug tussen het translationeel en klinisch onderzoek maar hebben daar vaak weinig tijd voor. Expertise rondom complexere regelgeving (AVG, MDR, CTR, QA, etc.) is vaak minimaal aanwezig.	Inzet op betere en snellere vertaling van fundamentele kennis in (betere) diagnostiek en behandeling. Faciliterende infrastructuur voor fundamenteel, translationeel en vroege-fase klinisch onderzoek.	Kwalitatief: 17. Beschrijving van initiatieven die hebben bijgedragen aan betere en snellere vertaling van fundamentele kennis in diagnostiek en behandeling. 18. Beschrijving van initiatieven die hebben bijgedragen aan de vrijstelling van klinische onderzoekers ten behoeve van de vertaling van onderzoek naar de praktijk.
	Sub 2 Valorisatie	Kenniskloof tussen onderzoekers (kennis van de markt en een netwerk van contacten in het bedrijfsleven mist) en bedrijfsleven (weinig specifieke vakinhoudelijke en werkvloer kennis). Fundamentele onderzoekers hebben vaak niet de tijd, de mogelijkheden of de ambitie om actief bij te dragen aan valorisatie en worden daar ook niet op beoordeeld.	Nog meer inzetten op ontwikkeling van expertise op het gebied van valorisatie, zodat personeel van umc's betere kennis heeft van valorisatie, dit kan toepassen en uiteindelijk de kans op de daadwerkelijke toepassing van interventies bij de patiënt vergroot wordt.	Kwalitatief: 19. Beschrijving van hoe valorisatietunnel is ingericht, inclusief bepaling van keuzes in onderwerpen die gesteund worden.
	Sub 3 Geneesmiddelen en ATMP's	De markt schiet tekort bij het ontwikkelen van nieuwe geneesmiddelen en ATMP's voor zeldzame aandoeningen. Zeldzame aandoeningen komen (alles tezamen) relatief vaak voor; 6-8% van de bevolking lijdt aan een zeldzame ziekte.	Voor kortdurende aandoeningen (infecties) en zeldzame aandoeningen therapieën (preventieve) geneesmiddelen en vaccins ontwikkelen en zo tegemoet komen aan een grote maatschappelijke behoefte.	Kwalitatief: 20. Beschrijving van een aantal interventies dat vanuit een preklinisch stadium naar een klinisch stadium binnen de academische setting is vertaald.

4.12 Bestedingstabel per umc

Tranche 1 - Middelenverdeling 2022-2028 (in €), gekoppeld aan subthema's (30%)

Toelichting:

Subtotaal in Euro's (afgerond): gaat om personele kosten en eventuele infrastructuur

Subtotaal fte: gaat om alle niveaus, dus geen uitsplitsing

1. PREVENTIE						
	Sub 1 Innovatiemotor in de regio		Sub 2 Onderzoeks-methodologie		Sub 3 Leefstijldata en interventies	
	€	FTE	€	FTE	€	FTE
LUMC	207.252	1,8	0	0,0	305.324	1,8
UMCG	75.200	0,9	0	0,0	395.000	3,8
UMC Utrecht	575.450	5,1	0	0,0	0	0,0
Amsterdam VU	447.700	3,4	0	0,0	0	0,0
Amsterdam UvA	0	0,0	359.500	3,5	0	0,0
Erasmus MC	0	0,0	159.342	1,7	338.467	2,4
Radboudumc	0	0,0	0	0,0	589.872	4,5
Maastricht UMC+	139.888	1,2	142.211	1,4	357.382	3,3
Totaal	1.445.490	12,4	661.053	6,6	1.986.045	15,8

2. DATAGEDREVEN INNOVATIE						
	Sub 1 Populatie en patiënt-cohorten		Sub 2 Dataspecialisten onderzoek		Sub 3 AI, e-health en medische technologie	
	€	FTE	€	FTE	€	FTE
LUMC	0	0,0	264.969	2,2	0	0,0
UMCG	323.600	3,9	182.500	1,7	0	0,0
UMC Utrecht	347.600	3,7	0	0,0	0	0,0
Amsterdam VU	485.700	3,7	0	0,0	0	0,0
Amsterdam UvA	0	0,0	0	0,0	600.300	4,7
Erasmus MC	318.423	3,5	157.267	1,3	318.437	2,9
Radboudumc	0	0,0	0	0,0	515.400	4,5
Maastricht UMC+	168.098	1,2	0	0,0	318.565	2,8
Totaal	1.643.421	16,0	604.736	5,2	1.752.702	14,9

3. VAN FUNDAMENTEEL ONDERZOEK TOT KLINIEK EN PRAKTIJK						
	Sub 1 Translationeel & klinisch onderzoek en onderwijs		Sub 2 Valorisatie		Sub 3 Geneesmiddelen en ATP's	
	€	FTE	€	FTE	€	FTE
LUMC	224.615	1,7	0	0,0	319.790	2,4
UMCG	363.000	3,9	243.150	2,1	0	0,0
UMC Utrecht	477.680	4,2	0	0,0	119.420	1,0
Amsterdam VU	0	0,0	435.300	2,7	0	0,0
Amsterdam UvA	574.600	5,2	0	0,0	0	0,0
Erasmus MC	325.514	2,7	0	0,0	0	0,0
Radboudumc	0	0,0	0	0,0	466.178	3,3
Maastricht UMC+	357.306	1,9	0	0,0	0	0,0
Totaal	2.322.715	19,6	678.450	4,8	905.388	6,7

	Totaal €	Totaal FTE
LUMC	1.321.950	9,9
UMCG	1.582.450	16,3
UMC Utrecht	1.520.150	14,0
Amsterdam VU	1.368.700	9,8
Amsterdam UvA	1.534.400	13,4
Erasmus MC	1.617.450	14,5
Radboudumc	1.571.450	12,3
Maastricht UMC+	1.483.450	11,8
Totaal	12.000.000	102,0

Tranche 2 - Middelenverdeling 2023-2029 (per jaar in € en FTE) - per jaar, gekoppeld aan subthema's (70%)

Toelichting:

Subtotaal in Euro's (afgerond): gaat om personele kosten en eventuele infrastructuur

Subtotaal fte: gaat om alle niveaus, dus geen uitsplitsing

1. PREVENTIE						
	Sub 1 Innovatiemotor in de regio		Sub 2 Onderzoeks-methodologie		Sub 3 Leefstijldata en interventies	
	€	FTE	€	FTE	€	FTE
LUMC	483.089	4,2	0	0,0	712.422	4,2
UMCG	182.800	2,1	0	0,0	960.000	9,0
UMC Utrecht	1.092.430	12,0	0	0,0	0	0,0
Amsterdam VU	1.044.600	7,8	0	0,0	0	0,0
Amsterdam UvA	0	0,0	838.600	8,2	0	0,0
Erasmus MC	0	0,0	395.686	4,2	840.503	6,0
Radboudumc	0	0,0	0	0,0	1.095.624	8,1
Maastricht UMC+	437.409	3,4	403.541	3,4	641.259	5,0
Totaal	3.240.328	29,5	1.637.827	15,8	4.249.808	32,3

2. DATAGEDREVEN INNOVATIE						
	Sub 1 Populatie en patiënt-cohorten		Sub 2 Dataspecialisten onderzoek		Sub 3 AI, e-health en medische technologie	
	€	FTE	€	FTE	€	FTE
LUMC	0	0,0	618.261	5,1	0	0,0
UMCG	786.400	7,6	443.500	4,0	0	0,0
UMC Utrecht	1.320.280	8,4	0	0,0	0	0,0
Amsterdam VU	1.133.400	8,6	0	0,0	0	0,0
Amsterdam UvA	0	0,0	0	0,0	1.400.900	11,1
Erasmus MC	790.728	8,5	390.535	3,4	780.763	7,0
Radboudumc	0	0,0	0	0,0	1.170.074	9,0
Maastricht UMC+	519.783	3,8	0	0,0	608.218	5,3
Totaal	4.550.591	36,9	1.452.296	12,5	3.959.955	32,4

3. VAN FUNDAMENTEEL ONDERZOEK TOT KLINIEK EN PRAKTIJK						
	Sub 1 Translationeel & klinisch onderzoek en onderwijs		Sub 2 Valorisatie		Sub 3 Geneesmiddelen en ATP's	
	€	FTE	€	FTE	€	FTE
LUMC	514.101	3,3	0	0,0	746.177	5,6
UMCG	882.000	9,2	590.850	4,9	0	0,0
UMC Utrecht	856.624	9,4	0	0,0	214.157	2,4
Amsterdam VU	0	0,0	967.091	6,4	0	0,0
Amsterdam UvA	1.292.190	12,0	0	0,0	0	0,0
Erasmus MC	808.335	6,8	0	0,0	0	0,0
Radboudumc	0	0,0	0	0,0	1.219.330	8,7
Maastricht UMC+	818.340	6,0	0	0,0	0	0,0
Totaal	5.171.590	46,7	1.557.941	11,3	2.179.664	16,7

	Totaal €	Totaal FTE
LUMC	3.074.050	22,4
UMCG	3.845.550	36,8
UMC Utrecht	3.483.491	32,2
Amsterdam VU	3.145.091	22,8
Amsterdam UvA	3.531.690	31,3
Erasmus MC	4.006.550	35,9
Radboudumc	3.485.028	25,8
Maastricht UMC+	3.428.550	26,9
Totaal	28.000.000	234,1

BIJLAGEN

Totaal - Middelenverdeling **2023-2029** (per jaar in € en FTE) - per jaar, gekoppeld aan subthema's (100%)

Toelichting:

Subtotaal in Euro's (afgerond): gaat om personele kosten en eventuele infrastructuur

Subtotaal fte: gaat om alle niveaus, dus geen uitsplitsing

1. PREVENTIE						
	Sub 1 Innovatiemotor in de regio		Sub 2 Onderzoeks- methodologie		Sub 3 Leefstijldata en interventies	
	€	FTE	€	FTE	€	FTE
LUMC	690.341	6,0	0	0,0	1.017.746	6,0
UMCG	258.000	3,0	0	0,0	1.355.000	12,8
UMC Utrecht	1.667.880	17,1	0	0,0	0	0,0
Amsterdam VU	1.492.300	11,2	0	0,0	0	0,0
Amsterdam UvA	0	0,0	1.198.100	11,7	0	0,0
Erasmus MC	0	0,0	555.028	5,9	1.178.970	8,4
Radboudumc	0	0,0	0	0,0	1.685.496	12,6
Maastricht UMC+	577.297	4,6	545.752	4,8	998.641	8,3
Totaal	4.685.818	41,9	2.298.880	22,4	6.235.853	48,1

2. DATAGEDREVEN INNOVATIE						
	Sub 1 Populatie en patiënt-cohorten		Sub 2 Dataspecialisten onderzoek		Sub 3 AI, e-health en medische technologie	
	€	FTE	€	FTE	€	FTE
LUMC	0	0,0	883.230	7,3	0	0,0
UMCG	1.110.000	11,5	626.000	5,7	0	0,0
UMC Utrecht	1.667.880	12,1	0	0,0	0	0,0
Amsterdam VU	1.619.100	12,3	0	0,0	0	0,0
Amsterdam UvA	0	0,0	0	0,0	2.001.200	15,8
Erasmus MC	1.109.151	12,0	547.802	4,7	1.099.200	9,9
Radboudumc	0	0,0	0	0,0	1.685.474	13,5
Maastricht UMC+	687.881	5,0	0	0,0	926.783	8,1
Totaal	6.194.012	52,9	2.057.032	17,7	5.712.657	47,3

3. VAN FUNDAMENTEEL ONDERZOEK TOT KLINIEK EN PRAKTIJK						
	Sub 1 Translationeel & klinisch onderzoek en onderwijs		Sub 2 Valorisatie		Sub 3 Geneesmiddelen en ATMP's	
	€	FTE	€	FTE	€	FTE
LUMC	738.716	5,0	0	0,0	1.065.967	8,0
UMCG	1.245.000	13,1	834.000	7,0	0	0,0
UMC Utrecht	1.334.304	13,6	0	0,0	333.577	3,4
Amsterdam VU	0	0,0	1.402.391	9,1	0	0,0
Amsterdam UvA	1.866.790	17,2	0	0,0	0	0,0
Erasmus MC	1.133.849	9,5	0	0,0	0	0,0
Radboudumc	0	0,0	0	0,0	1.685.508	12,0
Maastricht UMC+	1.175.646	7,9	0	0,0	0	0,0
Totaal	7.494.305	66,3	2.236.391	16,1	3.085.052	23,4

	Totaal €	Totaal FTE
LUMC	4.396.000	32,3
UMCG	5.428.000	53,1
UMC Utrecht	5.003.641	46,2
Amsterdam VU	4.513.791	32,6
Amsterdam UvA	5.066.090	44,7
Erasmus MC	5.624.000	50,4
Radboudumc	5.056.478	38,1
Maastricht UMC+	4.912.000	38,7
Totaal	40.000.000	336,1

4.13 Activiteiten per umc

UMC	SUBTHEMA'S	ACTIVITEITEN EN INZET (WAT GEBEURT ER, WELKE MENSEN WORDEN AANGESTELD)
LUMC	1.1 Preventie- Innovatiemotor in de regio	– Verdubbeling van het aantal duurzame regionale (leer)netwerken/kennisswerkplaatsen, betere integratie cardiovasculaire preventie in curriculum GNK en BW (dedicated colleges, werkgroepen, postacademisch onderwijs) <u>Inzet:</u> 0,7 fte hoogleraar, 0,4 fte UD – Versterken toepassing e-Health en populatiegerichte interventies: › Toename extramurale (keuze)coschappen; aantal wetenschapsstages gericht op e-health en population health; inbedding preventie module in MSc Geneeskunde › Opzetten Leefstijlintiatieven in de regio verbonden aan onderzoek en onderwijs, › Transmurale onderzoekprojecten en stageplekken op gebied van infectie en antibioticabeleid; integratie van deze initiatieven in het onderwijs en aansluiting bij academische werkplaats infectieziekten › Regionale en landelijke kennisdeling d.m.v. scholingen, inbedding van syndemics als thema in onderwijs en onderzoek <u>Inzet:</u> 2,2 fte UD – Vergroten datagebruik uit populatie en eerste lijn voor proactieve en preventiedoeleinden cardiovasculair en infectie en integratie data uit andere domeinen. <u>Inzet:</u> 2 fte datastewards – Innovatie van curricula (programma bachelor geneeskunde en klinische technologie, inbreng onderdelen in HBO en MBO) en nascholingsprogramma's van de verschillende beroepsgroepen in de regionale zorg in Den Haag-Leiden en ondersteuning van onderzoek naar en implementatie van deze nieuwe zorgmodellen <u>Inzet:</u> 0,7 fte UD Totaal: 6 fte
	1.3 Preventie - Leefstijldata en interventies	– Investeren in onderwijs gericht op integratie van infectieziekten, commensalen, microbiom, immunologie, allocatie van partners en biomaterialen en start van een bredere biobank. <u>Inzet:</u> 0,7 fte hoogleraar, 0,6 fte UD – Proactieve gedragsbeïnvloeding en beleid mental health problematiek in de regio, gebaseerd op kwalitatieve en kwantitatieve data tezamen met partners in GGZ, GGD en JGZ, integratie in het onderwijs van deze benadering en onderwerpen bij bachelor, master en postgraduate studenten. <u>Inzet:</u> 1 fte hoogleraar – Doorontwikkelen van de ELAN data infrastructuur voor het verzamelen, bewerken en delen van de reeds aanwezige, verzamelde data binnen klinisch onderzoek en in de klinische zorg (1e, 2e en 3e lijn) en koppeling van deze data aan die van het LUMC en andere centra/centrale databases, alsmede de LUMC biobank. › Ontwikkeling en toepassing van algoritmen tbv CVD en CVA risicomanagement <u>Inzet:</u> 1 fte UD › Integratie van leefstijl- en interventiedata binnen de ELAN data infrastructuur (o.a. The Box); Implementatie van deze datainfrastructuur in onderzoek, onderwijs en zorg op gebied van de preventie van cardiovasculaire ziekten. <u>Inzet:</u> 1,5 fte UD › Ontwikkeling van aangepaste predictiemodellen voor multiculturele populaties en integratie in beter toepasbare richtlijnen gericht op multiculturele populatie. <u>Inzet:</u> 0,7 fte UD – Implementatie geavanceerd cardiovasculair onderzoek in onderwijs <u>Inzet:</u> 0,5 fte UD Totaal: 6 fte
	2.2 Datagedreven innovatie - Dataspecialisten onderzoek	– Implementatie geavanceerd datagebruik tbv zorg, onderzoek en onderwijs, evidence based datadriven healthcare extramuraal, transmuraal, intramuraal › Inclusie van niet-gestructureerde data in oa EPD's, › Ontwikkelen kennisontsluiting › Coördinatie wetenschappelijke doorontwikkeling datagebruik regio <u>Inzet:</u> 0,5 fte hoogleraar en 2,5 fte UD – Optimaliseren Data Competence Center functie en beschikbaar maken van data voor onderzoek, onderwijs en zorg <u>Inzet:</u> 2 fte datastewards en 0,3 fte UHD – Kwaliteits-verbetering datahergebruik Kwaliteitsverbetering datahergebruik <u>Inzet:</u> 2 fte datastewards Totaal: 7,3 fte

THEMA'S	SUBTHEMA'S	ACTIVITEITEN EN INZET (WAT GEBEURT ER, WELKE MENSEN WORDEN AANGESTELD)
LUMC	3.1 Van fundamenteel onderzoek tot kliniek en praktijk – Translationeel & klinisch onderzoek en onderwijs	– Integratie van onderwijs over klinische productontwikkeling in de medische en biomedische curricula, aanbieden van stages in klinische productontwikkeling (Academic pharma) in samenwerking met Center for Human Drug Research en in kader van klinische farmacologie opleiding. <u>Inzet:</u> 1 fte hoogleraar Infectieziekten, 1,5 fte UHD regeneratieve geneeskunde, 1,5 fte UD op het gebied Neuroscience, 1 fte OBP infectieziekten. Totaal: 5 fte
	3.3 Van fundamenteel onderzoek tot kliniek en praktijk – Geneesmiddelen en ATMP's	– Uitbreiden van reeds bestaande expertise/capaciteit op het gebied van translatie van nieuwe producten. › O.a. uitbreiding aantal modules binnen Paul Janssen Future Lab aanbod › oprichting nationaal expertisecentrum geneesmiddelenontwikkeling (naar model KNAW rapport 2021) › het “naar de mens” brengen van minstens 2 academisch ontwikkelde geneesmiddelenVersterken Clinical Trial Unit <u>Inzet:</u> 1 fte hoogleraar Clinical Trial Unit, 0,5 fte UD Clinical Trial Unit, 2,5 fte UD op het gebied van translatie van nieuwe producten (op gebied van Neuroscience en Infectieziekten), 4 fte Research Nurses Clinical Trial Unit Totaal: 8 fte
UMCG	1.1 Preventie - Innovatiemotor regio	– Het doel is om de kennis over effectieve preventie (Gezondheidshuizen) in regio te vergroten. We zetten hierbij in op interprofessioneel opleiden - ook met MBO en HBO - in samenwerking met regionale partners rondom het programma Zorg voor het Noorden. Hierbij richten we academische (onderwijs- en opleidings)werkplaatsen in rond Gezondheidshuizen. <u>Inzet:</u> 0,5 fte U(H)D, 2 fte junior academic teacher, 0,5 fte onderwijskundige Totaal: 3 fte
	1.3 Preventie – Leefstijldata en interventies	– Healthy Ageing/preventiegerichte Public Health benadering t.b.v. meer gezonde jaren in onderzoek en onderwijs, samengebracht in AJSPH. We willen investeren in onderzoekers en docenten die kennis hebben over big data van populatiecohorten en 1) voeding; 2) sport & bewegen; 3) stress en mentale weerbaarheid. Doel is een leerlijn te ontwikkelen en uit te voeren door alle curricula. <u>Inzet:</u> 1,5 fte HL, 3 fte U(H)D, 3 fte junior onderzoekers en 2 fte junior teachers – Doel is vervanging van een deel van de intermurale door extramurale coschappen. Dit is van groot belang voor het opleiden van de arts van de toekomst. Hierbij is samenwerking in netwerken in de regio essentieel. Vanwege de complexiteit moet de coördinatie worden uitgebreid. Hiertoe worden extramurale docenten (GZW) ingehuurd. <u>Inzet:</u> 2 fte coördinatoren / docenten – Uitbreiding capaciteit van de succesvolle universiteitsbrede minor More Healthy Years om professionals van de toekomst op te leiden die complexe Public Health vraagstukken kunnen oplossen mbv Design Thinking. Hiertoe is van belang om te investeren in training van docenten in mentorschap en design thinking methodiek, het AJSPH netwerk en de ontwikkeling van kennisclips/MOOCs voor kennisoverdracht op het gebied van Public Health. Uitrollen blauwdruk MHY minor naar andere (bachelor) onderwijsmodules. <u>Inzet:</u> 1 fte Docent en 0,5 fte junior docent Totaal: 12,8 fte
	2.1 Datagedreven innovatie – Populatie en patiënt-cohorten	– Structurele ondersteuning op het gebied van coördinatie, cohort management en data stewardship om datagedreven werken en innoveren te bevorderen. De UMCG Cohort and Biobank Coordination Hub (CBCH) heeft zich in korte tijd ontwikkeld als een cruciale verbindende schakel in staat om kennis te ontwikkelen en regionale netwerken te bouwen. Dit projectmatige initiatief moet bestendig worden om structureel impact te maken. <u>Inzet:</u> 9,5 fte aan coördinatie, datamanagement/ datastewardship – Datagedreven innovatie, zoals de toepassing van AI in de gezondheidszorg en cohortonderzoek, vraagt niet alleen om technische expertise, maar brengt ook ethische, juridische en sociale vraagstukken met zich mee. Daarom richten we een vaste ELSI/ELSA infrastructuur in om de juiste expertise en voldoende menskracht te bieden. In samenwerking met CBCH wordt hierbij gericht op ELSI vraagstukken rondom o.a. complexe dataverzameling, gegevensbescherming van (geïntegreerde) databronnen, en FAIR databeheer. Tevens wordt met DASH ingezet op uitdagingen rondom o.a. explainable AI, de toepassing van MDR voor eHealth en AI oplossingen, en vertrouwen en participatie in dataonderzoek van mensen met gezondheidsachterstanden (zoals a.g.v. laaggeletterdheid). <u>Inzet:</u> 0,5 fte ELSI deskundige, 0,5 fte coördinator, 1 fte ethicus Totaal: 11,5 fte

THEMA'S	SUBTHEMA'S	ACTIVITEITEN EN INZET (WAT GEBEURT ER, WELKE MENSEN WORDEN AANGESTELD)
UMCG	2.2 Datagedreven innovatie - Dataspecialisten en onderzoek	- Het doel is om de kennis en onderwijs over evidence-based machine learning innovaties uit te breiden. We willen relevante data en AI toepassing combineren t.b.v. vernieuwing diagnostiek en behandeling, alsook professionals toekomstgericht opleiden in dit veld. <u>Inzet:</u> 1 fte HL, 1 fte junior docent - De ambitie is om kennis en onderwijs over eHealth bij laaggeletterden uit te breiden en toe te passen in onderwijs. De is van belang voor het opleiden van professionals van de toekomst, maar ook om data van mensen met gezondheidsachterstanden te kunnen integreren voor onderzoek en zorgtoepassingen. We kiezen hierbij een regionale aanpak met de intentie de resultaten binnen de hele OOR regio noordoost Nederland te implementeren. <u>Inzet:</u> 1 fte U(H)D, 1 fte junior docent - Toepassen van AI en big data analyse in de zorg staat nog relatief in de kinderschoenen. Om sneller kennis te verzamelen en te leren, is het van belang om de versnipperd aanwezige kennis bijeen te brengen en breder te delen. <u>Inzet:</u> 0,7 fte coördinator, 1 fte datasteward Totaal: 5,7 fte
	3.1 Van fundamenteel onderzoek tot kliniek en praktijk – Translationeel & klinisch onderzoek en onderwijs	- Om diagnostiek en behandeling te (blijven) vernieuwen, is het doen van klinisch onderzoek essentieel. We willen de clinical trial support voor investigators initiated studies verstevigen en tevens extra research data support bieden bij investigator initiated studies. <u>Inzet:</u> 2 fte datastewards, 1,3 fte biostatisticus, 1,3 fte Senior klinisch project manager, 0,8 fte juridisch adviseur - Uitbreiding capaciteit van huidige succesvolle JSM track en MDPHD. Coördinatie nodig om docenten te werven, aanbod en vraag afstemmen, alsook regionale netwerken te bouwen om MDPHDs in de regio op te zetten. <u>Inzet:</u> 1 fte coördinator, 0,7 fte docent - Versterking van MDPHD trajecten, gedeeltelijk of geheel, gericht op toepassing van fundamenteel naar de praktijk, in de samenwerking in de regio. Doel is om een toename in de instroom van MDPHD trajecten uit regionale ziekenhuizen te bevorderen. <u>Inzet:</u> 5 fte MDPHDs - Clinici zijn bij uitstek in staat om onderzoek en zorg bij elkaar te brengen, klinisch onderzoek te doen en ervoor zorg te dragen dat nieuwe kennis in de praktijk wordt gebracht. Om dit te faciliteren willen we tijd van klinici vrijkopen voor onderzoekstaken. <u>Inzet:</u> 1 fte Klinisch Research Fellowship Totaal: 13,1 fte
	3.2 Van fundamenteel onderzoek tot kliniek en praktijk – Valorisatie	Structureel uitbreiden van support in Innovatiecentrum, zoals centraal in de concrete doelen onder pijler2 van Koers25 geformuleerd. Het innovatiecentrum verbindt onderzoekers en externe partijen met als doel om kennis en innovaties echt toe te passen in de praktijk en te valoriseren. <u>Inzet:</u> 1 fte MDR expert, 2 fte innovation case manager, 2 fte business developer, 2 fte jurist Totaal: 7 fte
UMC Utrecht	1.1 Preventie – Innovatiemotor in de regio	1. Ondersteuning regionale public health practice - Ontwikkelen van methodologie voor evaluatie natuurlijke experimenten in de leefomgeving, gezondheidseffecten van omgevingsinterventies kwetsbare groepen - Verbinding living labs, omgevingsonderzoek DKH-GSL - Planetary health als onderdeel van medische milieukunde ontwikkelen <u>Inzet:</u> 1 fte UD wijkgerichte preventie, evaluatie complexe interventies - Ontwikkelen en verder implementeren van human- & value- centric design met multiple stakeholders in real-life ecosystems - Verbinden van real world en population health data met bestaande cohorten -ontwikkelen van infrastructuur - Verbinding leggen met thema 'datagedreven innovatie en cohorten' <u>Inzet:</u> 0,9 fte UD Population health data - Versterken samenwerking met RIVM in de regio in onderzoek op gebied van cardiovasculaire preventie en healthy vascular ageing - Etiologie en determinanten van CVD - Focus op cohortonderzoek <u>Inzet:</u> 0,4 Hoogleraar CVD preventie and healthy ageing - Versterken samenwerking met RIVM in regio op het gebied van infectieziektebestrijding - Public health crisis - Pandemic preparedness - Vaccin onderzoek

THEMA'S	SUBTHEMA'S	ACTIVITEITEN EN INZET (WAT GEBEURT ER, WELKE MENSEN WORDEN AANGESTELD)
UMC Utrecht	1.1 Preventie – Innovatiemotor in de regio	Inzet: 0,4 fte Hoogleraar Public Health met focus op infectieziekten bestrijding – Opbouw en onderhouden wijkgericht netwerk in de wijk voor onderwijs › Onderwijsinnovatie gericht op netwerk geneeskunde › Versterken verbinding met organisaties in het sociaal domein in de regio › Ontwikkelen van burgerparticipatie ten behoeve van onderwijs en onderzoek Inzet: 0,8 fte Coördinator werkpleklers – Innoveren van de vervolgopleiding arts maatschappij & gezondheid en inbedden in het UMC Utrecht › Verbinding en interprofessioneel opleiden tussen opleiding arts maatschappij en gezondheid en medische vervolgopleidingen › Versterken public health in de basisopleiding geneeskunde › Ontwikkelen community engaged learning in de geneeskunde opleiding Inzet: 0,8 fte Hoogleraar public health education and training – Implementeren en verder ontwikkelen van burgerparticipatie in onderzoek en onderwijs met kwetsbare groepen › Hoe kan de wijk ingezet worden voor community engaged learning › Hoe kan ervaringsdeskundigheid ingezet worden in onderwijs en onderzoek Inzet: 1 fte ervaringsdeskundige armoede en sociale Uitsluiting, 0,3 fte hoogleraar Citizen science 2. Opzetten regionale infrastructuur voor onderzoek naar leefomgeving en exposoom – Opzetten en onderhouden van 'living labs' en faciliteren bij implementatie onderzoek in de wijk › Opbouw en onderhouden netwerk in de wijk voor implementatie onderzoek › Assisteren in implementeren onderzoek in de wijk › Verbinding leggen met Coordinator werkplaatsleren & ervaringsdeskundige armoede en sociale uitsluiting Inzet: 1 fte living lab manager – Integratie van leefomgeving en exposoom in klinisch-onderzoek › Secundaire preventie (bijv. long covid) › Verhogen pre-test likelihood screening programmas (bijv. NELSON-POP) › Exposoom / infectie interacties (bijv. effectiviteit vaccinatieprogrammas) › Exposoom - medicatie interacties (bijv. effectiviteit medicatie hoge bloeddruk interactie met nutriëntstatus) › Integratie exposoom in leefstijlkliniek en in klinische diagnostiek. Inzet: 1 fte UHD integratie van leefomgeving en exposoom in klinisch-onderzoek – Integratie van leefomgeving en exposoom in global and planetary health onderzoek › Exposoom / infectie interacties (bijv. effectiviteit vaccinatieprogramma's) › Integratie exposoom in global health onderzoek (bijv. luchtverontreiniging en geboorte uitkomsten). › Integratie exposoom in planetary health onderzoek (bijv. health equity, environmental justice). Inzet: 1 fte UD integratie van leefomgeving en exposoom in global en planetary health, 1 fte UHD onderwijs Global health, 0,5 fte UD Medische Geschiedenis 3. Inrichten regionale samenwerking rondom uitrol passende zorg en learning health care system – Opzetten en borgen van infrastructuur voor een regionaal netwerkzorg (lerend zorgsysteem) en academische ondersteuning bij ontwikkeling van innovatieve bouwstenen voor 'passende zorg dichtbij de patiënt': › Coördineren en ondersteunen van inrichting van transmurale zorgnetwerk en regionale zorg-innovaties op gebied van ouderenzorg, acute zorg, hart/vaatzorg, oncologie/palliatie, infectieziekten, longzorg, kindergeneeskunde en GGZ Inzet: 1 fte coördinator/programmamanager, 1 fte admin-/projectondersteuner › Inhoudelijk vormgeven van innovaties in de transmurale zorg in de regio op gebied van ouderenzorg, acute zorg, hart/vaatzorg, oncologie/palliatie, infectieziekten, longzorg, kindergeneeskunde en GGZ i.s.m. 4 regionale huisartsorganisaties (RHO's) Inzet: 1,6 fte academisch huisarts- praktiserend in de regio › Borgen en uitbreiden van regionale routinezorgdatabase huisartsgeneeskunde naar de 4 RHO's Inzet: 0,2 fte academisch huisarts- praktiserend in de regio en 0,6 fte huisarts-onderzoeker (UHD)

THEMA'S	SUBTHEMA'S	ACTIVITEITEN EN INZET (WAT GEBEURT ER, WELKE MENSEN WORDEN AANGESTELD)
UMC Utrecht	1.1 Preventie – Innovatiemotor in de regio	– Ontwikkelen van academisch onderwijs en opleiding voor studenten, verpleegkundigen en huisartsen i.o. over interprofessioneel leren en samenwerken in een (transmuraal) zorgnetwerk › Ontwikkelen en inrichten opleiding tot transmuraal werkend verpleegkundig specialist Inzet: 0,6 fte UD Verplegingswetenschapper › Ontwikkelen en implementeren onderwijs over interprofessioneel leren en werken in zorgnetwerk vanuit de huisartsenzorg Inzet: 1 fte UD huisarts-docent › Onderbouwing en borging generieke aspecten van (interprofessionele) netwerksamenwerking Inzet: 1 fte OIO Totaal: 17,1 fte
	2.1 Datagedreven innovatie - Populatie en patiënt-cohorten	Om in de toekomst van elk individu te leren, zal een interoperabele data-faciliteit (U-Cloud) worden ingericht, die ook in verbinding staat met partners in de regio (gemeenten, GGZ, RIVM, etc.), zodat de individuele levensloop gevolgd kan worden. In deze faciliteit zal op structurele basis koppeling plaatsvinden met in- en externe registraties en databases.. U-cloud zal gekoppeld worden aan een UMC Utrecht-breed data science lab, waarin deze expertise zich structureel concentreert. 1. Opzet, ontwikkeling en onderhoud van structurele data-voorziening (U-Cloud), waar data van interne en externe bronnen FAIR wordt gemaakt en gekoppeld wordt voor onderzoek. FAIRification van bestaande patient- en populatiecohorten, waarbij ook gewerkt wordt aan structurele voorzieningen voor FAIRification en duurzame toepassing op bestaande en toekomstige patient- en populatiecohorten. Koppeling met data in het UMCU en extern. Hierbij zijn ook de data van de faculteit Diergeneeskunde betrokken. Inzet: 3 fte datamanager (Fair maken van cohorten en UMCU data verzamelingen in het UMCU en later van data die gestationeerd is buiten het UMCU), 2 fte data/IT architect (ontwerp U-cloud technische infrastructuur en implementatie/onderhoud), 1 fte data stewards (toegangs procedures, permissive structuren voor data, privacy, ethics, governance), 0,5 fte burger participatie. Dit wordt ondergebracht in het U-Cloud Expertisecentrum 2. Methodologie: Voor correcte analyse van grote datasets in de gezondheidszorg is inhoudelijke kennis noodzakelijk over een verscheidenheid aan methodologieën. De grote hoeveelheid data beschikbaar in U-Cloud vraagt naast structurele capaciteit voor dataverwerking (zie onder punt 1) ook inhoudelijke en methodologische capaciteit om ze te analyseren op een manier die waarde toevoegt aan wetenschappelijke kennis (ook in het kader van Open Science) en aan preventie en zorg Inzet: 0,5 fte FTE UHD/ FAIR/Open Science, 0,5 fte UD text mining, 0,5 fte UD time series analyses for digitale data. Dit zal gelinked worden aan de UMCU AI labs methodology 3. Onderwijs <i>Bachelor/Master onderwijs</i> Voor het onderwijs wordt er gekeken naar de ontwikkeling van twee verschillende onderwijspakketten die in verschillende vormen aangeboden zullen worden in het BSc en MSc onderwijs van de verschillende medische opleidingen: › Medical humanities › CRU › CRU+ › SUMMA › Master Epidemiologie › Biomedische wetenschappen › Diergeneeskunde. Het eerste onderwijspakket focust zich met name op het ontwikkelen van 'data literacy' voor zorgprofessionals die niet direct gericht zijn op onderzoek. Een verdiepend educatiepakket focust zich op de toepassing en het doen van onderzoek met big data. Hierbij wordt gekeken naar duurzame onderwijsvormen (online), waarbij het onderwijs ook toegepast kan worden in het onderwijs voor professionals. De academic educators zullen hierbij vanuit verschillende praktijk expertise in de divisies hun kennis toevoegen aan het te ontwikkelen onderwijs. Inzet: 1,2 fte UD/Docenten, 0,8 fte Academic Educators, 1 fte UD Open Science <i>PhD track Health data science</i> Voor de graduate school of life sciences wordt een PhD track ontwikkeld: "Health Data Science". Inzet: 0,8 fte UD, 0,3 fte HL Totaal: 12,1 fte

THEMA'S	SUBTHEMA'S	ACTIVITEITEN EN INZET (WAT GEBEURT ER, WELKE MENSEN WORDEN AANGESTELD)
UMC Utrecht	3.1 en 3.3 Van fundamenteel onderzoek tot kliniek en praktijk - Translationeel & klinisch onderzoek en onderwijs - Geneesmiddelen en ATMP's	– Verdere ontwikkeling van centrale onderzoeksinfrastructuur die aansluit bij lokale en nationale partners: › Opzetten onderzoekscentra langs lijnen van strategische thema's (bv. hersenen, regeneratieve medicine, cancer, child health). › Centreren van onderzoeksfaciliteiten naar core faciliteiten (bv. microscopie, ziektemodellen, omics) › Bouwen aan capaciteit ondersteuning clinical trial infrastructuur (bv. fase 1 trials, o3o lab) Inzet: 3 fte operator (complexe apparatuur), 3 fte research technician (coördinatie research centers en core facilities), 1,7 fte trial support – Methode ontwikkeling en toepassing van gentherapie voor zeldzame ziekten. Hierbij zijn expertise om het gebied van technische kennis en infrastructuur trials aandachtspunten Inzet: 1 fte UD, 1 fte trial support – Stimulering van translatie onderzoeksresultaten naar klinische toepassing door ontwikkeling van ziektemodellen (bv. stem cell, organ-on-a-chip) met verbeterde voorspellende waarde voor succesvolle klinisch toepassing van experimentele medicijnen. Inzet: 1 fte HL, 0,5 fte UD – Stimulering van translatie onderzoeksresultaten door kennis- en methodeontwikkeling voor pesoonsgerichte therapieën op basis van moleculaire defecten langs lijnen van strategische thema's (bv. hersenen, I&I, cardiovascular, cancer). Inzet: 1 fte HL, 1 fte UD – Het opleiden van een nieuw soort (bio)medische professionals die de benodigde transitie naar verbeterde implementatie van onderzoeksresultaten kunnen uitvoeren. Het aanstellen van klinische en onderzoeksopleiders, op het gebied van Translational Life Sciences en patient partners in onderzoek & onderwijs, om te bevorderen dat publiek gefinancierde wetenschap ook leidt tot toepassingen in de patiëntenzorg en in de maatschappij. Inzet: 2,8 fte clinical educators, 0,8 fte UD, 0,4 fte juniordocent Totaal: 17 fte
Amsterdam VU	1.1 Preventie - Innovatiemotor regio	– Nieuwe preventieve interventies ontwikkelen Inzet: 4,3 fte UD – (nieuw ontwikkelde) preventieve interventies evalueren Inzet: 2,4 fte UD – Implementatie onderzoek naar condities waaronder interventies duurzaam kunnen worden aangeboden Inzet: 1,8 fte UD – Onderwijs op het gebied van preventie Inzet: 0,5 fte UD – Coördinatoren externe samenwerking Inzet: 1,2 fte (2x 0,6 fte) – Medewerker IOO onderwijsontwikkeling Inzet: 1,0 fte Totaal: 11,2 fte
	2.1 Datagedreven innovatie – populatie en patiënt-cohorten	– Realiseren van structurele onderzoekscapaciteit met expertise op het terrein van geavanceerde methoden voor analyse en interpretatie van multidimensionale longitudinale en/of -omicsdata en expertise op strategische thema's. › Bevorderen expertise onderzoek op strategische thema's, voor uitbouwen onderzoekslijnen en het opleiden en ondersteunen van andere onderzoekers Inzet: 1,5 fte UHD › Bevorderen onderzoekscapaciteit volgens state-of-the-art methoden data-analyse en met expertise op specifieke thema's. Inzet: 2,0 fte UD – Inrichten van een Cohortbureau dat structurele ondersteuning biedt aan longitudinale populatie- en patiëntcohorten op het gebied van dataverzameling, datamanagement en data linkage, teneinde de mate van FAIRness en het ontsluiten van data voor onderzoek (Open Science) te bevorderen. › Optuigen en coördineren van Cohortbureau. Stroomlijnen route langs interne loketten voor advies en ondersteuning. Faciliteren uitwisseling kennis/ervaringen via meetings en scholing.

THEMA'S	SUBTHEMA'S	ACTIVITEITEN EN INZET (WAT GEBEURT ER, WELKE MENSEN WORDEN AANGESTELD)
Amsterdam VU	2.1 Datagedreven innovatie – populatie en patiënt-cohorten	Ontwikkelen catalogus ((meta)data, FAIRness-levels, expertise) en blueprints/FAQs voor datavraagstukken. <u>Inzet:</u> 0,4 fte coördinator samenwerking/mdw kennisvalorisatie › Bevorderen capaciteit, expertise, infrastructuur en opleiding om de organisatie en onderzoekers in staat te stellen data uit grote en kleine cohorten FAIR te verzamelen en bewaren, historische data FAIR te maken en data te harmoniseren en te koppelen. <u>Inzet:</u> 2,5 fte datasteward 1/2 › Bevorderen van statistische/methodologische ondersteuning specifiek voor onderzoekers die werken met grootschalige, longitudinale dataverzamelingen (EDS consult) <u>Inzet:</u> 1,0 fte UD › Bevorderen dataverzameling cohortstudies volgens FAIR principes. Stimuleren onderlinge uitwisseling kennis/ervaringen. <u>Inzet:</u> 1,5 fte datasteward 3 (wetenschappelijk coördinator) › Structureren, meta-coderen en transformeren van data ten behoeve van het FAIR maken van (historische) cohortdata. Stimuleren data(her)gebruik, ontsluiting en -koppeling. <u>Inzet:</u> 1,5 UD en 1,5 fte datasteward 4 (datamanager) › Bevorderen juridische capaciteit en expertise voor cohorten op het gebied van privacy, data sharing, en samenwerking met externe partners en andere ELSA-kwesties. <u>Inzet:</u> 0,4 fte specialist wetenschappelijke informatie Totaal: 12,3 fte
	3.2 Van fundamenteel onderzoek tot kliniek en praktijk – Valorisatie	Het Amsterdam UMC gaat onder het motto 'waarde creëren voor de samenleving' d.m.v. publiek private partnerschappen' samen met bedrijven mogelijkheden onderzoeken voor het verbeteren van diagnostiek en behandeling. Om dit te realiseren is recent de bestaande KTO organisatie van VUmc en AMC samengebracht en omgevormd tot een integrale 'valorisatie' organisatie waarbij de interne en externe dienstverlening gestroomlijnd wordt, en waar naast business developers ook impact officers worden aangesteld om zodoende rust en ruimte te creëren voor onderzoekers. Naast het opleiden van een nieuwe generatie met kennisinhoudelijke dedicated business developers wordt ook de backoffice organisatie geprofessionaliseerd. De sterktes en zwaktes van de onderzoeksinstituten zijn in kaart gebracht om focus te kunnen kiezen, en er is een Vice-decaan 'valorisatie van onderzoek' aangesteld, die ondersteund door een klein team van stafadviseurs het valorisatie beleid van heel Amsterdam UMC gaat vormgeven. Daarbij wordt een balans gezocht tussen maatschappelijke impact genereren enerzijds en kennis economisch waarderen anderzijds. In het kader van deze transitie worden aangesteld: – 4,8 (8 x 0,6) fte Dedicated BD-managers (medewerkers kennisvalorisatie 2 of 1, UFO) – 0,8 (8 x 0,1) fte valorisatie coördinatoren (onderzoeker 1 of daarboven) – 3 fte senior stafadviseur (medewerkers kennisvalorisatie 1, UFO) – 0,5 fte hoogleraar /Vice decaan valorisatie. Totaal: 9,1 fte
Amsterdam UvA	1.2 Preventie - Onderzoeks- methodologie	Ontwikkelen van benaderingen en methodieken (kernwoorden: systems / Complexity Science; participatieve methoden; inclusieve wetenschap) met betrekking tot een viertal fasen van preventie onderzoek: – Oorzaken van gezondheidsproblemen <u>Inzet:</u> 1 fte UD, 3,1 fte onderzoeker – Interventies in complexe systeem van geïdentificeerde oorzaken <u>Inzet:</u> 3,3 fte UD, 1,7 fte onderzoeker – Evaluatie van ontwikkelde interventies in complex systeem <u>Inzet:</u> 0,2 fte UD, 1 fte onderzoeker – Duurzame implementatie van effectief gebleken interventies <u>Inzet:</u> 1 fte UD, 0,4 fte medewerker kennisvalorisatie Totaal: 11,7 fte

THEMA'S	SUBTHEMA'S	ACTIVITEITEN EN INZET (WAT GEBEURT ER, WELKE MENSEN WORDEN AANGESTELD)
Amsterdam UvA	2.3 Datagedreven innovatie – AI-, e-health en medische technologie	– Investeren en verder ontwikkelen van de digitale vaardigheden van zorgverleners en patiënten. Uitbreiden van docentcapaciteit van bestaande opleidingen (Master Medical Informatics, Bachelor medische informatiekunde en Master Health Informatics) opleidingstracks, E Health Learning lab en leergang datagebruik voor zorgprofessional Inzet: 3,3 fte UD, 2,7 fte UHD – Learning Analytics gebruiken voor het verbeteren van de kwaliteit van onderwijsmaterialen Inzet: 1 fte UD – Uitbreiding front en back office voor I opleiding Inzet: 1 fte onderzoeksmedewerker administratief – Vergroten van de expertise voor gestandaardiseerd verzamelen en FAIR maken van zorgdata Inzet: 2,6 fte UD – Het versnellen van de implementatie van AI-toepassingen in de zorg in de regio Inzet: 1 fte hoogleraar, 0,8 fte UHD Clinical Trial Unit, 0,4 fte docent 4 EPIC, 1,2 fte UD coördinatie externe samenwerking, 1,0 fte UHD FG/jurist, 0,8 fte UD ELSA Totaal: 15,8 fte
	3.1 Van fundamenteel onderzoek tot kliniek en praktijk – Translationeel & klinisch onderzoek en onderwijs	Efficiënte ontwikkeling, toetsing en toepassing van (nieuwe) effectieve therapieën en inzet van P4-geneeskunde (personalized, preventive, participatory, predictive) voor patiënten met zeldzame genetische aandoeningen. Therapie = voeding, geneesmiddelen (hergebruik), RNA/gen therapie, celtherapie. We investeren in een 'pipeline' die bestaat uit: – Platform humane modelsystemen representatief voor menselijke ziekten voor het testen, ontwikkelen, implementeren en personaliseren van (repurposing) therapie. Afhankelijk van de therapeutische vraag kunnen eenvoudige, maar ook heel complexe model systemen worden gebruikt: van relatief eenvoudige (stam-) cellijnen, 3D ge-bioprinte cellulaire constructen, organoiden-in-een-kweekbakje en op een chip. Omics & Functionele analyses en relevante biomarkers / uitkomstmaten staan centraal Inzet: 2,8 fte UD, 1 fte medewerker onderzoek – Platform kleine proefdieren modellen: daar waar essentieel worden deze ontwikkeld, gekarakteriseerd, en ingezet voor het testen, het ontwikkelen, implementeren en personaliseren van (repurposing) therapie. Omics & Functionele analyses en relevante biomarkers / uitkomstmaten staan centraal Inzet: 3,4 fte medewerker onderzoek, 0,5 fte UD – Therapie platforms: Toepassing van kennis en advies rondom de preklinische ontwikkeling, repurposing en evaluatie / repurposing van geneesmiddelen (compound screens), voeding/supplementen, RNA/gen/cel therapie in de modelsystemen en transitie naar (first) in human trials Inzet: 1 fte UHD, 2,5 fte UD – Trials & Evidence: Het doel is om de therapie (ziekte modificerend en symptomatisch) zo snel(-ler) en toegankelijk mogelijk bij de patiënt te krijgen. De unieke aard van genetische ziekten (kleine aantallen, klinische en genetische heterogeniteit) alsmede personalisatie van de behandelingen o.b.v. mechanistische inzichten vergen een solide infrastructuur en expertise centrum voor clinical trials opgezet door Pharma maar ook investigator-driven trials. Natuurlijk beloop studies (ECZA), biomarkers, personalized outcomes, outpatient & clinical trial unit, methodologie/statistiek, en samenwerking (intern/extern) met AI cq datamanagement, valorisatie, regulatory / policymaker interactie en expertise zijn essentieel om therapie op toegankelijke en veilige wijze bij de patiënt te brengen. Inzet: 1 fte HL, 1 fte UD, 1,6 fte medewerker onderzoek – Onderwijs & opleiding van huidige en nieuwe generatie professionals (zorg, wetenschap) & coördinatie c.q. valorisatie om personalized medicine in praktijk te brengen en patiënten participatie en -awareness vergroten. › Master Track Personalized Medicine › interprofessioneel leren en werken; zorg rondom de complexe patiënt naar een hoger niveau brengen › Webinars, podcasts › Praktijkervaring: keuzestage, fellowship › Patiënten participatie, awareness, opleiding: patiënt & diagnosedagen, gezinsgerichte cursussen Inzet: 2,0 fte UD, 0,4 fte UHD Totaal: 17,2 fte

THEMA'S	SUBTHEMA'S	ACTIVITEITEN EN INZET (WAT GEBEURT ER, WELKE MENSEN WORDEN AANGESTELD)
Erasmus MC	1.2 Preventie - Onderzoeks- methodologie	- Opzet van lokale Health-RI-organisatie en afstemming met partners in de regio (o.a. met Beterketen en EUR). Beheer en uitbouw van regionale database met huisartsgegevens uit de regio Rijnmond. Regionaal beschikbaar maken en ontsluiten van huisartsdata en koppelen aan andere regionale databases en cohortstudies ter preventie van ziekten en het verminderen van gezondheidsverschillen in de regio Rijnmond Inzet: 0,1 fte data coördinator externe samenwerkingen, 1,8 fte datamanagers - Opzet en ontsluiting van sociaal-wetenschappelijke data (o.a. ESHPM data en ODISSEI) verbinding met Erasmus Research Suite & Erasmus Centre for Data Analytics Inzet: 1 fte datasteward - Het ontwikkelen van nieuwe methodologie zoals causale interferentie, om alternatieve te ontwikkelen voor RCTs en gebruik te maken van real life data Inzet: 0,5 fte UD - Transmuraal gezondheidszorgonderzoek en onderzoek naar toegankelijkheid van zorg en zorggebruik in regio Rijnmond en ontwikkelen van dashboard met wijkgerichte informatie over morbiditeit/ gezondheidsproblemen Inzet: 0,5 fte UD - Beleidsbeoordelingen via 'natuurlijke experimenten' (gebruik van real-life data in methoden voor causale interpretatie) met (partijen in) de stad. In al het onderzoek expliciet aandacht voor gezondheidsverschillen Inzet: 1 fte UD - Nieuwe methodologie voor beoordelen van kwaliteit van zorg met beschikbare data van klinische praktijk, gelinked aan uitkomst-gerichte zorg Inzet: 1 fte UD Totaal: 5,9 fte
	1.3 Preventie – Leefstijldata en interventies	- Herziening curriculum bachelor geneeskunde (ErasmusArts2030) met meer aandacht voor preventie. Leefstijl en waardegedreven zorg en blended care en ook in master meer aandacht voor toekomstig werk in sociale geneeskunde, GGZ, GGD, jeugdzorg, bedrijfsgezondheidsdiensten en het omgaan met werkdruk Inzet: 4 fte opleidingsmanager en docenten - Onderzoek naar de effecten van obesitas in alle fases van het leven. Effecten van obesitas van moeder op het embryo, effecten van obesitas in kinderen en in volwassenen en effect van preventie programma's. Hiervoor wordt aangesloten op Generation R, Generation R Next en het Centrum voor gezond gewicht Inzet: 1 fte UHD/HL/UMS - Uitbreiden van het onderzoek naar de socio-economische determinanten van zwangerschapsuitkomsten, kind ontwikkeling en interventies dienaangaande en verdere ontwikkeling van transmurale zorgpaden voor de psycho-sociaal meest kwetsbare patiëntenpopulatie Inzet: 0,9 fte UMS - Structurele samenwerking met de stad Rotterdam met nadruk op gezonde leefomgeving en effect van sociale omgeving op gezondheidsverschillen en succes van behandeling van ziekten en verbetering van leefstijl; Aansluiting op 010 Lokaal Preventie akkoord, en Health Society and Resilient Delta –Stad Inzet: 2 fte UD - Onderzoek naar (methoden en implementatie van) vroeg-identificatie & preventieve interventie dmv digitale technologie en e-Health, gericht op mentale/psychische problemen Inzet: 0,5 fte UHD/HL Totaal: 8,4 fte
	2.1 Datagedreven innovatie – populatie en patiënt-cohorten	- Structurele financiering voor coördinatie van ERGO en ReGeneration R cohort Inzet: 2,5 fte coördinator - Dataverzameling voor ERGO cohort Inzet: 1 fte laborant - Ondersteuning en vernieuwing door uitbreiden en introductie van AI analyses, e-Health en data-uitwisselingen Inzet: 4 fte datamanagers - Onderzoeksactiviteiten die anticiperen op en aanpakken van ethische, juridische en sociale implicaties van uitkomsten van cohorten en gebruik data Inzet: 2 fte datamanagers - Kennisbenutting en citizens science in het ERGO cohort

THEMA'S	SUBTHEMA'S	ACTIVITEITEN EN INZET (WAT GEBEURT ER, WELKE MENSEN WORDEN AANGESTELD)
Erasmus MC	2.1 Datagedreven innovatie – populatie en patiënt-cohorten	Inzet: 1 fte data scientist – Samenbrengen van data van verschillende nationale en internationale cohorten in cohort programma Inzet: 0,5 fte HL, 1 fte datamanager Totaal: 12 fte
	2.2 Datagedreven innovatie - Dataspecialisten en onderzoek	– Versteven van een enabling en duurzame data infrastructuur voor uitwisselen van data; het opzetten van een systematic AI funnel voor data gedreven klinische en gezondheidsvragen Inzet: 0,5 fte datamanager, 1 fte UD – Versterking Health Data Platform voor hergebruik zorgdata (in de cloud) Inzet: 0,2 fte UHD, 1,5 fte Project Manager – Ontsluiting van specifieke klinische data en/of regionale zorgdata en koppeling van deze data met andere databases, waardoor zorgpaden specifiek worden geanalyseerd (o.a in interne geneeskunde en oncologische netwerken), ook t.a.v. specifieke bevolkingsgroepen Inzet: 0,4 fte UD, 0,2 fte HL – Vergroten toegang tot gecureerde data, bv via Health data platform /research suite. Verantwoorde implementatie AI in de klinische praktijk (accuracy, impact, kosten effectief en onderwijs) Inzet: 0,4 fte UMS/UD – Ontwikkelen en toepassen van rekenkundige populatie biologie voor integratieve analyse van grote biologische, epidemiologische en klinische data Inzet: 0,5 fte UD Totaal: 4,7 fte
	2.3 Datagedreven innovatie – AI-, e-health en medische technologie	– Verdere ontwikkeling en aanpassing van het Geneeskundig curriculum, inclusief onderwijs over de implementatie AI en technologie in geneeskunde opleiding, Klinische Technologie opleiding, en in de vervolgoopleidingen medisch specialisten Inzet: 3,4 fte opleidingsmanager en docenten – Ontwikkelen van nieuwe datagedreven / AI modellen, het bepalen klinische waarde AI gestuurde patiënt-monitoring alsmede het vergaren van wetenschappelijk bewijs voor AI in de (klinische) praktijk (zoals binnen het AI-pact programma of Consultation Room2030) Inzet: 1 fte UD – Intensiveren gebruik zorgdata ten behoeve van healthcare operations management improvement (voorspelling zorgvraag, concentratie van zorg, zorglogistiek en optimaal gebruik nieuwe zorgtechnologie) Inzet: 1 fte UHD – Ontwikkeling en implementatie van patiëntmonitoring op afstand door middel van AI met nadruk op de behoeftes van patiënten en implementatie van AI en data-gedreven analyses in klinische praktijk Inzet: 0,8 fte UD – Ontwikkelen nieuwe AI-modellen voor gebruik imaging data en testen werkzaamheid in de praktijk Inzet: 1,1 fte UHD/HL – Opzetten van patiënt-onderzoeks community d.m.v. het structureel inbedden van cardiovasculaire internationale registries, en het gebruik van machine learning en ontwikkelen van patiënt interface voor shared decision making Inzet: 0,5 fte datamanager – Gebruik e-Health en digitale technologie voor vroeg identificatie en preventieve interventies Inzet: 0,5 fte HL – Opzetten van Smart health tech en fast track Innovation Center Inzet: 1 fte coördinator externe samenwerkingen, 0,5 fte medewerker kennisvalorisatie en 0,1 fte UMS Totaal: 9,9 fte

THEMA'S	SUBTHEMA'S	ACTIVITEITEN EN INZET (WAT GEBEURT ER, WELKE MENSEN WORDEN AANGESTELD)
Erasmus MC	3.1 Van fundamenteel onderzoek tot kliniek en praktijk – Translationeel & klinisch onderzoek en onderwijs	- Beter begrip van ziektes door het ontwikkelen van innovatieve humane ziektemodellen. Voor de modellen is gestandaardiseerd en state-of-the-art gebruik van induced Pluripotent Stem Cells belangrijk Inzet: 0,8 fte UD met focus op technologisch innovatieve modellen en 1,7 fte UHD/HL - Een aantal technologische innovaties als proof-of-principle/voorbeeld voor succesvol multidisciplinair translationeel onderzoek naar: - Therapie op maat voor behandelingen van tumoren Inzet: 1,3 fte UD/UHD - Detectie en behandeling van psychische/neurologische aandoeningen Inzet: 1 fte UD, 0,5 fte HL - Gebruik van data processing (o.a. AI) in de dagelijkse klinische praktijk bij open hart operaties en hartkatheterisatie-kamers Inzet: 1 fte UD - Verhogen van de kennis en bewustwording van translatie en valorisatie trajecten middels onderwijs en support, waarbij specifieke aandacht is voor 'ondernemerschap 2.0' waarbij maatschappelijk verantwoord licenseren een belangrijke rol speelt Inzet: 1 fte business developer - Voorbereidingen op de toepassing van AI in de praktijk door zorgen voor compliance met regelgeving en training van onderzoekers en medici in de organisatie Inzet: 0,6 fte medewerker kennisvalorisatie - Support voor administratie op het gebied van mensgebonden onderzoek voor borgen compliance en verlaging werkdruk klinisch onderzoek Inzet: 0,8 fte medewerker wetenschappelijke informatie - Het gebruik van innovatieve technologie zoals VR, AR, simulaties in onderwijs en in onderzoek naar evaluatie van klinisch handelen Inzet: 0,8 Totaal: 9,5 fte
Radboudumc	1.3 Preventie – Leefstijldata en interventies	- Onderzoeksgroep data en populatiemanagement. Door de gegevens uit verschillende databronnen te combineren kan er ingezet worden op het terugdringen van sociaaleconomische gezondheidsverschillen door middel van gezondheidsinterventies die gericht zijn op gedragsverandering. Databronnen die relevant zijn voor gezondheid en leefstijl komen samen in een platform 'Data voor gezondheid in de regio'. Inzet: 1 fte UD (20% onderwijs), 1 fte staff scientist (20% onderwijs), 0,5 fte scientific programmer, 0,5 fte data steward - Onderzoeks- en expertisecentrum "Leefstijl & Gedrag als behandeling voor fysieke en mentale gezondheid" dat 1) binnen umc de leefstijl, fysieke en mentale gezondheidsinterventies coördineert, 2) regionaal zorginstellingen en -aanbieders met kennis ondersteunt, 3) nationaal bijdraagt aan kennis en richtlijnen m.b.t. leefstijl, fysieke en mentale gezondheid. Inzet: 1 fte UHD (20% onderwijs), 1 fte senior projectmanager, 1 fte staff scientist (20% onderwijs), 0,5 fte data steward (20% onderwijs) - Fieldlabs in wijken met sociaal-economische gezondheidsverschillen. Deze gaan uit van een langjarige wijk/gemeente onderzoeks- en innovatie-agenda. In de fieldlabs werken studenten geneeskunde, tandheelkunde en biomedische wetenschappen samen met studenten van andere faculteiten en HBO. Landingsplaats interventie-onderzoeksprojecten met hoge complexiteit. Inzet: 0,9 fte Logistiek coördinator (50% onderwijs), 1 fte staff scientist (50% onderwijs) - Vorming van een actieve interdisciplinaire community van HBO, universiteit en umc Inzet: 0,8 fte community manager-staff scientist (30% onderwijs) - Structurele ondersteuning academische werkplaats AMPHI om diens rol in het verbinden van beleid, onderzoek en public health praktijk te borgen Inzet: 0,8 fte staff scientist (20% onderwijs) - Leefstijlpoli waar chronische patiënten met leefstijlproblematiek langdurig kunnen worden gevolgd. Studenten geneeskunde, tandheelkunde en biomedische wetenschappen zullen over de grenzen van de echelons heen (1e, 2e, 3e lijn) patiënten begeleiden bij gezondheids- bevordering in samenwerking met de Fieldlabs Inzet: 2 fte leefstijlcoaches - Interdisciplinaire opleiding 'Leefstijl en gedrag' met toegang vanuit biomedische wetenschappen, geneeskunde, psychologie en pedagogiek Inzet: 0,6 fte onderwijscoördinator Totaal: 12,6 fte

THEMA'S	SUBTHEMA'S	ACTIVITEITEN EN INZET (WAT GEBEURT ER, WELKE MENSEN WORDEN AANGESTELD)
Radboudumc	2.3 Datagedreven innovatie – AI-, e-health en medische technologie	– Het structureren van diagnostiek, continue monitoring van medische en real-world data ter ondersteuning van analyse, integratie en interpretatie voor verdere implementatie. <u>Inzet:</u> 1 fte Scientific programmer, 1 fte Staff Scientist – AI-technologieën implementeren om concrete, innovatieve patiëntenzorg te realiseren. <u>Inzet:</u> 1 fte Scientific programmer, 1 fte Data Scientist – Versterken van onderzoek naar het gebruik en hergebruik van longitudinale medische en real-world data uit diverse bronnen, zowel gestructureerd als ongestructureerd <u>Inzet:</u> 1 fte UD – Het structureren van multi-modale en longitudinale medische en real-world data ter ondersteuning van analyse, integratie en interpretatie middels AI. <u>Inzet:</u> 1 fte Data Steward, 1 fte Data/Staff Scientist – Versterking van de centrale data ondersteuning om te zorgen dat bestaande en toekomstige dataset/cohorten FAIR beschikbaar zijn en registries zoveel mogelijk automatisch gevuld worden vanuit bronsystemen zoals EPIC en LIMS. <u>Inzet:</u> 1 fte ICT-ontwikkelaar – Verdere uitrol en met name het uit nutten van alle potenties van AI-gebaseerde diagnostiek, digitale chirurgie, continue monitoring en E-Health <u>Inzet:</u> 1 fte UD – Versterken van onderzoek dat zich richt op een datagedreven aanpak ten dienste van persoonsgerichte gezondheid en interventies, in situaties waar multi-modale data beschikbaar is voor relatief kleine patiëntengroepen, bijvoorbeeld voor verbetering van diagnostiek en behandeling van zeldzame ziekten. <u>Inzet:</u> 1 fte UD – Data-gedreven aanpak van diagnostiek en behandeling van patiënten met zeldzame ziekten, met een voortrekkersrol in een aantal European Reference Networks en het bouwen van registries met longitudinale data over patiënten met zeldzame ziekten <u>Inzet:</u> 0,9 fte OWP – Opzetten van een nieuwe Masteropleiding Medical Data Science om talenten al in een vroeg stadium aan zich te verbinden. <u>Inzet:</u> 0,3 fte UHD, 0,4 fte UHD, 0,6 fte OWP, 0,2 fte OWP – Lab managers for ICAI labs 'AI for Parkinson' en 'CARA lab' <u>Inzet:</u> 1,2 fte Staff Scientist B Totaal: 13,5 fte
	3.3 Van fundamenteel onderzoek tot kliniek en praktijk - Geneesmiddelen en ATMP's	Investeren in een infrastructuur om therapieontwikkeling voor zeldzame ziekten in het Radboudumc te versnellen: – Preklinisch: › Ontwikkelen en standaardiseren van methoden om innovatieve therapieën te testen in humane ziektemodellen (organ-on-chip) › Preklinische ontwikkeling van RNA en gene based therapieën › Ontsluiten van kennis op gebied van cell-based therapieën – Klinisch: › Ontwikkelen en ontsluiten van Therapie-ontwikkelpaden voor drug-repurposing en gene/RNA-based en cell-based therapieën. › Methoden ontwikkelen om de implementatie van persoonsgerichte therapieën te onderzoeken, zogenaamde n=1 trials voor kleine groepen › Ontwikkelen van een “drug development office” ter ondersteuning opstarten (en uitvoeren) van eigen trials voor therapie zeldzame aandoeningen <u>Inzet:</u> 2 fte UHD, 2,8 fte staff scientist, 1,6 fte research technician, 0,8 fte ziekenhuisapotheker/onderzoeker, 1 fte trial coördinator – Ontwikkelen van een kennisnetwerk academische geneesmiddelontwikkeling voor zeldzame ziekten, zowel intern in het Radboudumc als door het realiseren van een Public Private Partnership ecosysteem. Hiermee wordt de ontwikkeling van laat stadium TRL's (5-7) versterkt. <u>Inzet:</u> 1 fte adviseur kennisexploitatie, 0,5 fte project manager – Bouwen aan capaciteit om professionals op te leiden die de werelden van onderzoek, geneesmiddelenontwikkeling en valorisatie met elkaar kunnen verbinden. Er zal een nieuwe specialisatie Therapy Development binnen de master Biomedical Sciences ontwikkeld worden. Verder zal ondernemerschap en kennis rondom geneesmiddelontwikkeling meer ruimte krijgen in de onderwijsprogramma's voor promovendi en postdocs. <u>Inzet:</u> 1,6 fte UD met onderwijsaccent, 0,8 fte onderwijsontwikkeling en -ondersteuning. Totaal: 12 fte

THEMA'S	SUBTHEMA'S	ACTIVITEITEN EN INZET (WAT GEBEURT ER, WELKE MENSEN WORDEN AANGESTELD)
Maastricht UMC+	1.1 Preventie - Innovatiemotor regio	Het MUMC+ richt zich samen met de regio op de complexe uitdaging om SES-gezondheidsverschillen te verkleinen. Investeren in kennis over effectieve aansluiting van geïndiceerde en zorggerelateerde preventie bij 1e lijnszorg in regio. – Kennis en vaardigheden rondom effectieve preventie in regio vergroten Inzet: 2 fte UD onderzoeksformatie, 0,2 fte hoogleraar met onderzoekaccent, 0,4 fte projectmanager/coördinator – Ontwikkeling domein-overstijgende Minor op het gebied van interprofessionele samenwerking (in combinatie met HBO, MBO en regio). En onderzoek naar interprofessioneel opleiden. Inzet: 1,6 fte U(H)D onderwijsformatie, 0,2 fte hoogleraar Totaal: 4,6 fte
	1.2 Preventie - Onderzoeks-methodologie	Het MUMC+ zoekt een aanpak voor een belangrijke tekortkoming in de klassieke onderzoeksmethoden: onvoldoende aandacht voor de context bij het verklaren van gezondheid en gedrag en bij het begrijpen van verschillen in interventie-effecten. – Uitbreiding en bestendiging van onderzoeksexpertise en methodologische vernieuwing op het gebied van › citizen science en participatief onderzoek › systeemdynamische en contextuele onderzoeksmethoden › epidemiologie, statistiek en gezondheidseconomie/HTA – Toepassing van bovenstaande expertise in onderzoek en onderwijs Inzet: 4 fte UD, 0,8 fte datamanager Totaal: 4,8 fte
	1.3 Preventie – Leefstijldata en interventies	Het MUMC+ zet in op het verkleinen van SES-gezondheidsverschillen, onder andere door het inzetten van innovatieve leefstijlinterventies. De innovatie wordt gezocht in het ontwikkelen, implementeren en borgen van interventies met een holistische benadering van gezondheid en leefstijl. – Investeren in onderzoekers die kennis hebben van a. SES-determinanten van gedrag en gezondheid; b. systematische gezondheidsbevordering; c. participatief onderzoek; en d. co-creatie – Investeren in onderzoekers die kennis hebben van implementatie (studies) en monitoringstrajecten gericht op borging (specifiek gericht op borging van activiteiten in de preventieketen) Inzet: 4,5 fte U(H)D – Ontwikkelen van een Minor leefstijlgeneskunde en evalueren van leefstijlgeneskunde-modules Inzet: 1,6 fte U(H)D onderwijsformatie, 0,2 fte hoogleraar, en 0,2 fte onderwijsondersteuning – Te weinig aandacht voor extramurale zorg en preventie tijdens coschappen voor markt van toekomst. Vervanging deel intermurale door extramurale coschappen. Inzet: 1,3 fte UD onderwijsformatie en 0,5 fte onderwijsondersteuning Totaal: 8,3 fte
	2.1 Datagedreven innovatie – populatie en patiënt-cohorten	– Investeren in de MUMC+ data infrastructuur, i.h.b. structurele ondersteuning op gebied van coördinatie, wet-en regelgeving (governance), cohort management, data stewardship en catalogusonderhoud, (her)gebruik van data voor onderzoeksdoeleinden. Inzet: 0,8 fte jurist, 0,8 fte coördinator, 0,8 fte data scientist, 1 fte UD – Investeren in kwaliteitsbestendiging van input data (inclusief annotatie, en andere vormen van postprocessing) voor (her)gebruik in wetenschappelijk onderzoek. Inzet: 1,6 fte medisch specialist (onderzoeksformatie) Totaal: 5 fte

THEMA'S	SUBTHEMA'S	ACTIVITEITEN EN INZET (WAT GEBEURT ER, WELKE MENSEN WORDEN AANGESTELD)
Maastricht UMC+	2.3 Datagedreven innovatie – AI-, e-health en medische technologie	– Datagedreven technologie gereed maken voor clinical decision support en AI-toepassingen. Kennis over clinical decision support en AI uitbreiden. <u>Inzet:</u> 2 fte UD, 0,8 fte Data Scientist, 0,8 fte IT engineer – Onvoldoende kennis over AI en datagedreven zorg bij studenten en zorgmedewerkers. › Ontwikkelen domeinoverstijgende Minor AI en Data-gedreven zorg. › Ontwikkelen innovatieve Masteropleiding Health & Digital Transformation (HDT). › Professionele ontwikkeling (incl bij- en nascholing) van wetenschappers en zorgmedewerkers MUMC ter ondersteuning van de brugfunctie die er moet komen tussen data-science en de praktijk van zorg <u>Inzet:</u> 3,6 fte UD, 0,7 fte onderwijsondersteuning, 0,2 fte hoogleraar Totaal: 8,1 fte
	3.1 Van fundamenteel onderzoek tot kliniek en praktijk – Translatieel & klinisch onderzoek en onderwijs	Falen in de kliniek door gebrek aan translationale waarde van (pre)klinische modellen en testen. – Translationele waarde van preklinische modellen en testen versnellen – Optimalisatie van Clinical Research Infrastructuur t.b.v. first in man en proof of concept studies (ondersteuning/coördinatie) – Versnelling van technologische innovatie naar klinische impact (topklinische zorg): investeren in showcases als blauwdruk voor deze versnelling. – Versterken van de brug tussen fundamenteel onderzoek en de zorg in de vorm van onderzoeksfellowships voor arts-onderzoekers met een onderscheidend wetenschappelijk profiel <u>Inzet:</u> 1 fte UD, 0,5 fte hoogleraar, 3 fte medisch specialist (onderzoeksformatie), 1,4 fte coördinator, 1,6 fte onderzoeksondersteuning – Coördinatie en evaluatie van impact onderwijs (pre- en postgraduaat) <u>Inzet:</u> 0,4 fte U(H)D Totaal: 7,9 fte



Colofon

Hoofredactie

Prof. dr. M. (Marian) Joëls
Prof. dr. C.H. (Chris) Polman

Redactie

Prof. dr. C.H. (Chris) Polman
Prof. dr. M. (Marian) Joëls
Prof. dr. J.B. (Hans) van Goudoever
Prof. dr. A.W. (Arno) Hoes
Prof. dr. P.W.C. (Pancras) Hogendoorn
Prof. dr. A. (Annemie) Schols
Prof. dr. S. (Stefan) Sleijfer
Prof. dr. J.W.A. (Jan) Smit

Eindredactie en coördinatie

Drs. M.J. (Marjo) Knapen

Met:

Drs. P.J. (Pieter) van Megchelen (tekst)
Dr. I.M. (Ingrid) Geesink
H. (Hatun) Eksen MSc
E.A. (Edith) Meijwaard
Dr. M. (Melanie) Schmidt

Met medewerking van velen in de umc's.

Vormgeving

Terralemon, Amsterdam

Druk

Badoux, Houten



NFU Nederlandse Federatie van
Universitair Medische Centra

nfu@nfu.nl

www.nfu.nl

NFU 23.00292

Februari 2023

