



Zorginnovaties

in de oncologische zorg, gehandicaptenzorg, ouderenzorg, geestelijke gezondheidszorg en cardiovasculaire zorg

KPMG Health
augustus 2022



Managementsamenvatting

Medisch-technologische innovaties ontwikkelen zich in een hoog tempo. De inzet van medische technologie en digitale toepassingen bieden mogelijke oplossingen om de toenemende druk op onze gezondheidszorg te verlichten. Het is daarom van belang om inzicht te creëren in de trends die spelen op het gebied van medische technologie en digitale toepassingen binnen de gezondheidszorg.

Het Zorginstituut Nederland stelt in de komende jaren enkele brede signalen op over passende zorg binnen de oncologische zorg, gehandicapten- en ouderenzorg, geestelijke gezondheidszorg en cardiovasculaire zorg. Huidige en toekomstige trends in de zorg worden hierbij gespiegeld aan de vier principes van passende zorg:

- 1) **Waardegedreven zorg:** Een doelmatige inzet van effectieve zorg, met als doel relevante winst in gezondheid en functioneren voor de patiënt tegen redelijke kosten.
- 2) **Samen met en gezamenlijk rondom de patiënt/cliënt:** Samen beslissen waarbij de functioneringsvraag centraal staat, met multidisciplinaire expertise en bezien in de sociale context van de patiënt.
- 3) **Juiste zorg op de juiste plek:** (Duurdere) zorg voorkomen, zorg verplaatsen en rondom mensen organiseren, en zorg vervangen door slimme zorg en e-Health.
- 4) **Handelen vanuit gezondheid, niet ziekte:** Inzet op gezondheidsbevordering en het verkleinen van gezondheidsverschillen (health in all policies), focus op de persoonlijk ervaren gezondheid en functioneren (positieve gezondheid), en toegespitst op het voorkomen van ziekte en zwaardere zorg (preventie).

Aan de hand van een verkenningsonderzoek zijn zorginnovatietrends, zowel medisch technologische als digitale toepassingen, die in de komende één tot drie jaar verwacht worden of aanzienlijk opgeschaald worden in de relevante aandachtsgebieden in kaart gebracht. Per aandachtsgebied zijn de volgende innovatietrends onderzocht:

| Oncologische zorg | Gehandicaptenzorg | Ouderenzorg | GGZ | Cardiovasculaire zorg |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Zorg op afstand | Zorg op afstand | Zorg op afstand | Digital first | Zorg op afstand |
| <ul style="list-style-type: none"> • Online zelfmanagement tools • Oncologische zorg aan huis | <ul style="list-style-type: none"> • Digitale applicaties | <ul style="list-style-type: none"> • Virtual ward | <ul style="list-style-type: none"> • Platformen | <ul style="list-style-type: none"> • Thuismonitoring apps • Virtual ward |
| Datagedreven zorg | Domotica | Domotica | Big Data psychiatrie | Datagedreven zorg |
| <ul style="list-style-type: none"> • Digital Twin • Radiomics | <ul style="list-style-type: none"> • Slim incontinentie-materiaal • Leefstijlmonitoring | <ul style="list-style-type: none"> • Slim incontinentie-materiaal • Leefstijlmonitoring • Slimme vloeren | <ul style="list-style-type: none"> • Zorgdomotica • Digitale fenotypering • Machine learning algoritmes • Spraaktechnologie | <ul style="list-style-type: none"> • AI-ECG-analyse |
| Innovatieve technieken | Wearables | Wearables | Digital reality | Innovatieve technieken |
| <ul style="list-style-type: none"> • Multifoton microscopie • Opereren zonder snijden | <ul style="list-style-type: none"> • Stress- en spanningsmeters | <ul style="list-style-type: none"> • Slimme heupairbag | <ul style="list-style-type: none"> • Virtual reality | <ul style="list-style-type: none"> • Draadloze pacemaker • Interventionele cardiale MRI voor hartritmestoornis |
| 3D-printen | Digital reality | Digital reality | | |
| <ul style="list-style-type: none"> • 3D-modellen van (complexe) tumorgebieden • 3D-printen ter ondersteuning van behandeling | <ul style="list-style-type: none"> • Virtual reality • Slimme brillen (op basis van AR) | <ul style="list-style-type: none"> • Virtual reality • Slimme brillen (op basis van AR) | | |
| Robotica | Robotica | Robotica | | |
| <ul style="list-style-type: none"> • Robotchirurgie | <ul style="list-style-type: none"> • Robots die fysieke taken uitvoeren • Sociale robots (o.a. robotdieren) • Robots die cognitieve ondersteuning bieden | <ul style="list-style-type: none"> • Robots die fysieke taken uitvoeren • Sociale robots (o.a. robotdieren) • Robots die cognitieve ondersteuning bieden | | |
| | Systemen | Systemen | | |
| | <ul style="list-style-type: none"> • Spraakgestuurde ECD's | <ul style="list-style-type: none"> • Spraakgestuurde ECD's | | |

Een gestructureerde aanpak om innovatietrends en de potentiële impact ervan in kaart te brengen

In dit verkenningsonderszoek is gebruik gemaakt van documentstudie, expertopinie en focusgroepen. De potentiële innovatietrends zijn onderzocht op de volgende aspecten:

- 1) De fase waarin de innovatie zich bevindt, hoe deze toegepast kan worden binnen het betreffende aandachtsgebied en welk theoretisch potentieel de innovatie heeft;
- 2) De te verwachten effecten passend bij de vier passende zorgprincipes van Zorginstituut Nederland;
- 3) Mogelijke knelpunten waar gebruikers en organisaties tegenaan (kunnen) lopen bij het gebruik van de innovatie;
- 4) Mogelijke knelpunten die spelen rondom de verdere bewijsvoering en markttoetreding van de innovatie.

Uitdagingen bij de implementatie en opschaling van medisch technologische innovaties

De (potentiële) meerwaarde en bewijsvoering van de zorginnovaties zijn afhankelijk van meerdere aspecten, zoals de snelheid van introductie in de zorg en mate van implementatie. Waar sommige innovaties mogelijk te snel met nog (te) beperkte bewijsvoering de markt op komen, duurt het bij andere innovaties lang waardoor de gewenste impact mogelijk lager is. Daarnaast zijn er een aantal domein overstijgende uitdagingen geïdentificeerd die invloed hebben op de implementatie en/of opschaling van zorginnovaties en daarmee ook op de daadwerkelijke impact in de praktijk:

- **Doelmatige inzet van innovaties vraagt om aanpassing van de werkprocessen:** Het is van belang dat de toepassing van innovaties geïntegreerd wordt als een natuurlijk onderdeel van de werkprocessen. In plaats van gebruikelijke of routineuze handelingen bieden data gedreven innovaties bijvoorbeeld de mogelijkheid om persoonsgerichte zorg te leveren. Dit vraagt in veel gevallen om een aanpassing van de werkprocessen, waaronder een goede integratie met de bestaande systemen. Innovaties worden nog te vaak ingepast in bestaande processen waardoor het passende zorg potentieel onvoldoende benut wordt.
- **Beperkte acceptatie van zorgverleners om met innovaties te werken vormt een barrière voor de implementatie:** Zorgverleners worden vaak beperkt of te laat meegenomen bij de ontwikkeling en introductie van innovaties. De acceptatiegraad zal groter zijn als gebruikers worden betrokken bij de ontwikkeling, keuze en implementatie van innovaties. Daarnaast wordt training/scholing van medewerkers ook gezien als een belangrijke randvoorwaarde.
- **Ethische vraagstukken spelen een rol van de toepassing en opschaling van innovaties:** Data gedreven innovaties leveren grote hoeveelheden data op. Het is van groot belang dat deze data op een veilige manier in systemen verwerkt wordt waarbij de privacy van de zorggebruiker beschermd blijft. Een veilige data infrastructuur, met beperkte toegang en regelmatige controles voor wat betreft herleidbaarheid van data, is een belangrijke randvoorwaarde. Daarnaast spelen ethische vraagstukken rondom privacy een rol bij de inzet van innovaties.
- **Integrale samenwerking en regie nodig bij implementatie en opschaling van innovaties:** Aanschaf en implementatie van innovaties gaat vaak gepaard met hoge kosten en inspanningen. Dit kan duurzame inzetbaarheid beïnvloeden. Experts geven aan dat schaalgrootte een belangrijke factor is voor borging en kosteneffectiviteit van innovaties. Daarnaast zien we dat sommige innovaties op veel verschillende plekken los van elkaar gepilot worden. Regionale of landelijke samenwerkingen kunnen bevorderlijk werken om innovaties op een doelmatige en duurzame manier te implementeren en op te schalen.

Inhoudsopgave

| | |
|---------------------------------------------------------------------------|------------|
| 1. Aanleiding, opdracht en zorgtrends | 6 |
| 1.1 Achtergrond en aanleiding | 6 |
| 1.2 Doelstelling en scope onderzoek | 6 |
| 1.3 Trends binnen het Nederlands zorglandschap | 7 |
| 1.4 Leeswijzer | 9 |
| 2. Methodologisch onderzoek | 10 |
| 2.2 Onderzoeksaanpak | 10 |
| 3. Innovaties binnen de oncologische zorg | 13 |
| 3.1 Ontwikkelingen binnen het zorglandschap oncologische zorg | 13 |
| 3.2 Onderzochte innovaties in de oncologische zorg | 14 |
| 3.3 Online zelfmanagementtools | 15 |
| 3.4 Oncologische zorg aan huis | 19 |
| 3.5 Digital twin | 22 |
| 3.6 Radiomics | 25 |
| 3.7 Multifotonmicroscopie | 28 |
| 3.8 Opereren zonder snijden | 31 |
| 3.9 3D-printen | 33 |
| 3.10 Robotchirurgie | 36 |
| 4. Innovaties binnen de langdurige zorg | 39 |
| 4.1 Ontwikkelingen binnen het zorglandschap gehandicaptenzorg | 39 |
| 4.2 Ontwikkelingen binnen het zorglandschap ouderenzorg | 41 |
| 4.3 Onderzochte innovaties in de gehandicaptenzorg en ouderenzorg | 43 |
| 4.4 Virtual reality in de langdurige zorg | 44 |
| 4.5 Slimme brillen in de langdurige zorg | 48 |
| 4.6 Slim incontinentiemateriaal in de langdurige zorg | 50 |
| 4.7 Leefstijlmonitoring in de langdurige zorg | 53 |
| 4.8 Slimme vloeren in de ouderenzorg | 56 |
| 4.9 Slimme heupairbag in de ouderenzorg | 58 |
| 4.10 Wearables in de gehandicaptenzorg | 61 |
| 4.11 Robotica in de langdurige zorg | 64 |
| 4.12 Spraakgestuurde elektronische cliëntendossiers in de langdurige zorg | 68 |
| 4.13 Virtual ward in de ouderenzorg | 71 |
| 4.14 Digitale applicaties in de gehandicaptenzorg | 74 |
| 5. Innovaties in de geestelijke gezondheidszorg | 78 |
| 5.1 Ontwikkelingen binnen het zorglandschap GGZ | 78 |
| 5.2 Onderzochte innovaties in de GGZ | 80 |
| 5.3 Platformen | 81 |
| 5.4 Zorgdomotica | 86 |
| 5.5 Digitale fenotypering | 89 |
| 5.6 Machine learning | 93 |
| 5.7 Spraaktechnologie | 96 |
| 5.8 Virtual reality | 100 |
| 6. Innovaties binnen de cardiovasculaire zorg | 104 |
| 6.1 Ontwikkelingen binnen het zorglandschap cardiovasculaire zorg | 104 |
| 6.2 Onderzochte innovaties in cardiovasculaire zorg | 105 |
| 6.3 Thuismonitoring apps | 106 |
| 6.4 Virtual ward | 110 |
| 6.5 AI-ECG-analyse | 113 |
| 6.6 Draadloze pacemaker | 115 |
| 6.7 Interventionele cardiale MRI voor hartritmestoornis | 117 |
| 7. Reflectie | 119 |
| 7.1 Reflectie op het onderzoek | 119 |
| 7.2 Overkoepelende beschouwing | 120 |

| | |
|--------------------------------------------|------------|
| Bijlage | 122 |
| Deelnemers focusgroepsessies | 122 |
| Overzicht geëxcludeerde innovaties | 123 |
| Gehanteerde zoekwoorden per innovatietrend | 123 |

1. Aanleiding, opdracht en zorgtrends

1.1 Achtergrond en aanleiding

Het Nederlandse zorgstelsel is een van de beste ter wereld. Toegankelijkheid, betaalbaarheid en kwaliteit van zorg zijn belangrijke waarden in ons gezondheidszorgstelsel. Daarnaast dient de zorg die we leveren ook passend te zijn. Passende zorg is zorg die waardegedreven is, samen met en gezamenlijk rondom de patiënt tot stand komt, ervoor zorgt dat de juiste zorg op de juiste plek is, en gericht is op gezondheid in plaats van ziekte.¹ De druk op de zorg neemt toe, door onder andere een tekort aan zorgpersoneel. Om de toegankelijkheid, betaalbaarheid en de kwaliteit van onze zorg te waarborgen en te verbeteren moeten we ons voorbereiden op een toekomst waarin nieuwe innovatieve methoden toegepast worden om een afname van de huidige druk op ons zorgstelsel te kunnen bewerkstelligen.

De inzet van medische technologie en digitale toepassingen, waaronder e-Health, binnen de gezondheidszorg biedt mogelijke oplossingen om de toenemende druk op onze gezondheidszorg te verlichten. Zorginstituut Nederland stelt in de komende jaren enkele brede signalementen op over passende zorg binnen de oncologische zorg, gehandicapten- en ouderenzorg, geestelijke gezondheidszorg en cardiovasculaire zorg. Huidige en toekomstige trends in de zorg worden hierbij gespiegeld aan de vier principes van passende zorg²:

- 1) **Waardegedreven zorg:** Een doelmatige inzet van effectieve zorg, met als doel relevante winst in gezondheid en functioneren voor de patiënt tegen redelijke kosten.
- 2) **Samen met en gezamenlijk rondom de patiënt:** Samen beslissen waarbij de functioneringsvraag centraal staat, met multidisciplinaire expertise en bezien in de sociale context van de patiënt.
- 3) **Juiste zorg op de juiste plek:** (Duurdere) zorg voorkomen, zorg verplaatsen en rondom mensen organiseren, en zorg vervangen door slimme zorg en e-Health.
- 4) **Handelen vanuit gezondheid, niet ziekte:** Inzet op gezondheidsbevordering en het verkleinen van gezondheidsverschillen (health in all policies), focus op de persoonlijk ervaren gezondheid en functioneren (positieve gezondheid), en toegespitst op het voorkomen van ziekte en zwaardere zorg (preventie).

1.2 Doelstelling en scope onderzoek

In dit kader luidt de vraag vanuit Zorginstituut Nederland: *“Inventariseer onderzoeken naar te verwachten zorginnovaties binnen de oncologische zorg, gehandicapten- en ouderenzorg, geestelijke gezondheidszorg en cardiovasculaire zorg en help ons systematisch zicht te krijgen op deze zorginnovaties en de te verwachten effecten hiervan rakend aan de vier principes van passende zorg.”*

Het onderzoeksproject heeft als doel om typen zorginnovaties (zowel medische technologie als digitale toepassingen) te inventariseren die we in de komende één tot drie jaar kunnen verwachten in de relevante aandachtsgebieden. Voorbeelden van huidige trends zijn onder andere afstandsmonitoring in de ouderenzorg, opereren zonder snijden in de oncologische zorg en inzet van robotica in de gehandicaptenzorg.

Daarnaast wordt er gekeken naar de te verwachten effecten bij inzet van deze innovaties in de zorg, waarbij de vier principes van passende zorg in acht worden genomen. Internationale praktijkvoorbeelden worden hierbij vertaald naar de situatie in Nederland.

¹ Zorginstituut Nederland. (2022). [Passende zorg: de zorg van morgen](#)

² Zorginstituut Nederland & Nederlandse Zorgautoriteit. (2020). [Samenwerken aan passende zorg: de toekomst is nú. Actieplan voor het behoud van goede en toegankelijke gezondheidszorg](#)

Tot slot wordt er gekeken naar huidige belemmeringen in de toepassing van deze zorginnovaties, de mogelijke barrières in opschaling hiervan en welke randvoorwaarden hierbij van belang zijn.

1.3 Trends binnen het Nederlands zorglandschap

Voor een goede context wordt er in deze paragraaf een breed beeld gegeven van de verschillende trends die van invloed zijn op het zorglandschap en de ontwikkelingen daarin. De trends zijn onderverdeeld in de volgende gebieden: demografie en epidemiologie, zorgeconomie, sociaal en cultureel, en medische technologie en digitale toepassingen. Deze trends zijn samengebracht in het onderstaande figuur:

| Demografie en epidemiologie | Zorgeconomie |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"> — De Nederlandse bevolking blijft naar verwachting groeien tot ongeveer 19 miljoen inwoners in 2040.³ — Aantal mensen met meer dan één chronische aandoening zal tegen 2040 met 21% toenemen tot 5,4 miljoen ten opzichte van 2018.⁴ Dit komt doordat betere behandelmogelijkheden, onder andere voor kanker, zorgen voor betere overlevingskansen.^{5,6} — Groep 75-plussers zal tegen 2040 met 86% stijgen tot 2,6 miljoen ten opzichte van 2019.³ | <ul style="list-style-type: none"> — Zorguitgaven nemen bij ongewijzigd beleid toe van 12,7% van het BBP in 2015 tot 19,6% van het BBP in 2060.⁷ — Ondanks de vele initiatieven voor het bevorderen van gepast gebruik van zorg van de afgelopen jaren, constateren we dat er nog steeds sprake is van onnodige zorg.² — Hoofdlijnakkoorden bevatten branche-specifieke afspraken over een beperkte groei (tussen de 0 en 3%).⁸ — Uitdagingen rondom personeelstekorten blijven bestaan. Dit draagt mogelijk bij aan ziekteverzuim door (te) hoge werkdruk.^{9,10} |

³ CBS Statline. (2021). [Prognose bevolking; kerncijfers, 2020-2070](#)

⁴ RIVM. (2019). Volksgezondheid Toekomstverkenning. [Impact van de vergrijzing](#)

⁵ RIVM. (2020). Volksgezondheid Toekomstverkenning. [Verder kijken dan corona, over de toekomst van onze gezondheid](#)

⁶ KPMG. (2017). [Future of Oncology](#)

⁷ RIVM. (2020). [Toekomstverkenning zorguitgaven 2015-2060](#)

⁸ Rijksbegroting. (2022). [Uitgaven Budgettair Kader Zorg](#)

⁹ Rijksoverheid. (2020). [Actieprogramma werken in de zorg](#)

¹⁰ ABF. (2022). [Prognosemodel Zorg en Welzijn](#)

| Sociaal en cultureel | Medische technologie en digitale toepassingen |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"> — De focus verschuift van ziekte en zorg naar gezondheid en gedrag. Er wordt aansluiting gezocht met het functioneren van de mensen op zowel lichamelijk, psychisch als sociaal vlak.¹¹ — Een inclusieve samenleving (mensen met een beperking kunnen hetzelfde doen als mensen zonder beperking) en participatie in de maatschappij zijn de norm. Dit betekent dat – waar mogelijk – wordt uitgegaan van eigen kracht, meedoen en eigen regie van de patiënt/cliënt.^{5,11} — Er is steeds meer focus op preventie, vroegsignalering en leefstijladvies, waardoor dure (specialistische) zorg voorkomen kan worden. Dit leidt tot een verschuiving van het omgaan met aandoeningen naar het verbeteren van de kwaliteit van leven.^{5,12} — Er zijn hardnekkige gezondheidsachterstanden in Nederland.¹³ 29% van de Nederlanders heeft beperkte gezondheidsvaardigheden. 2,5 miljoen mensen hebben moeite met lezen en schrijven. 18% van de mensen van twaalf jaar en ouder heeft moeite met het gebruik van computers en internet.¹⁴ | <ul style="list-style-type: none"> — Medische technologie en digitale toepassingen zorgen voor nieuwe mogelijkheden om zorgvragen te voorspellen en te diagnosticeren en daarmee vroegtijdig te interveniëren, bijvoorbeeld op basis van data & analytics.^{12,15,16} Het zorgt voor nieuwe en andere manieren van behandeling en ondersteuning. Zorg kan daardoor dichtbij, door middel van e-Health en domotica, en met een regierol voor de patiënt/cliënt worden ingevuld. Digitale platforms ondersteunen bijvoorbeeld de communicatie met en rondom de patiënt/cliënt. — Medisch-technologische innovaties ontwikkelen zich in een hoog tempo, wat zowel kansen als risico's met zich meebrengt.¹⁷ Door de open instroom van deze innovaties zijn de mogelijke maatschappelijke gevolgen niet altijd concreet. De toegankelijkheid en betaalbaarheid van de zorg als geheel kunnen hierdoor verder onder druk komen te staan. Tegelijkertijd vindt er zelden (publieke) discussie plaats of en onder welke voorwaarden de instroom van medisch-technologische innovaties maatschappelijk gezien gewenst is. |

¹¹ Taskforce. (2018). [Rapport Taskforce De juiste zorg op de juiste plek](#)

¹² KPMG. (2021). [Investering zorg-ICT om de zorg duurzaam te verbeteren](#)

¹³ <https://www.pharos.nl/over-pharos/programmas-pharos/ehealth4all/>

¹⁴ Rijksoverheid. (2021). [Een eerlijke kans op gezond leven](#)

¹⁵ KPMG. (2020). [Connected Health: the New Reality](#)

¹⁶ Philips. (2021). [BigMedilytics: transformatie van de Europese gezondheidszorg met big data en AI](#)

¹⁷ Zorginstituut. (2020). [Wat leren we van de introductie van de Da Vinci robot?](#)

In dit onderzoeksproject wordt er dieper ingegaan op de medisch-technologische en digitale toepassingen per aandachtsgebied. Het is daarbij belangrijk om mee te nemen dat medische technologie en digitale toepassingen in verschillende fases en met verschillende doelstellingen in het zorgproces toegepast kunnen worden:



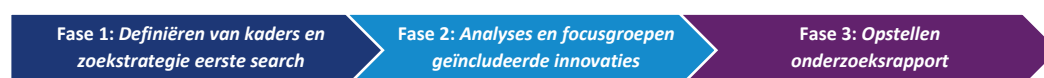
1.4 Leeswijzer

In dit rapport zijn de bevindingen van het onderzoek naar de te verwachten zorginnovaties beschreven binnen de vijf aandachtsgebieden: oncologische zorg, gehandicapten- en ouderenzorg, geestelijke gezondheidszorg en cardiovasculaire zorg. In hoofdstuk 2 wordt de gehanteerde methodologie toegelicht. Vervolgens worden in hoofdstuk 3 tot en met 6 de geïdentificeerde innovaties per aandachtsgebied beschreven, hoe deze passen binnen de passende zorgprincipes en welke barrières en randvoorwaarden invloed kunnen hebben op de potentiële meerwaarde. Tot slot zal er in hoofdstuk 7 een reflectie op het onderzoek gegeven worden.

2. Methodologisch onderzoek

2.2 Onderzoeksaanpak

In dit kwalitatieve onderzoek is gebruikgemaakt van een combinatie van deskresearch, expert opinion en focusgroepen, waarin we langs verschillende invalshoeken tot (nieuwe) inzichten zijn gekomen. In dit onderzoek zijn de verschillende typen innovaties per zorggebied geïdentificeerd op basis van een gerichte en heldere zoekstrategie. Vervolgens is op basis van de passende zorgprincipes de relevantie van de typen innovaties in het licht van passende zorg ingeschat. Deze inhoudelijke aanpak hebben we in drie fasen uitgevoerd (zie figuur hieronder). Deze fasen lichten we hieronder nader toe.



2.2.1 Fase 1. Definiëren van kaders en zoekstrategie eerste search

Om de innovaties op een eenduidige manier te identificeren, in te schatten en te analyseren zijn kaders opgesteld. Deze kaders zijn gedurende het onderzoek gebruikt als basis voor de zoekstrategie, de gesprekken met experts, de verdiepende analyses per geselecteerde innovatie en de focusgroepen.

Kader inschatting effect en impact van de innovatie

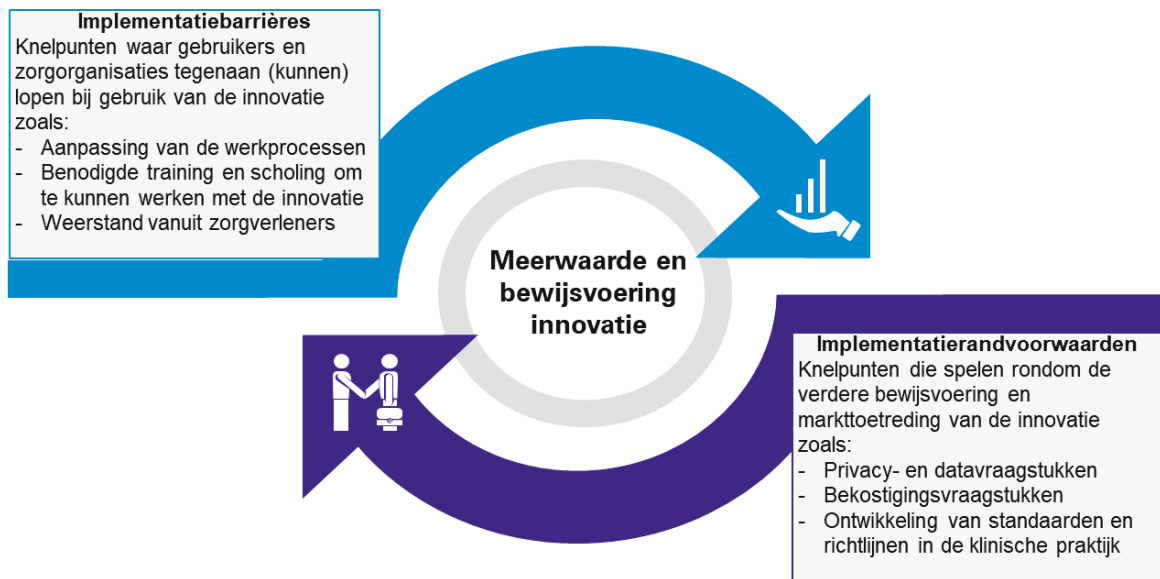
Om het (potentiële) effect en de impact van de innovatie in kaart te brengen zijn aan de hand van de vier passende zorgprincipes en in samenwerking met Zorginstituut Nederland toetsingsindicatoren opgesteld. Deze indicatoren zijn gebruikt om relevante zorginnovaties te identificeren en te analyseren op basis van de passende zorgprincipes.



Kader inschatting implementatierandvoorwaarden en -barrières

De (potentiële) meerwaarde en bewijsvoering van de zorginnovaties zijn afhankelijk van meerdere aspecten. Waar sommige innovaties mogelijk te snel, met nog (te) beperkte bewijsvoering, de markt op komen, duurt het bij andere innovaties lang waardoor de gewenste impact mogelijk lager is. Om in kaart te brengen welke aspecten impact hebben op de (potentiële) meerwaarde en bewijsvoering van de zorginnovaties is er een toetsingskader voor

de implementatierandvoorwaarden en -barrières opgesteld. Dit is om een beeld te vormen van de mogelijke impact van een innovatie.



Zoekstrategie eerste search

Voor de eerste search naar de zorginnovaties binnen aandachtsgebieden is een concrete zoekstrategie ontwikkeld. Voor deze zoekstrategie zijn de volgende inclusie- en exclusiecriteria aangehouden:

| Inclusiecriteria | Exclusiecriteria |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"> ✓ Toepasbaar binnen het Nederlandse zorgstelsel ✓ Haalbaarheid voor gebruik in de zorg ✓ Goede kans op slagen bij implementatie van de innovatie en/of de innovatie is bewezen kosteneffectief ✓ Type innovatie wordt in de komende één tot drie jaar verwacht in de praktijk en/of heeft een recente publicatiedatum | <ul style="list-style-type: none"> ✗ Slechte toepasbaarheid op de Nederlandse situatie of op de verschillende aandachtsgebieden ✗ Markttoetreding of opschaling niet haalbaar binnen één tot drie jaar ✗ Geen/weinig impact op de principes van passende zorg ✗ Goedkeuring van het Europees Geneesmiddelenbureau (EMA) vereist ✗ Innovatie eerder of elders al onderzocht door Zorginstituut Nederland |

Tijdens de eerste search op basis van de inclusie- en exclusiecriteria zijn de innovatietrends per domein vastgesteld. Hierbij is gebruikgemaakt van jaarrapporten, recente publicaties over innovaties in de zorg en trendartikelen in de gezondheidszorg. Vervolgens is deze inventarisatie getoetst bij:

- Nederlandse experts in het betreffende zorgdomein;
- internationale KPMG-collega's met expertise op het gebied van zorginnovaties;
- experts binnen Zorginstituut Nederland die werken aan passende zorg op de betreffende zorgdomeinen.

Op basis van deze gesprekken zijn de geselecteerde innovaties aangepast en aangevuld en is per aandachtsgebied een lijst ontwikkeld met te includeren innovaties.

2.2.2 Fase 2. Analyses en focusgroepen geïncludeerde innovaties

Per innovatie is een concrete zoekopdracht geformuleerd op basis van een combinatie van verschillende zoektermen:

| Zorggebied | Type zorginnovatie | Zoektermen op passende zorg | Periode |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"> — Oncologische zorg — Cardiovasculaire zorg — GGZ — Gehandicaptenzorg — Ouderenzorg | <ul style="list-style-type: none"> — Personalised medicine — (Zelf)monitoring en diagnostiek op afstand — Medisch 3D-printen — Augmented en virtual reality — Artificial intelligence — Zorgrobot — Etc. | <ul style="list-style-type: none"> — Kosteneffectiviteit — Invloed op kwaliteit van leven — Gebruiksvriendelijk — Patiënt-/cliënt-ervaring — Vermindering administratieve lasten — Verhoging regie patiënt/cliënt — Handelen vanuit gezondheid — Etc. | <ul style="list-style-type: none"> — ~2011-2021* — Verwachte toepassing in 2022 -2025 <p>* Op basis van de wisselende snelheid van de typen innovaties wordt per innovatie bepaald welke literatuur relevant is</p> |

Op basis van de hierboven geconcretiseerde zoekstrategie zijn gerichte zoekopdrachten geformuleerd. Hierbij is gekeken naar zowel (wetenschappelijke) literatuur als grijze literatuur, zoals nieuwssites gericht op de betreffende innovatie en specifieke websites van de overheid (Rijksoverheid, VWS, Zorginstituut, IGJ en RVO), beroepsverenigingen, onderzoeksinstituten en kenniscentra, artikelen en rapportages.

Bij elke stap zijn de resultaten tegen de inclusie- en exclusiecriteria afgezet om te kijken welke documenten wel en niet relevant zijn om mee te nemen in het onderzoek. Vervolgens is aan de hand van toetsingskaders gekeken op welke manier de innovatie impact en effect heeft op de passende zorgprincipes en welke randvoorwaarden en barrières een rol spelen bij een mogelijke implementatie of opschaling.

Focusgroepen

Per zorgdomein is een focusgroep georganiseerd. Voor de focusgroep zijn inhoudelijke experts op het gebied van de innovaties uitgenodigd, zoals wetenschappers, zorgprofessionals en beleidsmakers. Op basis van de focusgroep zijn de geïdentificeerde innovaties en de (potentiële) meerwaarde ervan getoetst. Experts hebben op basis van de eerste selectie en bevindingen aanscherpingen hierop gemaakt. Tevens hebben zij uitdagingen ten aanzien van de implementatie aangedragen op basis van hun praktijkervaring en/of verwachtingen.

2.2.3 Fase 3. Opstellen onderzoeksrapport

In het onderzoeksrapport is per aandachtsgebied een deelrapportage opgesteld met hierin een methodologische beschrijving, de algemene trends en bevindingen binnen het domein, inclusief een uitwerking van de bevindingen. Gezien de overlap tussen de innovaties binnen de ouderenzorg en gehandicaptenzorg zijn deze uitgewerkt in één hoofdstuk. Bij de uitwerking van de innovaties is gefocust op:

- een algemene beschrijving van de innovatie, de fase waarin de innovatie zich bevindt en het theoretisch potentieel binnen het betreffende aandachtsgebied;
- het (potentiële) effect en de impact op de passende zorgprincipes waar de innovatie betrekking op heeft;
- de implementatierandvoorwaarden en -barrières die invloed hebben op de meerwaarde van de innovatie.

3. Innovaties binnen de oncologische zorg

3.1 Ontwikkelingen binnen het zorglandschap oncologische zorg

De macrotrends in de gezondheidszorg zijn van invloed op alle zorgaanbieders in alle zorg-branches. De impact ervan is echter specifiek per aandachtsgebied. Om de ontwikkelingen voor de oncologische zorg in kaart te brengen, wordt er ingegaan op de specifieke impact, uitdagingen en investeringskansen voor de oncologische zorg.

| Demografie en epidemiologie | Zorgeconomie |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"> — Toename in aantal patiënten met kanker: een structurele stijging sinds 1989 (met uitzondering van 2020 wegens COVID-19) met een gemiddelde stijging van tweeduizend patiënten per jaar ten opzichte van 2019.¹ — Stijgende overlevingskans voor oncologische patiënten door verbeterde diagnostiek en ontwikkelingen van innovatieve therapieën.^{1,2} — De oncologische zorgvraag wordt ook complexer door de vele mogelijkheden en toename van multimorbiditeit.³ | <ul style="list-style-type: none"> — De kosten voor oncologische zorg zullen in 2040 bijna 14% van het totale zorgbudget in Nederland bevatten.^{4,6} — De oncologische zorg ondervindt arbeidskrapte door personeelstekort, terwijl de complex wordende zorgvraag juist vraagt om meer gespecialiseerde professionals.^{5,6} |
| Sociaal en cultureel | Medische technologie en digitale toepassingen |
| <ul style="list-style-type: none"> — De oncologische zorg focust zich steeds meer op persoonsgerichte zorg, door de behandeling af te stemmen op het individu.⁶ — In de oncologische zorg is er meer aandacht gekomen voor nazorg en sociale/maatschappelijke gevolgen.⁷ | <ul style="list-style-type: none"> — Dit onderzoeksproject is bedoeld om typen zorginnovaties binnen de medische technologie en digitale toepassingen te inventariseren. Om die reden wordt er dieper ingegaan op de categorie technologie en innovatie in dit rapport. |

3.1.1 Geïdentificeerde macro- en mesotrends binnen de oncologische zorg

Er zijn vijf macrotrends geïdentificeerd op basis van de systematische identificatie van de innovatietrends. Deze trends hebben verschillende functies binnen de oncologische zorg.

1) Zorg op afstand ter ondersteuning van reguliere zorg

Oncologische zorg verschuift deels van het ziekenhuis naar thuis, met de mogelijkheid tot zorg op afstand.

¹ IKNL. (2022). [Nederlandse Kankerregistratie \(NKR\)](#)

² Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu. (2018). [Andere zorgvraag door betere behandelingen | Volksgezondheid Toekomst Verkenning](#)

³ Zorginstituut Nederland & Nederlandse Zorgautoriteit. (2020). [Samenwerken aan passende zorg: de toekomst is nú. Actieplan voor het behoud van goede en toegankelijke gezondheidszorg](#)

⁴ Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu. (2018). [Verkenning 2018 Een gezond vooruitzicht](#)

⁵ ABF Research. (2022). [Arbeidsmarktprognoses zorg en welzijn 2021–2035](#). In opdracht van Ministerie van Volksgezondheid, Welzijn en Sport

⁶ Integraal Kankercentrum Nederland, Citrienprogramma Naar regionale oncologienetwerken, Nederlandse Federatie van






Kankerpatiëntenorganisaties, & Platform Oncologie - SONCOS Federatie Medisch Specialisten. (2022). [Oncologie netwerken in beeld](#)

⁷ Integraal Kankercentrum Nederland (IKNL). (2019). [Kanker zorg in beeld - over leven met en na kanker](#)

- 2) **Datagedreven zorg voor een persoonlijke aanpak**
Big data & analytics zorgen ervoor dat er meer vroegtijdige interventies plaatsvinden die persoonsgericht zijn, met name op het gebied van het voorspellen van oncologische zorg en diagnostiek.
- 3) **Innovatieve technieken voor een potentieel effectievere behandeling**
Opereren is al jaren een standaardbehandeling binnen de oncologie. Door nieuwe innovatieve technieken wordt het mogelijk om de kwaliteit van de operatie te verbeteren, of zelfs een operatieve ingreep te vervangen.
- 4) **3D-printen ter educatie, training en potentieel betere behandeling**
Naast het 3D-printen van stukjes weefsel, wordt er binnen de oncologie ook veel onderzoek gedaan naar 3D-printen voor educatie- en trainingsdoeleinden en het daadwerkelijk kwalitatief verbeteren van een behandeling.
- 5) **Robotica voor effectievere interventies**
Tijdens de interventie kunnen handelingen gerobotiseerd worden.

3.2 Onderzochte innovaties in de oncologische zorg

Passend bij de vijf macrotrends binnen de oncologische zorg, zijn dit de onderzochte innovaties:

| | | Principes passende zorg | | | | Fase zorgproces |
|------------------------|----------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|
| | |  |  |  |  |  |
| Zorg op afstand | Online zelfmanagement-tools | ✓ | ✓ | ✓ | | Behandeling/begeleiding (Zelf)monitoring/controle |
| | Oncologische zorg aan huis | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | Behandeling/begeleiding |
| Data-gedreven zorg | Digital Twin | ✓ | ✓ | | | Preventie/signalering Controle/monitoring |
| | Radiomics | ✓ | ✓ | ✓ | | Triage/diagnostiek Behandeling/begeleiding |
| Innovatieve technieken | Multifotonmicroscopie | ✓ | ✓ | ✓ | | Behandeling/begeleiding |
| | Opereren zonder snijden | ✓ | ✓ | | | Behandeling/begeleiding |
| 3D-printen | 3D-modellen van (complexe) tumorgebieden | ✓ | ✓ | ✓ | | Triage/diagnostiek Behandeling/begeleiding |
| | 3D-printen ter ondersteuning van behandeling | ✓ | ✓ | ✓ | | Behandeling/begeleiding |
| Robotica | Robotchirurgie | ✓ | ✓ | ✓ | | Behandeling/begeleiding |

3.3 Online zelfmanagementtools

In het licht van de gezondheidszorg is het belangrijk dat de patiënt zelf de regie heeft over zijn of haar gezondheid en deze kan aanpassen aan de eigen sociale, mentale en fysieke uitdaging. Online zelfmanagementtools kunnen mensen helpen bij het maken van keuzes en het verschaffen van informatie die de gebruiker helpt om zelfstandig verder te komen. Deze tools streven er niet naar om mensen te genezen, maar juist te begeleiden naar een staat waarin vitaliteit, participatie en functioneren worden hersteld.¹ In de huidige digitalisering van de gezondheid en levensstijlbranche, worden deze zelfmanagementtools steeds meer gevonden in mobiele applicaties. Deze applicaties hebben als doel de zorgverlener te ondersteunen bij het persoonlijker maken van de zorg en bijvoorbeeld chronisch zieken met diabetes type 2, COPD of astma beter te ondersteunen door de patiënt zelf metingen uit te laten voeren.²

Voor oncologische patiënten zijn er steeds meer opties om begeleid te worden in het proces naar de behandeling, tijdens de behandeling en na de behandeling. Er zijn verschillende soorten apps: keuzehulp, communicatie, en gevolgen en herstel.³

- 1) Keuzehulptools helpen de patiënt om keuzes te maken tussen verschillende behandelplannen. De apps laten duidelijk de afwegingen zien tussen verschillende behandelingen met daarin de voor- en nadelen.
- 2) Communicatie-apps zijn erop gericht om de patiënt in verbinding te brengen met gelijkgestemden en familie op de hoogte te houden, maar ook bedoeld voor de communicatie met de behandelend arts. Dergelijke apps omvatten bijvoorbeeld vragenlijsten om het consult voor te bereiden of om alvast eventuele vragen te bedenken voor tijdens het consult. Dit draagt met name bij aan het mentale welzijn van de oncologische patiënt.
- 3) 'Gevolgen en herstel'-apps zijn met name gericht op het informeren van de patiënt over problemen die tijdens het ziekteverloop kunnen ontstaan en het hiervoor suggereren van eventuele oplossingen.³

Elke categorie bevat apps die voor iedere kankersoort gebruikt kunnen worden, maar ook apps die gericht zijn op een specifiek soort kanker.

Om een overzicht te krijgen van alle online zelfmanagementtools voor kanker heeft de website www.kanker.nl een appstore ontwikkeld met alle huidige beschikbare apps, online keuzehulpen en online programma's.³ De tools zijn geëvalueerd en getest naar wetenschappelijke en door de Nederlandse zorg gestelde standaarden.³ In totaal zijn er nu 21 online zelfmanagementtools goedgekeurd. Ze zijn verkrijgbaar op de vrije markt en kunnen daarmee zelf door patiënten worden aangeschaft, zonder voorschrift van een arts.

Het gebruik van online zelfmanagementtools heeft een groot theoretisch potentieel. Naast ondersteuning is er in Duitsland sinds kort een kankertherapieassistent-app op de markt, welke ook daadwerkelijk een deel van de reguliere zorg vervangt.⁴ De app assisteert tijdens de behandeling door symptoomobservatie, praktische tips en aanbevelingen op basis van ingevulde gegevens. De app wordt voorgeschreven door de arts als onderdeel van de behandeling en wordt daarmee ook volledig vergoed. In Nederland is deze ontwikkeling ook gestart binnen de cardiovasculaire zorg, waardoor twee apps nu vergoed worden door zorgverzekeraars.⁵ De verwachting is dat deze trend zich verder zal ontwikkelen binnen één tot drie jaar.

¹ Akwa GGZ. (2022). [GGZ Standaarden](#)

² Van Elst, L. (2021, december). [Deze app vergroot zelfmanagement bij chronisch zieke patiënten](#)

³ Appstore | Kanker.nl. (2022). <https://www.kanker.nl/appstore>

⁴ Mika – Krebs Therapie Assistent für iOS und Android. (2022). MIKA: <https://www.mitmika.de/>

⁵ NOS. (2022, februari). [De coronapandemie versneit het gebruik van behandelapps door cardiologen](#)

3.3.1 Bevindingen online zelfmanagementtools

Inzet van online zelfmanagementtools heeft (potentieel) effect en impact op alle passende zorgprincipes: 1) Waardegedreven zorg; 2) Samen met en gezamenlijk rondom de patiënt; 3) Juiste zorg op de juiste plek en 4) Handelen vanuit gezondheid, niet ziekte.

3.3.1.1 Waardegedreven zorg

- Mate waarin de innovatie invloed heeft op kwaliteit van leven: Doordat de zelfmanagementtools de patiënt in staat kunnen stellen om beslissingen te nemen die hun **vitaliteit, participatie en functioneren** verbeteren, draagt deze innovatie bij aan het bevorderen van de kwaliteit van leven van de patiënt.¹
- Mate waarin innovatie bijdraagt aan kostenreductie: Zelfmanagementtools stellen de patiënt in staat om gebruik te maken van bestaande informatie en deze te benutten **zonder tussenkomst van de arts**.² Hierdoor kan **tijd van de arts worden bespaard**, wat ten goede kan komen aan de verlaging van kosten. Belangrijk is dat dit niet ten koste gaat van de interactie, maar op een doelmatige en verantwoordelijke manier wordt verminderd.⁶

3.3.1.2 Samen met en gezamenlijk rondom de patiënt

- Mate waarin innovatie gebruiksvriendelijk is voor de patiënt en toepasbaar is voor verschillende doelgroepen: Op dit moment zijn er meerdere apps die patiënten helpen bij verschillende soorten vragen over kanker.³ Ook bieden enkele apps een omgeving aan waarin men zich kan **voorbereiden op een gesprek met de arts**. Dit is voor een brede groep toepasbaar, mits de patiënten beschikken over goede gezondheidsvaardigheden.³

Bijna één op de drie Nederlanders beschikt over **bepaalde gezondheidsvaardigheden**, waardoor online zelfmanagementtools voor een grote doelgroep moeilijker of niet toepasbaar zijn.⁷

Daarnaast is **niet iedere patiënt gemotiveerd** om een online zelfmanagementtool te gebruiken of heeft deze er niet de juiste middelen voor.⁶ Dit kan ervoor zorgen dat het gewenste resultaat niet bereikt wordt. In Nederland heeft 95,7% van de bevolking een smartphone.⁸

- Mate waarin innovatie invloed heeft op samen beslissen: Dit is één van de speerpunten van de online managementtools. Door de patiënt uitgebreid in te lichten, is de patiënt met goede gezondheidsvaardigheden **beter in staat keuzes te maken die aansluiten bij zijn of haar behoefte**. Dit komt ten goede aan de **waarde die de patiënt belangrijk vindt**.³

Het is ook denkbaar dat **de patiënt veel vragen heeft** en wellicht zelf op zoek wil naar antwoorden.⁶ Een omgeving waarin alle informatie staat die betrouwbaar en gevalideerd is, draagt daaraan bij.^{1,3}

3.3.1.3 Juiste zorg op de juiste plek

- Mate waarin innovatie bijdraagt aan vermindering van plaatsgebonden zorg: Online zelfmanagementtools zijn **altijd en overal** beschikbaar. Hierdoor is de gebruiker niet gebonden aan het ziekenhuis en zelfs niet aan huis.⁶ Deze apps zijn met name toegankelijk op mobiele apparaten, zoals smartphones en tablet.

3.3.1.4 Handelen vanuit gezondheid, niet ziekte

- Mate waarin de innovatie gezondheidsverschillen verkleint: Doordat een groot deel van Nederland **bepaalde gezondheidsvaardigheden heeft** (29%), kunnen de online zelfmanagementtools de gezondheidsverschillen juist vergroten.¹ Mensen met goede

⁶ KPMG. (2022). Focusgroep innovaties oncologische zorg

⁷ Pharos. (2022). [Laaggeletterdheid en beperkte gezondheidsvaardigheden](#)

⁸ Kepios, We Are Social, & Hootsuite. (2021). [Digital in the Netherlands: All the Statistics You Need in 2021](#)

gezondheidsvaardigheden krijgen meer mogelijkheden om deze te versterken, terwijl de andere groep wellicht niet meer optimaal kan meekomen met de manier waarop zorg wordt aangeboden.

3.3.2 Implementatie online zelfmanagementtools

De huidige mogelijkheden van online zelfmanagementtools kennen nog verschillende beperkingen die belemmerend werken bij implementatie. Daarnaast zijn er voor implementatie een aantal randvoorwaarden van belang.

3.3.2.1 Implementatiebarrières

- **Aanpassing werkprocessen:** De implementatie van online zelfmanagementtools vereist ook een **andere manier van werken** voor de behandelaar. Patiënten kunnen zichzelf ook voorlichten, waardoor er bijvoorbeeld meer specifieke of andere vragen aan de behandelaar kunnen worden gesteld.⁶ Dit vraagt om een aanpassing van het werkproces van de behandelaar.
- **Bekendheid beschikbare apps:** Ondanks dat online zelfmanagementtools beschikbaar zijn, worden ze nog **relatief weinig gebruikt**. Daarom heeft Integraal Kankercentrum Nederland (IKNL) als één van de speerpunten om de transparantie, kwaliteit en bekendheid van deze goede apps te vergroten en de appstore van www.kanker.nl uit te breiden.⁹ Dit kan via ziekenhuizen, patiëntorganisaties en behandeld artsen.

3.3.2.2 Implementatierandvoorwaarden

- **Doorontwikkeling techniek:** Online zelfmanagementtools kunnen een goede manier zijn om **mensen te betrekken bij het zorgproces**. Het is belangrijk dat de techniek zich verder doorontwikkelt, zodat ook mensen met beperkte gezondheidsvaardigheden gebruik kunnen maken van de tools.⁶
- **Privacy en betrouwbaarheid:** In sommige apps kan een patiënt ook **persoonlijke en medische informatie invoeren** en deze tevens versturen naar een behandeld arts. De privacy van de patiënt moet te allen tijde goed gewaarborgd worden conform de geldende standaarden, zoals de Algemene verordening gegevensbescherming (AVG). Daarnaast is het van belang dat de **patiënt de juiste informatie krijgt** over bijvoorbeeld voor- en nadelen van verschillende behandelingen.⁶ Daarom onderzoekt www.kanker.nl of nieuwe online zelfmanagementtools voldoen aan de betrouwbaarheids- en privacy-normen volgens de GGD Appstore-methodiek.³ Deze methodiek wordt gebruikt door onderzoekers van alle 25 GGD'en en GGD GHOR Nederland om samen met gezondheidsbevorderaars apps te onderzoeken en te beoordelen met een onafhankelijke blik.¹⁰

3.3.3 Conclusie

Het gebruik van online zelfmanagementapps kan de zelfstandigheid verbeteren en heeft daarmee een positieve impact op de eigenwaarde van de patiënt. Dit komt doordat de patiënt het vertrouwen wordt gegeven zelfstandig keuzes te maken en te beslissen over zijn of haar eigen behandeling. Daarnaast is de zorg altijd beschikbaar en is de patiënt niet afhankelijk van tijd of locatie. Een belangrijke opmerking hierbij is dat dergelijke tools ondersteuning bieden aan de patiënt en/of professional, maar geen vervanging zijn van de reguliere zorg. De zelfmanagementtools hebben de kracht om de zorgprofessional, zowel de behandelend arts als de verpleegkundige, werk uit handen te nemen door de patiënt een geverifieerde bron van informatie te geven en duidelijk te maken welke keuzes er gemaakt kunnen worden. Het is echter randvoorwaardelijk dat de tools zich zo doorontwikkelen dat ook mensen met beperkte gezondheidsvaardigheden deze kunnen gebruiken. Anders wordt er een grote doelgroep niet bereikt en dat is een gemiste kans voor de innovatie om het optimale resultaat te bereiken. Dit

⁹ IKNL. (2022). [Online zelfmanagement tools](#)

¹⁰ GGD. (2016). [GGD AppStore uitleg testmethode methodiek](#)

kan een impact hebben op de verdere opschaling van de implementatie met als risico dat het verwachte resultaat niet gerealiseerd wordt.

3.4 Oncologische zorg aan huis

Binnen de oncologische zorg zien we een verschuiving plaatsvinden van zorg in het ziekenhuis naar zorg thuis.^{1,2} Complexe medische technologieën kunnen nu ook op een veilige manier thuis gebruikt worden in plaats van in het ziekenhuis. Voorbeelden van oncologische zorg aan huis zijn het toedienen van chemotherapie, immuuntherapie, hormooninjecties en botmetastasenzorg.^{3,4} Oncologische zorg aan huis kan op verschillende manieren georganiseerd worden. Een ziekenhuis kan patiënten aanmelden en vervolgens wordt het hele proces in gang gezet door 1) het ziekenhuis zelf, 2) regionale thuiszorgorganisaties, of 3) landelijke organisaties. In iedere situatie blijft de hoofdbehandelaar uit het ziekenhuis verantwoordelijk voor de patiënt en heeft deze te allen tijde inzicht in de situatie van de patiënt.⁵ Als er bijvoorbeeld een opvallende reactie optreedt tijdens de behandeling, wordt er direct contact opgenomen met de hoofdbehandelaar. Dit wordt nu gedaan via externe platformen, zoals PlazaConnect of ZorgDomein. In een aantal pilots is ook gewerkt met rechtstreekse registratie in het EPD.^{1,2}

Oncologische zorg aan huis heeft de potentie om verder op te schalen in Nederland. Deze zorg zou structureel aangeboden kunnen worden aan kankerpatiënten die ervoor in aanmerking komen, waardoor zij een vast onderdeel in de klinische praktijk kan worden. Daarnaast hebben de ontwikkelingen rondom platformen theoretisch potentieel om verder op te schalen. Deze platformen zouden zich kunnen uitbreiden door interactief gebruik van de hoofdbehandelaar, thuisverpleegkundige, patiënt en alle andere spelers in het proces. Gegevensuitwisseling in de zorg is een groot thema binnen de zorg en zal naar verwachting ook alleen maar belangrijker worden.⁶ Er wordt veel ontwikkeling verwacht op dit thema, wat een grote aanvulling zou zijn op de manier waarop patiënten met kanker thuis behandeld kunnen worden.

3.4.1 Bevindingen oncologische zorg aan huis

Inzet van oncologische zorg aan huis heeft (potentieel) effect en impact op de passende zorgprincipes 1) Waardegedreven zorg; 2) Samen met en gezamenlijk rondom de patiënt en 3) Juiste zorg op de juiste plek.

3.4.1.1 Waardegedreven zorg

- Mate waarin de innovatie invloed heeft op de kwaliteit van leven: Onderzoek laat zien dat de patiënt zich minder 'patiënt' voelt als er thuis behandeld wordt.⁷ Daarnaast heeft de oncologische patiënt soms een beperkte energie, waardoor thuisbehandeling energie spaart.⁸ Er is ook **meer tijd voor het gezins- en werklevens**, doordat de patiënt minder vaak naar het ziekenhuis hoeft. Deze factoren dragen bij aan de kwaliteit van leven van de patiënt.

3.4.1.2 Samen met en gezamenlijk rondom de patiënt

- Mate waarin de innovatie gebruiksvriendelijk is voor de patiënt en toepasbaar is voor verschillende doelgroepen: Oncologische zorg aan huis kan **niet voor iedere kankerpatiënt ingezet worden**.⁹ Alleen als er een behandeling middels injectie of infuus wordt gedaan en er geen extreme bijwerkingen worden verwacht, komt een patiënt in aanmerking voor een thuisbehandeling. Daarnaast moeten sommige patiënten eerst

¹ Raatgever, M., Claassen, S., & Van Hoeve, J. (2021). [Chemotherapie kan ook thuis](#)

² Regionale Oncologienetwerken. (2020). [De waarde van immunotherapie thuis voor patiënt en ziekenhuis](#)

³ Eurocept Homecare. (2022). [Oncologie | Eurocept Homecare | uw ziekenhuis thuis](#)

⁴ OncoZorg. (2020). [Infuustherapie en injecties. OncoZorg oncologische thuiszorg](#)

⁵ Ministerie van Volksgezondheid, Welzijn en Sport. (2022). [Thuiszorg: vanuit welke zorgwet?](#)

⁶ Ministerie van Volksgezondheid, Welzijn en Sport. (2021). [Gegevensuitwisseling](#)

⁷ St. Antonius Ziekenhuis. (2021). [St. Antonius brengt zorg bij patiënten thuis | St. Antonius Ziekenhuis](#)

⁸ KPMG. (2022). Focusgroep innovaties oncologische zorg

⁹ Smeets, R. (2020). [Oncologische thuiszorg: de juiste zorg op de juiste plek](#)

bloedprikken voorafgaand aan de behandeling en dan is een thuisbehandeling niet de meest efficiënte optie.

Uit onderzoek blijkt dat patiënten die wél oncologische zorg aan huis kunnen krijgen, hier tevreden over zijn. Ze vinden de **thuisbehandeling comfortabeler** om de volgende redenen: geen reistijd, niet wachten in het ziekenhuis, eigen veilige omgeving en mindere ontregeling van het sociale leven.^{2,10}

- Mate waarin de innovatie invloed heeft op persoonsgerichte zorg: De patiënt krijgt thuis meer **individuele aandacht dan in het ziekenhuis**, omdat de zorgverlener één patiënt tegelijkertijd behandelt.⁸ De patiënt kan hierdoor beter ondersteund worden bij bijwerkingen of kan extra vragen stellen.

De familie en mantelzorgers zijn **meer betrokken** bij de behandeling, wat als prettig wordt ervaren door de patiënt en zijn/haar omgeving.²

3.4.1.3 Juiste zorg op de juiste plek

- Mate waarin zorgverleners in hun kracht worden gezet en ondersteund worden door de innovatie: De **beschikbaarheid van zorgmedewerkers is een algemeen probleem** in de zorg, ook binnen de oncologische zorg.^{11,12} Enerzijds kan de werkdruk op de oncologische dagverpleging verlaagd worden door de inzet van oncologische zorg aan huis, maar aan de andere kant moet er wel voldoende capaciteit zijn bij thuiszorgorganisaties. Het voordeel van de inzet van landelijke organisaties is dat zij het hele proces van de thuisbehandeling, dus van inkoop en logistiek van medische apparatuur tot aan planning, toediening en administratie van de patiënt, regelen.^{13,14} Hiermee **kunnen de ziekenhuizen ontlast worden**, maar er moet beter onderzocht worden of oncologische zorg aan huis efficiënter is met het oog op beschikbaarheid van zorgmedewerkers.
- Mate waarin innovatie bijdraagt aan vermindering plaatsgebonden zorg: Een onderzoek van het Bravis ziekenhuis geeft aan dat als laagcomplex oncologische zorg naar thuis verplaatst kan worden, er in het ziekenhuis **meer ruimte voor complexe behandelingen komt**.¹

3.4.2 Implementatie oncologische thuiszorg

De huidige mogelijkheden van oncologische thuiszorg kennen nog verschillende beperkingen die belemmerend werken bij implementatie. Daarnaast zijn er voor implementatie een aantal randvoorwaarden van belang.

3.4.2.1 Implementatiebarrières

- Beschikbaarheid van zorgmedewerkers: Zoals eerder benoemd, is de beschikbaarheid van zorgmedewerkers een algemeen probleem in de zorg.¹¹ Dit geldt ook voor de zorgmedewerkers in de oncologische zorg aan huis.⁸ **Capaciteitsproblemen kunnen dus een barrière vormen** voor organisaties om gebruik te maken van oncologische zorg aan huis of verder op te schalen.
- Efficiëntie zorgmedewerker: Een chemotherapiebehandeling kan wel vier uur lang duren¹⁵ en die tijd zit de zorgmedewerker ook bij één patiënt thuis.⁸ Er kan in die tijd wel administratie en planning gedaan worden, maar **er kunnen geen andere patiënten geholpen worden**. In het ziekenhuis kunnen wel meerdere patiënten tegelijkertijd

¹⁰ OncoZorg. (2020). [Position Paper Oncologische thuiszorg](#)

¹¹ ABF Research. (2022). [Arbeidsmarktprognoses zorg en welzijn 2021–2035](#)

¹² Integraal Kankercentrum Nederland, Citrienprogramma Naar regionale oncologienetwerken, Nederlandse Federatie van Kankerpatiëntenorganisaties, & Platform Oncologie – SONCOS Federatie Medisch Specialisten. (2022). [Oncologie netwerken in beeld](#)

¹³ Eurocept Homecare. (2022). [Zorgprogramma's | Eurocept Homecare. Eurocept](#)

¹⁴ Mediq. (2022). [De juiste zorg op de juiste plaats | Medische hulpmiddelen](#)

¹⁵ kanker.nl. (2021). [Chemotherapie in het ziekenhuis en/of thuis](#)

geholpen worden. De minder efficiënte inzet van zorgmedewerkers kan daarom een barrière vormen om deze innovatie op te schalen.

- Informerer patiënt: **Duidelijke informatievoorziening en voorlichting** is van belang, zodat de patiënt zich voor kan bereiden op de behandeling aan huis. Onderzoek laat zien dat een gebrek aan informatievoorziening een barrière kan vormen voor organisaties om oncologische thuiszorg succesvol in te zetten.¹
- SONCOS-normering: Vanaf 1 januari 2023 mogen oncologische thuisbehandelingen **alleen nog door een gecertificeerde oncologieverpleegkundige** uitgevoerd worden.¹⁶ Dit kan een implementatiebarrière zijn voor de inzet van zorgmedewerkers, ook gezien het eerder benoemde probleem inzake de beschikbaarheid van zorgmedewerkers.⁸

3.4.2.2 Implementatierandvoorwaarden

- Bekostiging: Er is **geen integrale bekostiging** voor oncologische thuisbehandeling.⁸ Als een behandeling in het ziekenhuis wordt gedaan, dan wordt deze vergoed door de zorgverzekeraar. Als de behandeling thuis plaatsvindt, dan wordt deze niet altijd vergoed door de zorgverzekeraar en moet het ziekenhuis er zelf voor betalen. Er is dieper onderzoek nodig naar de kosteneffectiviteit van oncologische zorg aan huis.
- Integratie met het EPD: Het is daarbij van belang dat **de registratieplatformen maximaal geïntegreerd kunnen worden met het EPD**, waardoor het uitwisselen van gegevens gemakkelijker gaat (de vereiste privacy en wet- en regelgeving in acht nemend).⁸
- Samenwerking: De implementatie van de innovatie vraagt om een **domeinsamenwerking** tussen ziekenhuis, thuiszorgorganisatie, zorgverzekeraar, apotheek en huisarts om de integrale patiëntreis zo optimaal mogelijk in te kunnen richten.⁸

3.4.3 Conclusie

Als ziekenhuizen door middel van deze innovatie op een laagdrempelige manier oncologische zorg aan huis kunnen inzetten, dan zal dat leiden tot een verplaatsing van ziekenhuiszorg naar thuiszorg. Deze innovatie lijkt een positieve impact te hebben op de kwaliteit van leven van de patiënt en sluit aan bij de behoeftes van de patiënt. Voorwaarden zijn dat de patiënt goed geïnformeerd wordt en er een goede samenwerking tussen de betrokkenen is. De ontwikkeling van platformen waarmee gegevens eenvoudig uit te wisselen zijn kan daar een rol in spelen. Daarnaast is meer onderzoek nodig naar de kosteneffectiviteit in vergelijking met reguliere zorg in het ziekenhuis. De beschikbaarheid van zorgmedewerkers, vergoeding van de behandeling en de efficiëntie van de zorgmedewerker zijn daarbij belangrijke factoren.

¹⁶ Stichting Oncologische Samenwerking (SONCOS). (2020). [Soncos Normeringsrapport - Multidisciplinaire normering oncologische zorg in Nederland \(Nr. 8\)](#)

3.5 Digital twin

Een digital twin is letterlijk vertaald een digitale tweeling. Iets kan een digital twin genoemd worden als een grote hoeveelheid data is verzameld om een digitale kopie van het fysieke object te maken. Een digital twin kan dus gezien worden als een big data model. Deze data kan realtime opgevraagd en gevolgd worden.

Digital twins worden al een langere tijd gebruikt in de auto-ontwerpbranche en de lucht- en ruimtevaarttechniek, maar ze zijn nu ook veelbelovend voor de gezondheidszorg.¹ Binnen de oncologie betekent dit concreet dat alle data rondom een kankerpatiënt verzameld wordt, waardoor er een digitale kopie van de kankerpatiënt gemaakt kan worden. De data die verzameld wordt om een digital twin te maken bevat zowel persoonlijke als klinische data. Deze data kan verzameld worden uit (digitale) vragenlijsten, persoonlijke wearables en medische technologie. Concrete voorbeelden zijn leefstijldata, zoals voeding, beweging, roken en medicatie, maar ook laboratorium- en scansuitslagen. Hierdoor kan er een datamodel gebouwd worden dat representatief is voor de kankerpatiënt.

De huidige oncologische digital twin maakt het mogelijk om persoonlijk advies te geven en de patiënt te monitoren op afstand.² Bij een afwijking van de reallimedata kan er een melding gegeven worden aan de zorgverlener, waardoor de patiënt direct opgeroepen wordt voor een controle.³ Daarnaast wordt de digital twin ingezet om de patiënt beter voor te lichten over de huidige situatie en interventie. De data kan namelijk visueel gemaakt worden, waardoor het ook mogelijk is om 3D-animaties te laten zien aan de patiënt.³

Digital twins hebben volgens verschillende studies een groot theoretisch potentieel in de komende twintig tot dertig jaar voor de oncologische zorg, namelijk:^{1,2,4,5}

- 1) Voorspellen van patiëntspecifieke risicofactoren: Momenteel kan de digital twin patiëntspecifieke risicofactoren signaleren, maar in de toekomst kan de digital twin deze zelfs voorspellen.^{6,7} Het zou daarmee mogelijk zijn om al op voorhand te voorspellen of een patiënt een vorm van kanker gaat krijgen.
- 2) Precieze behandelvoorspelling: Verschillende behandelmethoden kunnen van tevoren op de digital twin getest worden en daarmee kan de effectiviteit van de behandelmethode geanalyseerd worden.^{1,4,5} Er kan bijvoorbeeld bij een stamceltransplantatie voor een patiënt met acute leukemie van tevoren goed bepaald worden of de donor en patiënt een match zouden zijn.¹
- 3) In kaart brengen van een 'hoog risico'-populatie: Door de continue dataverzameling kunnen er ook patronen per ziektebeeld geanalyseerd worden in plaats van per patiënt.^{1,2,5} Deze innovatie biedt daarmee potentie om een rol te spelen in de preventie van kanker en daarmee de oncologische zorg ook goedkoper maken.^{1,2,8}

¹ Hernandez-Boussard, T., Macklin, P., Greenspan, E.J. et al. (2021). Digital twins for predictive oncology will be a paradigm shift for precision cancer care.

² Van den Bemd, G.J. (2020). [My Digital Twin. Amazing Erasmus MC](#)

³ Baer, H. (2021). Siemens Healthineers. [How my digital self helped me survive cancer.](#)

⁴ Hollingsworth, P., & Borkon, L. (2021). [Digital twins for cancer care: Exploring a cross-disciplinary innovative approach. Frederick National Laboratory](#)

⁵ Thiong'o, G.M., & Rutka, J.T. (2022). Digital Twin Technology: The Future of Predicting Neurological Complications of Pediatric Cancers and Their Treatment. *Frontiers in Oncology*, 11.

⁶ Angulo, C., Gonzalez-Abril, L., Raya, C., & Ortega, J. A. (2020). A Proposal to Evolving Towards Digital Twins in Healthcare. *Bioinformatics and Biomedical Engineering*, 418-426.

⁷ Wickramasinghe, N., Jayaraman, P.P., Zelcer, J., Forkan, A.R.M., Ulapane, N., Kaul, R., & Vaughan, S. (2021). A Vision for Leveraging the Concept of Digital Twins to Support the Provision of Personalised Cancer Care. *IEEE Internet Computing*, 1.

⁸ Van der Merwe, E. (2019). [Digital Twin Technology: How "copycat" systems are driving development. Innovation Origins](#)

3.5.1 Bevindingen digital twins

Inzet van digital twins heeft (potentieel) effect en impact op de passende zorgprincipes 1) Waardegedreven zorg en 2) Samen met en gezamenlijk rondom de patiënt.

3.5.1.1 Waardegedreven zorg

- Mate waarin de innovatie invloed heeft op de gezondheid van de patiënt: Doordat de digital twin persoonlijke en klinische data combineert, kan er een **afgestemd advies** aan de patiënt gegeven worden om zijn/haar gezondheid te verbeteren.^{2,3}

De zorgverlener kan altijd de digital twin van de patiënt bekijken en hier zo nodig adequaat op reageren. Dit zorgt voor een **betere controle op de gezondheid** van de patiënt.³

- Mate waarin de innovatie invloed heeft op kwaliteit van leven: Onderzoekers verwachten dat de digital twins de effectiviteit van behandelmethoden kunnen gaan voorspellen. Hiermee zouden de doelmatigheid en effectiviteit van de interventie stijgen, waarmee er een **grote overlevingskans** voor de patiënt wordt gecreëerd.^{1,4,5}

3.5.1.2 Samen met en gezamenlijk rondom de patiënt

- Mate waarin innovatie gebruiksvriendelijk is voor de patiënt en toepasbaar is voor verschillende doelgroepen: De digital twin is **zeer gebruiksvriendelijk** voor de patiënt, omdat de data verzameld kan worden, zonder dat de patiënt hierdoor geschaad wordt.

- Mate waarin innovatie invloed heeft op samen beslissen: De digital twin **stimuleert 'shared decision-making'**. De arts kan verschillende (leefstijl)adviezen tegen elkaar afwegen en dit voorleggen aan de patiënt. Hierbij kunnen ze samen rekening houden met de persoonlijke wensen van de patiënt.⁴

Daarnaast kan de arts de digital twin **gebruiken als voorlichtingsmateriaal**, waardoor de patiënt precies weet wat er gaat gebeuren tijdens een behandeling.³

- Mate waarin innovatie invloed heeft op persoonsgerichte zorg: Patiënten zouden het **geruststellend kunnen vinden** dat ze gemonitord worden, zodat bij vroegtijdige signalering van bijvoorbeeld uitzaaiingen er meer hoop is op een goede behandel-methode.³

3.5.2 Implementatie digital twin

De huidige mogelijkheden van de digital twin kennen nog verschillende beperkingen die belemmerend werken bij implementatie. Daarnaast zijn er voor implementatie een aantal randvoorwaarden van belang.

3.5.2.1 Implementatiebarrières

- Integratie in kliniek: Om de digital twin optimaal te laten functioneren, dient deze **maximaal geïntegreerd te worden** in de werkprocessen in de kliniek.⁹ Zowel de arts als patiënt moet het makkelijk kunnen gebruiken, om extra werkdruk te voorkomen.
- Acceptatie zorgverleners: Verschillende onderzoeken laten zien dat **zorgprofessionals nog huiverig zijn** voor het gebruik van innovaties die volledig gebaseerd zijn op big data.^{5,8} Dit kan een barrière vormen voor de implementatie.

3.5.2.2 Implementatierandvoorwaarden

- Ethische en privacyaspecten: Het gebruik van de digital twin vraagt om een **continue input en toegang tot patiëntdata**. Dit brengt verschillende complexe ethische en privacy-aspecten met zich mee, bijvoorbeeld een veilige opslag, toegangsprotocollen en toestemming van de patiënt.^{1,5,8}

⁹ KPMG. (2022). Focusgroep innovaties oncologische zorg

- Standaardisatie en uitwisseling van data: Standaardisatie van processen en uitwisseling van de juiste data zijn ook essentieel voor een goede implementatie van de digital twin.⁹ Alle relevante informatie van een patiënt moet op één plek samenkomen en op dezelfde manier vertaald worden. Dit **vereist een hoge mate van standaardisatie en een goede data-uitwisseling**, wat complex is binnen het huidige zorglandschap.^{8,9}
- Opslagcapaciteit: Gezien de grote hoeveelheid data die gegenereerd, ontvangen en opgeslagen dient te worden, zijn **voldoende dataopslag en computercapaciteit van groot belang**.⁹ Dit vereist een goede grondlegging van de ICT-infrastructuur binnen de organisatie en uiteindelijk ook landelijk.
- Landelijke aanpak: Om de digital twin optimaal te laten werken, moet er eerst **geïnvesteerd worden in een goed uitwisselingssysteem, nieuwe netwerken en verschillende technologieën** die nodig zijn om de digital twin faciliteren.^{5,8} De opzetkosten voor één digital twin worden geschat op 50.000 euro, maar er is meer onderzoek nodig naar de kosten binnen de oncologische zorg.¹⁰

3.5.3 Conclusie

De inzet van digital twins helpt om de kankerpatiënt beter te monitoren, te adviseren en voor te lichten. De innovatie heeft potentie om een doorbraak te zijn binnen de oncologische zorg, doordat er wordt verwacht dat de digital twin een voorspellende rol gaat krijgen; in zowel diagnostiek als behandeling. De realiseerbaarheid van dit potentieel in de klinische praktijk is afhankelijk van de ICT-infrastructuur en voornamelijk van de standaardisatie en uitwisseling van data. Dit is een belangrijk aandachtspunt voor de gehele gezondheidszorg. Tot slot, de digital twin is veelbelovend, maar als de innovatie niet maximaal integreert in het huidige werkproces, dan zal de innovatie niet zo veelbelovend kunnen worden als gehoopt.

¹⁰ Lakana Consulting. (2021, december). [Wat is de waarde van een Digitale Tweeling?](#)

3.6 Radiomics

Binnen de gezondheidszorg wordt er veel gebruikgemaakt van medische beeldvorming om kwalitatieve informatie te verschaffen over het ziektebeeld, bijvoorbeeld of iemand een botbreuk of een tumor heeft. Radiomics is een methode waarbij medische beelden niet kwalitatief, maar juist kwantitatief geanalyseerd worden. De data van de CT-, MR- en PET-scans worden zodanig verwerkt dat medische beslissingen ondersteund kunnen worden.^{1,2} Radiomics kan op elk gebied in de gezondheidszorg ingezet worden, maar wordt voornamelijk gebruikt door biotechnologische en farmaceutische bedrijven en binnen het oncologisch onderzoek.²

Binnen de oncologie kan radiomics ingezet worden om specifieke tumorkenmerken en tumorheterogeniteit vast te leggen.³ Dit wordt gedaan door de tumor eerst te segmenteren in de medische beelden. Vervolgens worden er kwantitatieve kenmerken uit dit tumorgebied verworven, zoals de textuur, vorm, grootte en intensiteit van de tumor.⁴ Tumoren kunnen heel verschillend zijn en dienen daarom ook anders behandeld te worden. Doordat per patiënt heel nauwkeurig het complete tumorbeeld in kaart kan worden gebracht, kan radiomics bijdragen aan gepersonaliseerde diagnostiek en behandeling van kanker.⁵

Radiomics wordt momenteel al voorspellend ingezet in de klinische praktijk, bijvoorbeeld om te bepalen of een weefsel goedaardig of kwaadaardig is.⁶ Dit is echter heel beperkt, er wordt met name nog veel retrospectief onderzoek gedaan. Klinische onderzoeken laten zien dat borstkanker met behulp van radiomics vroegtijdig gediagnosticeerd kan worden.^{7,8} Een andere studie toonde aan dat er bij leveruitzaaiingen op voorhand bepaald kan worden of de chemotherapie zal aanslaan op basis van de CT-beelden.⁹ Andere onderzoekers konden ook een prognostisch fenotype identificeren voor individuele longtumoren en hoofd-halstumoren.¹⁰

Zoals bovengenoemde voorbeelden omschrijven, heeft radiomics een groot theoretisch potentieel voor de klinische praktijk.¹¹ Onderzoekers verwachten dat radiomics klinische beslissondersteuning kan bieden, wat zal leiden tot een verbetering van diagnose, prognose en behandelvoorspelling voor oncologische ziektebeelden.^{1,2,6}

3.6.1 Bevindingen radiomics

Inzet van radiomics heeft (potentieel) effect en impact op de passende zorgprincipes 1) Waardegedreven zorg; 2) Samen met en gezamenlijk rondom de patiënt en 3) Juiste zorg op de juiste plek.

3.6.1.1 Waardegedreven zorg

- Mate waarin de innovatie invloed heeft op de gezondheid van de patiënt: Als radiomics beslissondersteuning kan bieden in de praktijk, kunnen **diagnoses beter gesteld worden**

¹ Leijenaar, R.T.H., De Jong, E.E.C., Larue, R.T.H.M., Van Timmeren, J.E., & Lambin, P. (2017). Radiomics: de toekomst in medische beeldvorming. Nederlands Tijdschrift Oncologie. <https://www.aries.nl/wp-content/uploads/2018/08/82-9.pdf>

² MedNet. (2021). [Radiomics gebaat bij standaardisatie beeldvorming](#)

³ CORDIS, European Commission. (2022). [A new era in personalised medicine: Radiomics as decision support tool for diagnostics and theragnostics in oncology](#)

⁴ Health Innovation Ventures. (2018). [Radiomics - Health Innovation Ventures](#)

⁵ NWO. (2015). [NWO | Radiomics STRaTegy - Radiomics - Non-invasive STRatification of Tissue heterogeneity for personalized medicine](#)

⁶ Shur, J. D., Doran, S. J., Kumar, S., Ap Dafydd, D., Downey, K., O'Connor, J. P. B., Papanikolaou, N., Messiou, C., Koh, D. M., & Orton, M. R. (2021). Radiomics in Oncology: A Practical Guide. *RadioGraphics*, 41(6), 1717–1732.

⁷ Mireştean, C.C., Volovăţ, C., Iancu, R.I., & Iancu, D.P.T. (2022). Radiomics in Triple Negative Breast Cancer: New Horizons in an Aggressive Subtype of the Disease. *Journal of Clinical Medicine*, 11(3), 616.

⁸ Tagliafico, A.S., Piana, M., Schenone, D., Lai, R., Massone, A.M., & Houssami, N. (2020). Overview of radiomics in breast cancer diagnosis and prognostication. *The Breast*, 49, 74–80.

⁹ Giannini, V., Defeudis, A., Rosati, S., Cappello, G., Mazzetti, S., Panic, J., Regge, D., & Balestra, G. (2020). An innovative radiomics approach to predict response to chemotherapy of liver metastases based on CT images. 2020 42nd Annual International Conference of the IEEE Engineering in Medicine & Biology Society (EMBC).

¹⁰ Aerts, H.J.W.L., Velazquez, E.R., Leijenaar, R.T.H., Parmar, C., Grossmann, P., Carvalho, S., Bussink, J., Monshouwer, R., Haibe-Kains, B., Rietveld, D., Hoebbers, F., Rietbergen, M.M., Leemans, C.R., Dekker, A., Quackenbush, J., Gillies, R.J., & Lambin, P. (2014). Decoding tumour phenotype by noninvasive imaging using a quantitative radiomics approach. *Nature Communications*, 5(1).

¹¹ Tomaszewski, M.R., & Gillies, R.J. (2021). The Biological Meaning of Radiomic Features. *Radiology*, 298(3), 505-516.

en stijgen de doelmatigheid en effectiviteit van de behandeling. Dit zou leiden tot een **beter prognose** voor de patiënt.^{1,2}

Eerste studies laten zien dat radiomics de **effectiviteit van een behandeling snel kan bepalen**.¹² Bij intrede in de kliniek kan hierdoor een snelle evaluatie plaatsvinden en kan de patiënt zo nodig nog overgezet worden op een ander behandelplan. Dit draagt bij aan **persoonlijke en optimale zorg**.¹²

- Mate waarin innovatie bijdraagt aan kostenreductie: Eerste resultaten laten zien dat radiomics het **behandelplan efficiënter** kan maken, wat hoge onnodige zorgkosten kan voorkomen.¹² De precieze kostenreductie is nog niet in beeld.
- Mate waarin de innovatie bijdraagt aan doelmatige inzet van middelen: In tegenstelling tot een standaardbiopt kan met radiomics **het hele tumorweefsel nauwkeurig geanalyseerd** worden.¹³ Dit kan de kwaliteit van de diagnose en behandeling verhogen.

3.6.1.2 Samen met en gezamenlijk rondom de patiënt

- Mate waarin innovatie gebruiksvriendelijk is voor de patiënt en toepasbaar is voor verschillende doelgroepen: Radiomics is een niet-invasieve techniek, waarbij de **patiënt niet wordt geschaad**⁴ en is breed inzetbaar voor verschillende oncologische ziektebeelden.

3.6.1.3 Juiste zorg op de juiste plek

- Mate waarin zorgverleners in hun kracht worden gezet en ondersteund worden door de innovatie: Radiomics kan zorgen voor **tijdsbesparing en verlaging van werkdruk** van zorgprofessionals. Het kan binnen enkele seconden tumorweefsel beoordelen, terwijl dit voor zorgprofessionals meer tijd kost.¹³ De tijdefficiëntie is nog niet onderzocht.

3.6.2 Implementatie radiomics

De huidige mogelijkheden van radiomics kennen nog verschillende beperkingen die belemmerend werken bij implementatie. Daarnaast zijn er voor implementatie een aantal randvoorwaarden van belang.

3.6.2.1 Implementatiebarrières

- Multidisciplinair werkproces: Bij het gebruik van radiomics in de klinische praktijk zijn **veel verschillende professionals betrokken** zoals radiologen, beeldanalisten, datawetenschappers en oncologen. Het is complex om radiomics maximaal te integreren in multidisciplinaire werkprocessen en dit kan mogelijk een barrière zijn.^{6,14}
- Rol zorgverlener: Radiomics moet altijd **in combinatie met een zorgprofessional** gebruikt worden. Het kan bijvoorbeeld iets signaleren wat eigenlijk ruis blijkt te zijn, daarvoor is het menselijk oog belangrijk om te controleren en te compenseren.¹

3.6.2.2 Implementatierandvoorwaarden

- Standaardisatie: Er worden veel onderzoeken gepubliceerd over radiomics, alleen deze zijn **lastig te vergelijken**, omdat er niet één evaluatieprotocol bestaat en er niet op dezelfde manier gemeten is.^{4,6} De ontwikkeling van een **standaardiseerde aanpak** is randvoorwaardelijk voor implementatie en verdere opschaling.^{1,2,6}

¹² Lambin, P., Leijenaar, R.T., Deist, T.M., Peerlings, J., de Jong, E.E., Van Timmeren, J., Sanduleanu, S., Larue, R.T., Even, A.J., Jochems, A., Van Wijk, Y., Woodruff, H., Van Soest, J., Lustberg, T., Roelofs, E., Van Elmpt, W., Dekker, A., Mottaghy, F.M., Wildberger, J.E., & Walsh, S. (2017). Radiomics: the bridge between medical imaging and personalized medicine. *Nature Reviews Clinical Oncology*, 14(12), 749-762.

¹³ De Leeuw, D.M. (2020). [Radiomics helpt bij voorspellen van respons op immunotherapie](#) - Oncologie. Oncologie.nu

¹⁴ KPMG. (2022). Focusgroep innovaties oncologische zorg

- Opslagcapaciteit: Gezien de grote hoeveelheid data die gegenereerd, ontvangen en opgeslagen dient te worden, zijn **voldoende dataopslag en computercapaciteit van groot belang**. Dit vereist een goede grondlegging van de ICT-infrastructuur.¹⁴
- Ethische en privacyaspecten: Het gebruik van radiomics brengt verschillende **complexe ethische en privacyaspecten** met zich mee, bijvoorbeeld het kunnen verwerken en opslaan van big data.¹⁵

3.6.3 Conclusie

Radiomics is een methode die veel impact kan maken in de oncologische zorg. Onderzoeken tonen aan dat het een veelbelovende innovatie is om klinische beslisondersteuning aan te bieden. De innovatie heeft potentie om oncologische zorgkosten te verlagen en ook de werkdruk van zorgprofessionals. De belangrijkste implementatiebarrière is het gebrek aan standaardisatie. Huidige onderzoeken kunnen moeilijk vergeleken worden en er wordt niet altijd op dezelfde manier gemeten. Concluderend, als er een gestructureerde standaard-aanpak komt voor het gebruik van radiomics, dan kan radiomics een belangrijke bijdrage leveren aan gepersonaliseerde oncologische zorg.

¹⁵ Huang, H. (2022). Editorial: The Application of Radiomics and Artificial Intelligence in Cancer Imaging. *Frontiers in Oncology*.

3.7 Multifotonmicroscopie

Multifotonmicroscopie maakt het mogelijk om de samenstelling van weefsels in beeld te brengen. Dit wordt mogelijk gemaakt door fotonen (lichtdeeltjes) die uitgezonden kunnen worden. Normaliter wordt er één foton gebruikt om met behulp van fluorescentie levend weefsel in beeld te brengen. Bij multifotonmicroscopie worden er meerdere (vaak twee of drie) fotonen gebruikt. Het voordeel hiervan is dat er dieper in het weefsel gekeken (één millimeter) kan worden en het kan ruis beter onderdrukken, waardoor het contrast van het weefsel goed behouden blijft.^{1,2} Bij multifotonmicroscopie wordt er gebruikgemaakt van infrarood licht om levend weefsel een langere tijd af te beelden.

Multifotonmicroscopie wordt binnen de oncologische zorg ingezet voor diagnostiek en behandeling. Het is mogelijk om met de microscoop zo diep in het weefsel te kijken dat (sub)cellulaire structuren zichtbaar worden.³ Onderzoekers toonden tien jaar geleden al aan dat specifieke celstructuren van de huid anders waren bij kankerpatiënten in vergelijking met normale patiënten. Op deze manier konden huidkankerpatiënten sneller gediagnosticeerd worden.^{4,5} Inmiddels wordt deze techniek ook ingezet voor de diagnose van andere kanker-soorten, zoals borst-, maag- en darmkanker, en bij hersentumoren.^{6,7,8,9}

De techniek is de laatste jaren ver doorontwikkeld en wordt nu ook (beperkt) toegepast voor de behandeling van kanker. De microscoop kan goedaardig weefsel van kwaadaardig weefsel onderscheiden met een hoge gevoeligheid en nauwkeurigheid.^{1,10} Het weefsel hoeft hiervoor niet voorbereid te worden, maar kan direct onder de microscoop gelegd worden. Door middel van multifotonmicroscopie is het mogelijk om 3D hoge resolutiebeelden te genereren van vers tumorweefsel. Om deze reden wordt ook steeds meer onderzoek gedaan naar het gebruik van deze techniek tijdens operaties.^{10,11} Recente studies laten zien dat met behulp van een multifotonmicroscoop longweefsel tijdens de operatie realtime beoordeeld kan worden, zelfs in de operatiekamer.^{12,13}

Multifotonmicroscopie blijft zich verder ontwikkelen en heeft daarmee een groot theoretisch potentieel voor de oncologische zorg:

- 1) Diagnostiek voor alle kankersoorten: De afgelopen jaren heeft multifotonmicroscopie zich hard verder ontwikkeld in het diagnosticeren van kanker. Het theoretisch potentieel is dat met behulp van deze techniek alle kankersoorten goed gediagnosticeerd kunnen worden.
- 2) Ondersteuning hersenoperaties: Bij hersenoperaties is het van belang om zo nauwkeurig mogelijk weefsel weg te snijden, om zo min mogelijk schade aan te richten. Voor een

¹ Larson, A.M. (2010). Multiphoton microscopy. *Nature Photonics*, 5(1), 1.

² ScienceDirect. (2015). [Multiphoton Microscopy - an overview](#)

³ Harling, M., Breeding, P., Haysley, T., Chesley, M., Mason, M., & Tilbury, K. (2020). Multiphoton Microscopy for the Characterization of Cellular Behavior on Naturally Derived Polysaccharide Tissue Constructs With Irregular Surfaces for the Development of Platform Biomaterials. *Frontiers in Bioengineering and Biotechnology*, 8.

⁴ Paoli, J., Smedh, M., & Ericson, M.B. (2009). Multiphoton Laser Scanning Microscopy—A Novel Diagnostic Method for Superficial Skin Cancers. *Seminars in Cutaneous Medicine and Surgery*, 28(3), 190-195.

⁵ Yew, E., Rowlands, C., & So, P.T.C. (2014). Application of multiphoton microscopy in dermatological studies: A mini-review. *Journal of Innovative Optical Health Sciences*, 07(05), 1330010.

⁶ Ren, W., Guo, W., Kang, D., Han, Z., He, J., Xi, G., Wang, C., Chen, J., & Li, L. (2020). Visualization of lymphatic vascular invasion in breast cancer by multiphoton microscopy. *Lasers in Medical Science*, 36(2), 303-309.

⁷ Li, L., Kang, D., Huang, Z., Zhan, Z., Feng, C., Zhou, Y., Tu, H., Zhuo, S., & Chen, J. (2019). Multimodal multiphoton imaging for label-free monitoring of early gastric cancer. *BMC Cancer*, 19(1).

⁸ Matsui, T., Mizuno, H., Sudo, T., Kikuta, J., Haraguchi, N., Ikeda, J.I., Mizushima, T., Yamamoto, H., Morii, E., Mori, M., & Ishii, M. (2017). Non-labeling multiphoton excitation microscopy as a novel diagnostic tool for discriminating normal tissue and colorectal cancer lesions. *Scientific Reports*, 7(1).

⁹ Uckermann, O., Galli, R., Mark, G., Meinhardt, M., Koch, E., Schackert, G., Steiner, G., & Kirsch, M. (2020). Label-free multiphoton imaging allows brain tumor recognition based on texture analysis—a study of 382 tumor patients. *Neuro-Oncology Advances*, 2(1)

¹⁰ König, T.T., Goedeke, J., & Muensterer, O.J. (2019). Multiphoton microscopy in surgical oncology- a systematic review and guide for clinical translatability. *Surgical Oncology*, 31, 119-131.

¹¹ Zhang, Y., Huang, B., Wu, J., & Wong, T.T.W. (2022). Advances in optical microscopy revolutionize the practice of surgical pathology with rapid and non-destructive tissue assessment. *The European Physical Journal Special Topics*, 231(4), 763-779

¹² Van Huizen, L.M.G., Daniels, J.M.A., Radonic, T., Van Mourik, F., Dickhoff, C., Bahce, I., Annema, J.T., & Groot, M.L. (2021). Translation of third and second harmonic generation microscopy into the clinic for the assessment of fresh lung tumor tissue. *Translational Biophotonics: Diagnostics and Therapeutics*

¹³ Huizen, L.M.G., Radonic, T., Mourik, F., Seinstra, D., Dickhoff, C., Daniels, J.M.A., Bahce, I., Annema, J.T., & Groot, M.L. (2020). Compact portable multiphoton microscopy reveals histopathological hallmarks of unprocessed lung tumor tissue in real time. *Translational Biophotonics*, 2(4)

chirurg is het lastig om goedaardig weefsel heel precies van kwaadaardig weefsel te onderscheiden. Het realtime kunnen beoordelen van weefsel op maligniteit tijdens een operatie zou de nauwkeurigheid van de ingreep vergroten en de chirurg ondersteunen. Volgens verschillende onderzoeken heeft multifotonmicroscopie de potentie om structureel ingezet te kunnen worden bij hersenoperaties.^{14,15}

- 3) Geen resectie meer nodig: Als de multifotonmicroscopie in de toekomst het weefsel kan beoordelen terwijl het nog in het lichaam zit, dan is er geen resectie meer nodig. Dit zorgt ervoor dat de chirurg het goedaardig weefsel kan laten zitten en nog preciezer tumorweefsel kan wegsnijden.

3.7.1 Bevindingen multifotonmicroscopie

Inzet van multifotonmicroscopie heeft (potentieel) effect en impact op de passende zorgprincipes 1) Waardegedreven zorg; 2) Samen met en gezamenlijk rondom de patiënt en 3) Juiste zorg op de juiste plek.

3.7.1.1 Waardegedreven zorg

- Mate waarin de innovatie invloed heeft op de gezondheid van de patiënt: Door realtime-detectie van kankercellen kunnen de chirurgische marges beter behaald worden. Hierdoor kan de **operatie nauwkeuriger uitgevoerd** worden, wat zorgt voor minder schade en een sneller herstel.¹¹

Er kan beter gecontroleerd worden of alle tumorweefsel is verwijderd tijdens de operatie, wat leidt tot **minder nabehandeling en her-operaties**.¹⁶ Dit zorgt voor een betere gezondheid van de patiënt en is ook comfortabeler voor de patiënt. Er is onderzoek nodig naar de precieze effectiviteit hiervan.

Doordat de multifotonmicroscopie binnen enkele seconden resultaat kan genereren, kan er snel door de chirurg gehandeld worden. Dit kan leiden tot een **kortere operatietijd**.¹²

3.7.1.2 Samen met en gezamenlijk rondom de patiënt

- Mate waarin innovatie gebruiksvriendelijk is voor de patiënt en toepasbaar is voor verschillende doelgroepen: Multifotonmicroscopie is gebruikersvriendelijk voor de patiënt, omdat het een niet-invasieve techniek is en het **geen extra bijwerking** voor de patiënt heeft.

3.7.1.3 Juiste zorg op de juiste plek

- Mate waarin zorgverleners en mantelzorgers in hun kracht worden gezet en ondersteund worden door de innovatie: Recente studies tonen aan dat het gebruik van de multifotonmicroscopie ook gebruiksvriendelijker voor de zorgverlener gemaakt kan worden, door **visuele ondersteuning** aan te bieden. Kwaadaardige cellen worden bijvoorbeeld rood afgebeeld en goedaardige cellen groen. Dit zou de techniek laagdrempeliger maken in gebruik en de zorgverlener eenvoudig ondersteunen.^{11,17}

¹⁴ Poulon, F., Pallud, J., Varlet, P., Zanella, M., Chretien, F., Dezamis, E., Abi-Lahoud, G., Nataf, F., Turak, B., Devaux, B., & Abi Haidar, D. (2018). Real-time Brain Tumor imaging with endogenous fluorophores: a diagnosis proof-of-concept study on fresh human samples. *Scientific Reports*, 8(1).

¹⁵ Chen, D., Nauen, D.W., Park, H.C., Li, D., Yuan, W., Li, A., Guan, H., Kut, C., Chaichana, K. L., Bettegowda, C., Quiñones-Hinojosa, A., & Li, X. (2021). Label-free imaging of human brain tissue at subcellular resolution for potential rapid intra-operative assessment of glioma surgery. *Theranostics*, 11(15), 7222-7234.

¹⁶ KPMG. (2022). Focusgroep innovaties oncologische zorg

¹⁷ Borhani, N., Bower, A.J., Boppart, S.A., & Psaltis, D. (2019). Digital staining through the application of deep neural networks to multi-modal multi-photon microscopy. *Biomedical Optics Express*, 10(3), 1339.

3.7.2 Implementatie multifotonmicroscopie

De huidige mogelijkheden van multifotonmicroscopie kennen nog verschillende beperkingen die belemmerend werken bij implementatie. Daarnaast zijn er voor implementatie een aantal randvoorwaarden van belang.

3.7.2.1 Implementatiebarrières

- Omvang microscoop: De multifotonmicroscoop is een groot apparaat en **past niet altijd in een operatiekamer**, wat een barrière kan zijn voor ziekenhuizen om deze aan te schaffen.¹⁶
- Omgang door zorgprofessionals: De zorgprofessionals moeten **goed met de microscoop om kunnen gaan** om deze structureel te gebruiken in de klinische praktijk. Hiervoor zijn een goede training en opleiding vereist, die niet in een standaardopleiding zitten.¹⁶
- Planning en beschikbaarheid: Het weefsel moet **binnen één uur nadat het uit het lichaam is gehaald beoordeeld worden** voor het beste resultaat.¹⁰ Vooral voor diagnostische doeleinden zijn hierbij dus een goede planning en beschikbaarheid van zowel de microscoop als zorgprofessionals vereist.

3.7.2.2 Implementatierandvoorwaarden

- Kosten: Onderzoeksgroepen bouwen vaak zelf hun microscoop en schaffen daarvoor losse onderdelen aan. De **kosten verschillen** daarom ook per microscoop, maar worden gemiddeld geschat op rond de 500.000 euro voor een volledig systeem.¹⁸ Deze investering is noodzakelijk voor verder onderzoek naar multifotonmicroscopie.
- Betrouwbaarheid en sensitiviteit: De microscoop moet een **aantoonbare excellente betrouwbaarheid en sensitiviteit** hebben voor zowel de landelijke acceptatie van zorgverleners als breed gebruik in de klinische praktijk.¹⁶

3.7.3 Conclusie

Multifotonmicroscopie heeft zich de afgelopen jaren ontwikkeld tot een diagnostische techniek binnen de oncologische zorg. Het vermogen om goedaardige en kwaadaardige cellen te onderscheiden van elkaar maakt het een innovatie die ook steeds relevanter wordt voor behandeling. De inzet van multifotonmicroscopie kan tijdens een operatie veel voordelen hebben: zowel ondersteuning voor de chirurg, als een betere klinische uitkomst voor de patiënt. De innovatie heeft potentie om veelvoudig geïmplementeerd te worden in de klinische praktijk, mits de betrouwbaarheid en sensitiviteit goed aangetoond kunnen worden. Daarnaast zou de microscoop goed moeten aansluiten bij de huidige werkprocessen in de praktijk; dit geldt voor de grootte van het apparaat, maar ook voor de omgang van zorgprofessionals met het apparaat en de kosten. Kortom, multifotonmicroscopie is een techniek waar veel onderzoek naar gedaan wordt en welke de potentie heeft om veelvoudig uit te gaan uitbreiden binnen de oncologische zorg.

¹⁸ Roberts, J.P. (2014, oktober). [Look Beneath the Surface with Two-Photon Microscopy](#)

3.8 Opereren zonder snijden

De behandeling voor kanker heeft een lange tijd vaak bestaan uit operatie, bestraling en/of chemotherapie. Door onderzoek en vernieuwende technieken is het in de huidige stand van zorg mogelijk om kanker ook op een andere manier te behandelen. Beeldvormende technieken (CT, MRI, röntgendoorlichting, echografie) maken het mogelijk om precies de locatie van de tumor te achterhalen, waardoor een gerichte behandeling plaats kan vinden.^{1,2,3} Opereren zonder snijden is een minimaal-invasieve techniek die probeert de tumor van binnenuit gericht aan te vallen, zonder dat er gesneden hoeft te worden.

Er zijn verschillende vormen van opereren zonder snijden, bijvoorbeeld radiofrequente en cryo-ablatie. Dit zijn behandelmethoden die gebruikmaken van temperatuur. Door een klein prikgaatje in de huid te maken kunnen er naalden in de tumor gestoken worden. Deze naalden kunnen de tumor laten bevriezen of verbranden, waardoor de tumor afsterft.^{4,5} Bij meerdere tumoren kan ablatie ook ingezet worden voor pijnverlichting van de patiënt.⁴ Een andere naaldentechniek, nanoknife, maakt gebruik van elektrische stroom. De naalden kunnen de tumor een stroomstoot geven, waardoor de tumor ook afsterft.^{1,6}

Een ander voorbeeld van opereren zonder snijden is inwendige bestraling of lokale afgifte van chemotherapie door het gebruik van een katheter. Een katheter is een dun buisje dat in een bloedvat aangebracht kan worden. Hierdoor wordt het mogelijk om radioactieve deeltjes of chemotherapie heel gericht bij de tumor af te geven.^{7,8}

Opereren zonder snijden is opgezet door het UMC Utrecht en wordt momenteel in een aantal ziekenhuizen toegepast in de klinische praktijk voor kanker in de lever, prostaat, borst, schildklier, nier, bot en bij neuro-endocriene tumoren.^{1,9} Er loopt echter nog veel onderzoek naar opereren zonder snijden, dus het is nog niet structureel ingebed in de praktijk. Deze onderzoeken richten zich op nieuwe 'opereren zonder snijden'-technieken, maar ook op inzet bij andere oncologische ziektebeelden. Het theoretisch potentieel van deze innovatie is dan ook een structureel gebruik in de klinische praktijk voor zo veel mogelijk kankersoorten. Daarnaast heeft de innovatie potentie om ook andere operaties, buiten de oncologie, minimaal-invasief uit te voeren.

3.8.1 Bevindingen opereren zonder snijden

Inzet van opereren zonder snijden heeft (potentieel) effect en impact op de passende zorgprincipes 1) Waardegedreven zorg, en 2) Samen met en gezamenlijk rondom de patiënt.

3.8.1.1 Waardegedreven zorg

- Mate waarin de innovatie invloed heeft op gezondheid en kwaliteit van leven van de zorggebruiker: Een 'opereren zonder snijden'-behandeling heeft een **kortere interventietijd dan een operatie**, leidt tot minder complicaties en de patiënt herstelt sneller. Dit draagt bij aan de gezondheid en kwaliteit van leven van de patiënt.^{1,2,9}

Voor patiënten die geen normale operatie kunnen ondergaan vanwege hun gezondheid is er **toch een mogelijkheid om behandeld te worden**.³

Doordat de chemotherapie lokaal afgegeven kan worden, **ervaart de patiënt minder bijwerkingen**.¹ Dit is comfortabeler voor de patiënt.

Ablatie kan zorgen voor **pijnverlichting** voor de patiënt.⁴

¹ Operen zonder Snijden. (2021). [Lokale behandeling van tumoren zonder dat er wordt gesneden](#)

² OLVG. (2020). [OLVG bouwt hypermodern operatiecomplex](#)

³ AvL - NKI. (2022). [Interventieradiologie](#)

⁴ AvL - NKI. (2022). [Cryo-ablatie](#)

⁵ AvL - NKI. (2022). [Radiofrequente Ablatie \(RFA\)](#)

⁶ Stichting Nationaal Fonds tegen Kanker. (2020). [Nanoknife](#)

⁷ AvL - NKI. (2022). [Transarteriële radio-embolisatie | Interventieradiologie](#)

⁸ Stichting Nationaal Fonds tegen Kanker. (2021). [TACE](#)

⁹ UMC Utrecht. (2022). [Opereren zonder snijden](#).

- Mate waarin de innovatie bijdraagt aan kostenreductie: Volgens het platform 'Opereren zonder snijden' worden er per patiënt **vijf ziekenhuisdagen bespaard**.¹ Doordat er niet gesneden hoeft te worden en vanwege minder complicaties, kan de patiënt sneller naar huis wat bijdraagt aan een kostenreductie voor de zorg.
- Mate waarin de innovatie bijdraagt aan doelmatige inzet van middelen: Doordat er een gerichte interventie mogelijk is, wordt het **omliggende gezonde weefsel gespaard** tijdens de behandeling. Hierdoor wordt 'onnodige' schade bij de patiënt voorkomen.^{1,9}

3.8.1.2 Samen met en gezamenlijk rondom de patiënt

- Mate waarin de innovatie gebruiksvriendelijk is voor de patiënt en toepasbaar is voor verschillende doelgroepen: Opereren zonder snijden is nog **niet breed toepasbaar**, omdat het afhankelijk is van specifieke patiëntfactoren.⁹ Het heeft wel een theoretisch potentieel om breed ingezet te worden in de kliniek.

3.8.2 Implementatie opereren zonder snijden

De huidige mogelijkheden van opereren zonder snijden kennen nog verschillende beperkingen die belemmerend werken bij implementatie. Daarnaast zijn er voor implementatie een aantal randvoorwaarden van belang.

3.8.2.1 Implementatiebarrières

- Bekendheid en kennis bij artsen: Een deel van de zorgprofessionals moet de behandeling kunnen uitvoeren en **daarvoor ook getraind worden**, maar het grotere deel moet vooral weten dat ze gericht kunnen verwijzen naar 'opereren zonder snijden'-innovaties.
- Brede toepasbaarheid: Niet iedere zorginstelling heeft **standaardmateriaal** om de behandeling uit te voeren, zoals een Nanoknife- of ablatiebehandeling. Dit kan een barrière vormen voor de opschaling van de innovatie.

3.8.2.2 Implementatierandvoorwaarden

- Hoge kosten: Een aantal behandelvormen van opereren zonder snijden worden **nog niet vergoed door de zorgverzekeraar**.¹⁰ Hierdoor moet het ziekenhuis of de patiënt zelf voor deze behandeling betalen of hiervoor zelfs naar het buitenland gaan.

3.8.3 Conclusie

Opereren zonder snijden is een innovatie die op basis van beeldvorming een minimaal-invasieve gerichte behandeling voor kankerpatiënten stimuleert. Het zorgt ervoor dat patiënten sneller herstellen, minder complicaties hebben en soms toch nog onverwacht behandeld kunnen worden. De innovatie wordt toegepast in de klinische praktijk, maar er valt nog veel winst mee te behalen. Het zou goed zijn als er landelijke keuzes worden gemaakt over waar deze innovaties beschikbaar komen, zodat ook een deel van de zorgprofessionals hiervoor geschoold kan worden en de zorgverzekeraar behandelingen kan vergoeden. Hiervoor is nog meer onderzoek en bewijs nodig. De innovatie heeft potentieel voor structureel gebruik in de praktijk en mogelijk ook voor andere operaties buiten de oncologische zorg.

¹⁰ HIFU kliniek. (2022). [Kosten en vergoeding](#)

3.9 3D-printen

3D-printen is een proces waarbij een virtueel ontwerp geprint kan worden als een drie-dimensionaal object. Eerst werd 3D-printen voornamelijk gebruikt in de architectuur om ontwerpen te tonen, maar het wordt nu ook gebruikt in de landbouw, en auto- en luchtvaart-industrie.¹ Binnen de gezondheidszorg was het 3D-printen van menselijke weefsels de afgelopen jaren een populair onderwerp. Ook prothesen en hulpstukken kunnen tegenwoordig ge-3D-print worden.² Voor de oncologie zijn er ook specifieke ontwikkelingen op het gebied van 3D-printen. Er wordt op basis van de in- en exclusiecriteria in dit rapport dieper ingegaan op de volgende twee applicaties binnen de oncologie van 3D-printen:

- 1) 3D-modellen van (complexe) tumorgebieden;
- 2) 3D-printen ter ondersteuning van behandeling.

3D-modellen van (complexe) tumorgebieden

Naast het printen van stukjes organen laten studies zien dat het ook mogelijk is om tumorgebieden 3D te printen. Momenteel wordt het 3D-printen van (complexe) tumorgebieden gebruikt voor trainings-, voorlichtings- en onderzoeksdoeleinden. Door ook juist het gebied om de tumor heen te printen, kan de tumorheterogeniteit beter in kaart gebracht worden.^{3,4} Onderzoekers konden al eerder kankercellen printen bij baarmoederhalskanker,⁵ maar het is recent gelukt om een actieve en levensvatbare glioblastomatumor (hersentumor) 3D te printen, inclusief de extracellulaire matrix zoals functionele bloedvaten.⁶

Doordat de progressie van de tumor beter geanalyseerd en onderzocht kan worden, kan de innovatie een theoretisch potentiële bijdrage leveren aan een vroegere diagnose en betere behandeling.^{5,6,7} Daarnaast verwacht men dat het mogelijk wordt om verschillende behandelmethoden op de 3D-modellen te testen, waardoor op voorhand de meest effectieve behandelmethode gekozen kan worden.⁶

3D-printen ter ondersteuning van behandeling

De afgelopen jaren is er veel onderzoek gedaan naar de inzet van 3D-printen binnen een oncologische behandeling. Drie expliciete onderdelen hiervan zijn 3D-implantaten, 3D-applicators en stent printing. De 3D-implantaten en applicators worden al ingezet in de klinische praktijk; stent printing bevindt zich nog in de onderzoeksfase.

- 1) Er kunnen momenteel 3D-implantaten geprint worden om zo plaatselijke behandeling te bevorderen. Onderzoek laat zien dat een 3D-implantaat bij botkanker de behandeling in het bot kan afgeven, maar ook eventuele botbreuken of andere beschadigingen door de tumor kan herstellen.⁸

¹ Shahrubudin, N., Lee, T., & Ramlan, R. (2019). An Overview on 3D Printing Technology: Technological, Materials, and Applications. *Procedia Manufacturing*, 35, 1286-1296.

² Dodziuk, H. (2016). Applications of 3D printing in healthcare. *Polish Journal of Cardio-Thoracic Surgery*, 3, 283-293.

³ Albritton, J.L., & Miller, J.S. (2017). 3D bioprinting: improving in vitro models of metastasis with heterogeneous tumor microenvironments. *Disease Models & Mechanisms*, 10(1), 3-14.

⁴ Lee, V.K., Guohao Dai, Hongyan Zou, & Seung-Schik Yoo. (2015). Generation of 3-D glioblastoma-vascular niche using 3-D bioprinting. 2015 41st Annual Northeast Biomedical Engineering Conference (NEBEC).

⁵ Zhao, Y., Yao, R., Ouyang, L., Ding, H., Zhang, T., Zhang, K., Cheng, S., & Sun, W. (2014). Three-dimensional printing of Hela cells for cervical tumor model in vitro. *Biofabrication*, 6(3), 035001.

⁶ Neufeld, L., Yeini, E., Reisman, N., Shtilerman, Y., Ben-Shushan, D., Pozzi, S., Madi, A., Tiram, G., Eldar-Boock, A., Ferber, S., Grossman, R., Ram, Z., & Satchi-Fainaro, R. (2021). Microengineered perfusable 3D-bioprinted glioblastoma model for in vivo mimicry of tumor microenvironment. *Science Advances*, 7(34).

⁷ Li, R., Ting, Y.H., Youssef, S., Song, Y., & Garg, S. (2021). Three-Dimensional Printing for Cancer Applications: Research Landscape and Technologies. *Pharmaceuticals*, 14(8), 787.

⁸ Chen, M. (2012). Fabrication and characterization of a rapid prototyped tissue engineering scaffold with embedded multicomponent matrix for controlled drug release. *International Journal of Nanomedicine*, 4285

- 2) Er worden ook 3D-applicators gebruikt bij brachytherapie om zo heel gericht straling af te geven in het lichaam.⁹ Studies lieten een succesvol gebruik hiervan zien bij gynaecologische kankersoorten, huidkanker en borstkanker.^{10,11,12}
- 3) Een recent onderzoek liet het 3D-printen van een stent voor slokdarmkanker zien.¹³ Deze kankersoort is lastig te behandelen, omdat de tumoren de vrije doorgang van de slokdarm verhinderen, en een therapie of een operatie is complex vanwege omringende essentiële organen zoals de aorta en de luchtpijp. Er wordt normaliter een stent ingebracht om de slokdarm open te houden, maar deze wordt vaak vernietigd door de tumoren. Het lukte onderzoekers om een 3D-stent te printen die vol zit met chemotherapie, om op die manier de behandeling rechtstreeks af te geven en tumorgroei daarmee te remmen, waarbij de kans op afstoting ook kleiner wordt.¹³

Het theoretisch potentieel van deze innovatie is meer 3D-ontwikkelingen van hulpmiddelen om zo de behandeling te ondersteunen en beter uit te voeren. Het heeft potentie om ook bij meerdere oncologische ziektebeelden ingezet te kunnen worden, zoals nu de recente bevindingen over stent printing.

3.9.1 Bevindingen 3D-printen

Inzet van 3D-printen heeft (potentieel) effect en impact op de passende zorgprincipes 1) Waardegedreven zorg; 2) Samen met en gezamenlijk rondom de patiënt en 3) Juiste zorg op de juiste plek.

3.9.1.1 Waardegedreven zorg

- Mate waarin de innovatie invloed heeft op de gezondheid van de patiënt: 3D-printen draagt bij aan **gepersonaliseerde zorg**, doordat de innovatie het mogelijk maakt om de behandeling af te stellen op de **individuele patiënt**. Bijvoorbeeld het toedienen van een specifieke dosis of op een gerichte plek.¹⁴ Er kan ook een stent gemaakt worden die goed aansluit bij de fysiologie van de patiënt.^{13,14} Daarnaast kan er potentieel een **patiënt-specifieke 3D-tumorprint** gemaakt worden, waar het behandelplan op aangepast kan worden.⁶
- Mate waarin de innovatie bijdraagt aan doelmatige inzet van middelen: De 3D-stents kunnen chemotherapie 110 dagen lang in de slokdarm afgeven, wat bijdraagt aan een **efficiëntere behandeling** tegen slokdarmtumoren.^{13,14}

3.9.1.2 Samen met en gezamenlijk rondom de patiënt

- Mate waarin de innovatie invloed heeft op samen beslissen: De patiënt kan **beter voorgelicht** worden aan de hand van de 3D-modellen van (complexe) tumoren.¹⁵ Het 3D-model geeft een visueel overzicht, waardoor de patiënt beter meegenomen kan worden in het behandelproces.

3.9.1.3 Juiste zorg op de juiste plek

- Mate waarin de zorgverleners in hun kracht worden gezet en ondersteund worden door de innovatie: De **deskundigheid van zorgprofessionals** kan vergroot worden.¹⁵ Daarnaast

⁹ Lim, S.H., Kathuria, H., Tan, J.J.Y., & Kang, L. (2018). 3D printed drug delivery and testing systems — a passing fad or the future? *Advanced Drug Delivery Reviews*, 132, 139-168

¹⁰ Kim, S., Jeong, C., Chang, K., Ji, Y., Cho, B., Lee, D., Kim, Y., Song, S., Lee, S., & Kwak, J. (2017). Development of 3D Printed Applicator in Brachytherapy for Gynecologic Cancer. *International Journal of Radiation Oncology*Biophysics*, 99(2), E678. 8

¹¹ Chmura, J., Erdman, A., Ehler, E., Lawrence, J., Wilke, C.T., Rogers, B., & Ferreira, C. (2019). Novel design and development of a 3D-printed conformal superficial brachytherapy device for the treatment of non-melanoma skin cancer and keloids. *3D Printing in Medicine*, 5(1), z

¹² Shee, K., Koo, K., Wu, X., Ghali, F.M., Halter, R. J., & Hyams, E.S. (2019). A novel ex vivo trainer for robotic vesicourethral anastomosis. *Journal of Robotic Surgery*, 14(1), 21-27.

¹³ Fouladian, P., Kohlhagen, J., Arafat, M., Afinjuomo, F., Workman, N., Abuhelwa, A.Y., Song, Y., Garg, S., & Blencowe, A. (2020). Three-dimensional printed 5-fluorouracil eluting polyurethane stents for the treatment of oesophageal cancers. *Biomaterials Science*, 8(23), 6625-6636. b

¹⁴ 3D Natives. (2021). [Breakthrough in Esophageal Cancer treatment thanks to 3D printed stents.](#)

¹⁵ Onco Care Challenge. (2016). [3D Printlab: inzet 3D-modellen voor een gesprek met meer diepgang](#)

kunnen chirurgen voorafgaand aan de operatie oefenen, wat kan leiden tot een **korte operatieduur**.¹⁵

3.9.2 Implementatie 3D-printen

De huidige mogelijkheden van 3D-printen kennen nog verschillende beperkingen die belemmerend werken bij implementatie. Daarnaast zijn er voor implementatie een aantal randvoorwaarden van belang.

3.9.2.1 Implementatiebarrières

- Aanpassen van werkprocessen: Om 3D-printinnovaties te implementeren in de klinische praktijk, moeten ze **maximaal integreren met het werkproces** in de kliniek.¹⁶ Hiervoor moet het werkproces aangepast worden.
- Betrekken en opleiding zorgpersoneel: Het zorgpersoneel moet **goed voorgelicht worden** over de 3D-innovaties, ook voor een **brede acceptatie** binnen de klinische praktijk. Daarnaast moeten zorgprofessionals om kunnen gaan met de 3D-modellen en hulpmiddelen.¹⁶

3.9.2.2 Implementatierandvoorwaarden

- Verdere doorontwikkeling: Het is **complex om tumorgebieden 3D te printen**, met name functionele bloedvaten terwijl deze juist essentieel zijn om een potentieel goede voorspelling te kunnen doen.¹⁶ Daarnaast zijn de 3D-modellen die nu geprint worden **vaak niet in dezelfde grootte als de tumor**, terwijl dit wel een wens is van zorgprofessionals om ook goed te kunnen oefenen met het 3D-model. Er is hiervoor verdere doorontwikkeling nodig.^{7,17}
- Landelijke dekking materiaal: Het materiaal waarmee de 3D-onderdelen gemaakt worden is een **beperkte selectie**. Hiermee kan mogelijk niet de beste 3D-print gemaakt worden.⁷ Hiervoor is een landelijke aanpak nodig.

3.9.3 Conclusie

3D-printen is een innovatieve ontwikkeling binnen de oncologische zorg. Op meerdere gebieden wordt er veel onderzoek gedaan naar de inzet van 3D-printen. Het kunnen printen van complexe tumorgebieden helpt bij voorlichting voor patiënten en training van zorgprofessionals. Het printen van 3D-stents biedt een uitkomst voor patiënten met slokdarmkanker. Deze ontwikkeling kan potentieel uitgebreid worden voor meer oncologische ziektebeelden, om op die manier een efficiëntere behandeling te stimuleren. Het 3D-printen blijft een complex proces, dat veel tijd, aandacht en expertise vraagt. Voor een goede implementatie in de praktijk is het nodig om te innovatie goed te integreren met het werkproces. Als deze implementatiebarrières aangepakt kunnen worden, kan 3D-printen impact maken in de oncologische zorg. Het kan potentieel ingezet worden voor vroegtijdige diagnostiek en behandelvoorspelling, en heeft de potentie om bij te dragen aan gepersonaliseerde oncologische zorg.

¹⁶ KPMG. (2022). Focusgroep innovaties oncologische zorg

¹⁷ Liu, T., Delavaux, C., & Zhang, Y.S. (2019). 3D bioprinting for oncology applications. Journal of 3D Printing in Medicine, 3(2), 55-58.

3.10 Robotchirurgie

Een robot is een programmeerbaar apparaat dat op veel verschillende manier ingezet kan worden. De welbekende robotstofzuiger, een speelgoedrobot of een robot die je eten komt bezorgen in een restaurant zijn allemaal van deze tijd. Robots worden ook steeds meer ingezet in de zorg voor het sociale contact met een cliënt of ter ondersteuning van de apotheek.^{1,2} Robots hebben ook hun intrede gedaan om te ondersteunen tijdens klinische ingrepen.

In Nederland wordt er binnen de oncologische zorg gebruikgemaakt van de Da Vinci-robot. Deze wordt in de klinische praktijk ingezet voor verschillende oncologische operaties.^{3,4,5} De Da Vinci-robot is gekoppeld aan een besturingsconsole en een beeldscherm waarop OK-medewerkers kunnen meekijken. De chirurg neemt plaats in de besturingsconsole en de OK-medewerkers staan samen met de robot bij de patiënt. De robot kan de vingerbewegingen van de chirurg live toepassen op de patiënt. Het voordeel hiervan is dat trillingen tot een minimum beperkt worden en de robot de bewegingen kan verkleinen.^{4,6,7} Hierdoor kan de chirurg nauwkeurig opereren. Daarnaast wordt de chirurg ondersteund, doordat de robot een vergroot driedimensionaal beeld scherp kan laten zien.⁵ Er is al veel succesvol onderzoek gedaan naar de veiligheid van het gebruik van robots tijdens een operatie. De robots voeren zelf veiligheidscontroles uit en de chirurg behoudt te allen tijde de controle over de operatie en is niet afhankelijk van de robot.⁶

Naast het daadwerkelijk uitvoeren van operaties wordt de robot ook ingezet voor trainings- en opleidingsdoeleinden. Chirurgen kunnen operaties met de robot oefenen op simulatoren.⁸ De trainingen kunnen ook ingezet worden om op zoek te gaan naar nog betere behandel-mogelijkheden voor patiënten.⁹ Daarnaast vindt er ook veel internationale samenwerking plaats voor robotchirurgietraining.

De operatierobot heeft in zijn algemeenheid een groot theoretisch potentieel. De verwachting is dat het gebruik van operatierobots alleen maar gaat toenemen, doordat ook andere robots buiten de Da Vinci-robot een intrede gaan maken in de klinische praktijk.³ Hierdoor gaat de prijs ook dalen en wordt het toegankelijker voor ziekenhuizen om een operatierobot aan te schaffen.^{3,8} Daarnaast worden er specifieke robots ontwikkeld die zich focussen op één ziektebeeld, bijvoorbeeld ondersteuning bij darmoperaties, of alleen bij hersentumoren.³ Uiteindelijk worden operaties naar verwachting grotendeels geautomatiseerd door robots uitgevoerd.⁸

3.10.1 Bevindingen robotchirurgie

Inzet van operatierobots heeft (potentieel) effect en impact op de passende zorgprincipes 1) Waardegedreven zorg; 2) Samen met en gezamenlijk rondom de patiënt en 3) Juiste zorg op de juiste plek.

3.10.1.1 Waardegedreven zorg

- Mate waarin de innovatie invloed heeft op de gezondheid en kwaliteit van leven van de patiënt: De operatierobot zorgt voor **precisietherapie**, waardoor de behandeling beter uitgevoerd kan worden. Dit draagt bij aan de gezondheid van de patiënt.^{4,6,7}

¹ Smeets, R. (2021). [Robot voor de nieuwe UMCG apotheek. ICT&health](#)

² Robots.nu. (2022). [Robots voor de zorginstelling](#)

³ UMC Utrecht. (2020). [Het aantal robots zal snel fors toenemen](#)

⁴ Rijnstate. (2017). [Robotchirurgie](#)

⁵ AvL - NKI. (2022). [Da Vinci Robot bij opereren longkanker en mediastinale tumoren](#)

⁶ Isala. (2022). [Robotchirurgie](#)

⁷ Maxima MC. (2018). [Prostaatankeroperatie met robotchirurgie -](#)

⁸ Van den Brink, E. (2019). [Operatierobots steeds grotere rol](#)

⁹ UMCG. (2021). [Chirurgen verleggen operatiegrenzen met robot. UMCG - Onderwijs en opleiding](#)

Onderzoekers ontwikkelden een robot die de **operatietijd aanzienlijk kon verkorten** tot 2,5 minuut.¹⁰ Een kortere operatietijd zorgt ervoor dat de patiënt minder lang onder narcose is en verkleint de kans op infecties.^{9,10}

Onderzoekers toonden voor slokdarmkanker aan dat de **operatie nauwkeuriger uitgevoerd** kan worden, waardoor de patiënt sneller herstelt en er minder complicaties optreden.¹¹

- Mate waarin de innovatie bijdraagt aan doelmatige inzet van middelen: Door de robot kan de interventie ook worden uitgevoerd met een kijkoperatie en kleine sneetjes, in plaats van een volledig open interventie. Hierdoor **herstelt de patiënt sneller**, want is er minder bloedverlies en littekenweefsel.⁴

De operatierobot draagt bij aan een **besparing van omliggend weefsel**. Dit komt doordat de robot flexibele en draaibare armen heeft, waardoor moeilijk bereikbare gebieden beter benaderd kunnen worden.^{4,12}

3.10.1.2 Samen met en gezamenlijk rondom de patiënt

- Mate waarin de innovatie gebruiksvriendelijk is voor de patiënt en toepasbaar is voor verschillende doelgroepen: Operatierobots bieden de mogelijkheid om (vroegtijdig) te oefenen met opereren op simulatoren.⁸ Hierdoor kan de chirurg **beter getraind** worden, wat uiteindelijk kan leiden tot een **kortere operatietijd** en ook **minder kosten** voor een operatie.⁸ De kwantificatie hiervan moet nog onderzocht worden.
- Mate waarin de innovatie invloed heeft op persoonsgerichte zorg: De operatierobot **kan littekens in de hals voorkomen** bij patiënten met schildklierkanker door met de robot via de oksel te opereren.⁴ Dit is prettig voor de patiënt.

Een **sneller herstel** draagt niet alleen bij aan de gezondheid, maar is ook fijn en comfortabel voor de patiënt.¹³

3.10.1.3 Juiste zorg op de juiste plek

- Mate waarin zorgverleners in hun kracht worden gezet en ondersteund worden door de innovatie: Opereren met een robot is **minder belastend** voor de chirurg.⁸ De chirurg ervaart ook meer bewegingsvrijheid tijdens de operatie.⁹

3.10.2 Implementatie robotchirurgie

De volgende barrières en randvoorwaarden zijn van belang bij de implementatie van de operatierobots.

3.10.2.1 Implementatiebarrières

- Opleiding en training van zorgmedewerkers: Om robots te gebruiken tijdens een operatie, moet een chirurg hiervoor wel **opgeleid zijn en ook in getraind blijven**.⁸ Het UMCU benoemd specifiek dat een opleiding en training ook voor operatieassistenten, verpleegkundigen en onderzoekers essentieel zijn.³

3.10.2.2 Implementatierandvoorwaarden

- Financiering en gecoördineerd inkopen: Robots kunnen een **grote kostenpost** vormen. Bijvoorbeeld, de Da Vinci-robot die gebruikt wordt in Nederlandse ziekenhuizen is 1,6 tot 1,8 miljoen euro om aan te schaffen, exclusief de onderhoudskosten en reinigingskosten.¹⁴

¹⁰ KPMG Nederland. (2021). [Healthcare Re-imagined](#)

¹¹ Hosoda, K., Niihara, M., Harada, H., Yamashita, K., & Hiki, N. (2020). Robot-assisted minimally invasive esophagectomy for esophageal cancer: Meticulous surgery minimizing postoperative complications. *Annals of Gastroenterological Surgery*, 4(6), 608-617.

¹² Catharina Ziekenhuis. (2021). [Robotoperatie](#)

¹³ KPMG. (2022). Focusgroep innovaties oncologische zorg

¹⁴ Zorginstituut Nederland. (2020). [Wat leren we van de introductie van de Da Vinci robot?](#)

- Verschuiving zorgstelsel: Het huidige en toekomstige zorgstelsel richt zich meer op **centralisatie van complexe interventies**. Dit zal ertoe leiden dat complexe operaties nog maar in bepaalde ziekenhuizen gedaan worden, waardoor niet ieder ziekenhuis een operatierobot hoeft aan te schaffen.¹³ Dit vraagt echter ook verwijzing en terugverwijzing voor behandeling met een robot tussen ziekenhuizen met en zonder robot. Daarnaast kan **een gecoördineerde landelijke inkoop** bijdragen aan de doelmatige inzet van de innovatie.¹⁴
- Beperkt wetenschappelijk bewijs: Het is **lastig om veelvoudig onderbouwd wetenschappelijk bewijs te verzamelen** dat opereren met een robot beter is dan zonder, omdat de onderzoeksopzet complex is om na te bootsen.⁸ Iedere patiënt is verschillend en je kunt niet één operatie twee keer uitvoeren: met en zonder robot. Dit maakt de **resultaten lastig te vergelijken** en dit vergt nog meer onderzoek.¹³
- Validatie en testen: Een robot kan niet direct ingezet worden in de praktijk, maar **zal eerst gevalideerd en getest moeten worden** in het ziekenhuis.¹³ Hierbij is het van belang dat de robot ook naadloos aansluit bij de ICT-systemen van een ziekenhuis.¹⁵

3.10.3 Conclusie

Operatierobots worden ingezet in de klinische praktijk voor de oncologische zorg. Dit heeft voordelen voor zowel de patiënt als de zorgverlener. De patiënt herstelt sneller en heeft minder kans op complicaties doordat de operatie nauwkeurig uitgevoerd kan worden. De chirurg wordt ondersteund en heeft meer bewegingsvrijheid tijdens de operatie. Daarnaast kan de robot ingezet worden om chirurgen te trainen. Door al deze voordelen heeft de innovatie veel potentie om structureel ingezet te gaan worden voor de oncologische zorg. Het is daarvoor van belang dat er meer wetenschappelijk bewijs komt en er goed gekeken wordt naar de inzet van dergelijke robots in het Nederlandse zorgstelsel (concentratie en spreiding). Doorontwikkeling zal resulteren in meer specifieke operatierobots, die uiteindelijk grotendeels geautomatiseerd een operatie kunnen gaan uitvoeren

¹⁵ Radboudumc. (2020). [Radboudumc neemt robot in gebruik voor unieke toepassing - Apotheekmedewerkers ontlast van fysiek zwaar werk](#)

4. Innovaties binnen de langdurige zorg

De uitwerking van technologische innovaties en digitale toepassingen binnen de langdurige zorg richten zich op de ouderenzorg en gehandicaptenzorg. Gezien de overlap in ontwikkelingen zijn ze samengenomen in één hoofdstuk.

4.1 Ontwikkelingen binnen het zorglandschap gehandicaptenzorg

De macrotrends in de gezondheidszorg zijn van invloed op alle zorgaanbieders in alle zorgbranches. De impact ervan is echter specifiek per aandachtsgebied. Om de ontwikkelingen voor de gehandicaptenzorg in kaart te brengen, wordt er ingegaan op de specifieke impact, uitdagingen en investeringskansen voor de gehandicaptenzorg.

| Demografie en epidemiologie | Zorgeconomie |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"> — Het zorgvolume binnen de gehandicaptenzorg neemt toe (1% van de jaarprevalentie verstandelijke beperking)¹ door de toenemende levensverwachting (van 81,5 jaar in 2015 naar bijna 86 jaar in 2040²) en complexer wordende samenleving. Deze ontwikkelingen zorgen ervoor dat de groep ouderen binnen de gehandicaptenzorg de komende jaren ook zal groeien. — De zorgvraag binnen de gehandicaptenzorg (zowel in instellingen als in de wijk) verandert. Enerzijds stijgt de zorgvraag van mensen met een licht verstandelijke beperking mede door de ingewikkelder wordende maatschappij en de toenemende nadruk op zelfredzaamheid en eigen regie. Anderzijds wordt de zorg complexer door een toename van multimorbiditeit en complexe aandoeningen, waaronder psychiatrische problematiek, waardoor het moeilijker is om een passende plek binnen een zorginstelling te vinden.³ In instellingen wordt zorg nog complexer vanwege de focus op 'langer thuis'.⁴ | <ul style="list-style-type: none"> — De verwachting is dat de zorgkosten binnen de gehandicaptenzorg in 2060 stijgen naar 30 miljard euro ten opzichte van 9 miljard euro in 2015.⁵ — Personeelstekort speelt met name voor verzorgenden, verpleegkundigen, arts verstandelijk gehandicapten en gezondheidszorgpsychologen. De verwachting is dat de komende negen jaar het tekort verviervoudigt naar meer dan 8.800 medewerkers.⁶ |
| Sociaal en cultureel | Medische technologie en digitale toepassingen |

¹ Volksgezondheid en zorg. (2019). [Verstandelijke beperking | Volksgezondheid en Zorg](#)

² RIVM. (2020). Volksgezondheid Toekomstverkenning. [Verder kijken dan corona, over de toekomst van onze gezondheid](#)

³ FWG. (2022). De maatschappij, dat zijn. De gehandicaptenzorg als spiegel en gids. FWG trendrapport gehandicaptenzorg. Stichting FWG.

⁴ Vereniging Gehandicaptenzorg Nederland. (2020). [Visiedocument gehandicaptenzorg 2030. Een betekenisvol leven, gewoon meedoen.](#)

⁵ RIVM. (2020). [Toekomstverkenning zorguitgaven 2015-2060.](#)

⁶ Prognosemodel Zorg en Welzijn gehandicaptenzorg. (2021). [Dashboard branches - Gehandicaptenzorg](#)

| | |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"> — Mensen met een verstandelijke beperking wonen vaker en langer thuis. De rol van zorg professionals verandert hiermee van ‘zorgen voor’ naar ‘zorgen dat’ door de beweging naar een inclusieve samenleving en participatie in de maatschappij.^{4,7} — De wens om kleinschalig te wonen (in de wijk) en ‘gewoon’ mee te doen aan de maatschappij neemt verder toe.⁸ — Toename van zorgzwaarte en afname van vrijheidsbeperkende maatregelen vragen om een andere bejegening van zorgprofessionals om met complex gedrag (onder andere agressie) in de instellingen om te gaan.^{4,9} | <ul style="list-style-type: none"> — Technologie ondersteunt de ontwikkeling naar een inclusieve samenleving, zoals aanpassingen in de woonomgeving (domotica) en monitoring op afstand.¹⁰ — Technologie stelt cliënten in staat tot meer zelfstandigheid, bijvoorbeeld bij de eigen regievoering, het antwoord geven op vragen en het zelfoplossend vermogen.¹⁰ Denk aan een digitale tool om de dagelijkse activiteiten van een cliënt te delen met professionals en mantelzorgers in de vorm van audio of video. |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

4.1.1 Geïdentificeerde macro- en mesotrends binnen de gehandicaptenzorg

Er zijn zes macrotrends geïdentificeerd op basis van de systematische identificatie van de innovatietrends. Deze trends hebben verschillende functies binnen de gehandicaptenzorg.

- 1) **Zorg op afstand ter ondersteuning van reguliere zorg:** Mensen met een verstandelijke beperking wonen vaker en langer thuis. Apps of digitale tools die gericht zijn op ondersteuning bij zelfstandigheid voor mensen met een beperking die zelfstandig wonen kunnen hier aan bijdragen. E-Health binnen de gehandicaptenzorg richt zich voornamelijk op twee domeinen:
 - a. Therapie en behandeling
 - b. Ondersteuning in het dagelijks functioneren zoals contact maken, buiten lopen, sporten, koken, etc.
- 2) **Digital reality om uitvoering zorg te ondersteunen:** Digital reality is een overkoepelende term die wordt gebruikt om de technologieën virtual reality (VR) en augmented reality (AR) aan te duiden, waarmee de werkelijkheid op verschillende manieren nagebootst kan worden.
- 3) **Persoonsgerichte zorg op basis van data (domotica):** Domotica omvat de toepassing van sensoren en communicatietechnologieën waarmee de bewegingen en het leefpatroon van cliënten inzichtelijk worden.¹¹ Zorgdomotica kent twee toepassingen, te weten toezicht houden en ondersteunen:
 - a. Toezichthoudende domotica bestaan uit alarmerings-, signalerings- en beveiligingssystemen, zoals bewegingssensoren, alarmknoppen en uitluister-systemen.
 - b. Met hulp van ondersteunende domotica kan de omgeving van de cliënt actief of passief aangestuurd of gecontroleerd worden.
- 4) **Wearables ter preventie:** Wearables zijn apparaten die op het lichaam worden gedragen in de vorm van accessoires of kleding. Wearables zijn ontworpen om data over de gezondheid en activiteit van de gebruiker, zoals hartslag, huidgeleiding en

⁷ Ministerie van Volksgezondheid, Welzijn en Sport. (2020). [Voortgangsrapportage 2020. Onbeperkt meedoen!](#)

⁸ Nederlandse Zorgautoriteit. (2020) [Monitor zicht op gehandicaptenzorg.](#)

⁹ VGN. 2018. [Aanpak personeelstekorten noodzakelijk voor veilige werkplekken.](#)

¹⁰ Vereniging Gehandicaptenzorg Nederland. (2021). [Ontwikkelingen in dagbesteding: kansen en knelpunten.](#)

¹¹ RIVM (2013). [Domotica in de langdurige zorg - Inventarisatie van technieken en risico's \(rivm.nl\)](#)

beweging, te verzamelen. Op basis hiervan kan door professionals en naasten vroegtijdig worden gehandeld.

- 5) **Robotica voor fysieke, cognitieve en sociale ondersteuning:** Robots kunnen worden ingezet om zorgverleners en cliënten te ondersteunen in hun dagelijks leven en zo de kwaliteit van zorg te verbeteren. Zorgrobots kunnen verschillende rollen vervullen:
 - a. Fysieke ondersteuning
 - b. Cognitieve ondersteuning
 - c. Sociale ondersteuning
- 6) **Systemen voor administratieve ondersteuning:** Technische systemen die zijn ontwikkeld om de zorgverlener administratief te ontlasten door te ondersteunen en informatie te verschaffen.
 - a. Apps of digitale tools die gericht zijn op ondersteuning bij zelfstandigheid voor mensen met een beperking die zelfstandig wonen. E-Health binnen de gehandicaptenzorg richt zich voornamelijk op twee domeinen:
 - b. Therapie en behandeling
 - c. Ondersteuning in het dagelijks functioneren zoals contact maken, buiten lopen, sporten, koken, etc.

4.2 Ontwikkelingen binnen het zorglandschap ouderenzorg

De macrotrends in de gezondheidszorg zijn van invloed op alle zorgaanbieders in alle zorgbranches. De impact ervan is echter specifiek per aandachtsgebied. Om de ontwikkelingen voor de ouderenzorg in kaart te brengen, wordt er ingegaan op de specifieke impact, uitdagingen en investeringskansen voor de voor de ouderenzorg.

| Demografie en epidemiologie | Zorgeconomie |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"> — Het zorgvolume binnen de ouderenzorg neemt sterk toe door de bevolkingsgroei en vergrijzing: het aantal mensen met dementie en een verpleeghuisindicatie is in 2040 ten opzichte van 2015 twee keer zo groot (330.000.000 in 2040).¹² — De zorgvraag binnen de ouderenzorg (zowel in instellingen als in de wijk) wordt complexer door een toename van multimorbiditeit. In instellingen wonen alleen nog de (zeer) complexe cliënten vanwege de focus op ‘langer thuis’ (gemiddelde verblijfsduur is gedaald van twaalf naar negen maanden).¹³ | <ul style="list-style-type: none"> — De zorgkosten in de ouderenzorg stijgen in 2060 naar ruim 70 miljard euro ten opzichte van bijna 17 miljard euro in 2015. De demografische ontwikkelingen hebben een grote invloed op de groei van de uitgaven.¹⁵ — Dreigend personeelstekort speelt in de ouderenzorg met name voor verzorgenden, verpleegkundigen (mbo en hbo), specialisten ouderengeneeskunde en psychiaters.¹⁶ |

¹² Actiz (2021). [Tien uitgangspunten voor toekomstbestendige ouderenzorg](#)

¹³ FWG. (2021). FWG Trendrapport VVT #Hoedan? [Ouderenzorg tussen wens en werkelijkheid](#)

¹⁵ RIVM (2020). [Toekomstverkenning zorguitgaven 2015-2060](#).

¹⁶ IGJ (2020). [Stroomversnelling voor krappe arbeidsmarkt in verpleeghuiszorg – uitgebreide rapportage Hoe staat het met de arbeidsmarkt in de verpleeghuiszorg?](#) Ministerie van Volksgezondheid, Welzijn en Sport

| | |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"> — Ouderdomsziekten als artrose en dementie nemen sterk toe: Dementie wordt de grootste veroorzaker van ziektelast.¹⁴ — De nadruk komt te liggen op langer zelfstandig thuis wonen.¹⁴ | |
| Sociaal en cultureel | Medische technologie en digitale toepassingen |
| <ul style="list-style-type: none"> — Toenemende vraag naar kleinschalige woonvormen.¹⁷ Ouderen wonen langer thuis en denken zelf na hoe ze zorg willen ontvangen (bijvoorbeeld kleinschalig of luxe) en betalen (bijvoorbeeld private betalingen). In de kleinschalige woonvorm wordt meer (keuze)vrijheid ervaren. — De vraag naar mantelzorgers zal de komende jaren toenemen, terwijl het aantal zal afnemen. De toenemende vraag naar deze ondersteuning zet hiermee ook extra druk op zorgprofessionals.^{16,19} | <ul style="list-style-type: none"> — Technologie stelt cliënten in staat tot meer zelfstandigheid,¹⁸ bijvoorbeeld op het gebied van wonen, koken en veiligheid (onder andere domotica, hulp bij medicatie) en zelfmanagement (onder andere monitoringsapps).¹⁹ — Technologie ondersteunt het ‘zorg met elkaar regelen’ in de wijk, zoals communicatie (platforms), agendaplanning en betrokkenheid van mantelzorgers.^{18,20} |

4.2.1 Geïdentificeerde macro- en mesotrends binnen de ouderenzorg

Er zijn zes macrotrends geïdentificeerd op basis van de systematische identificatie van de innovatietrends. Deze trends hebben verschillende functies binnen de ouderenzorg.

- 1) **Zorg op afstand ter ondersteuning van reguliere zorg:** Ouderen wonen langer thuis en zorg verschuift deels van het ziekenhuis naar de thuissetting van de ouderen, met de mogelijkheid tot zorg op afstand. Dit zorgt ervoor ouderen meer eigen regie kunnen ontwikkelen en beter betrokken worden in het zorgproces.
- 2) **Digital reality om uitvoering zorg te ondersteunen:** Digital reality is een overkoepelende term die wordt gebruikt om de technologieën virtual reality (VR) en augmented reality (AR) aan te duiden, waarmee de werkelijkheid op verschillende manieren nagebootst kan worden.
- 3) **Persoonsgerichte zorg op basis van data (domotica):** Domotica omvat de toepassing van sensoren en communicatietechnologieën, waarmee de bewegingen en het leefpatroon van cliënten inzichtelijk worden.¹¹ Zorgdomotica kent twee toepassingen, te weten toezicht houden en ondersteunen:
 - a. Toezichthoudende domotica bestaan uit alarmerings-, signalerings- en beveiligingssystemen, zoals bewegingssensoren, alarmknoppen en uitluistersystemen.
 - b. Met hulp van ondersteunende domotica kan de omgeving van de cliënt actief of passief aangestuurd of gecontroleerd worden.

¹⁴ FWG. (2021). FWG Trendrapport VVT #Hoedan? [Ouderenzorg tussen wens en werkelijkheid](#)

¹⁷ Rabobank. (2021). [Stijgende zorgvraag vraagt om innovatie | Rabobank - Rabobank](#)

¹⁸ Vilans. (2019). [Technologie voor zorg en ondersteuning in de wijk. Inspiratie en mogelijkheden](#)






¹⁹ KPMG. (2018). [Digital Health: heaven or hell?](#)

²⁰ Rijksoverheid (2018). 'Waardigheid en trots' [Eindrapportage](#)

- 4) **Wearables ter preventie:** Wearables zijn apparaten die op het lichaam worden gedragen in de vorm van accessoires of kleding. Wearables zijn ontworpen om data over de gezondheid en activiteit van de gebruiker, zoals hartslag, huidgeleiding, en beweging, te verzamelen.
- 5) **Robotica voor fysieke, cognitieve en sociale ondersteuning:** Robots kunnen worden ingezet om zorgverleners en cliënten te ondersteunen in hun dagelijks leven en zo de kwaliteit van zorg te verbeteren. Zorgrobots kunnen verschillende rollen vervullen:
 - a. Fysieke ondersteuning
 - b. Cognitieve ondersteuning
 - c. Sociale ondersteuning
- 6) **Systemen voor administratieve ondersteuning:** Technische systemen die zijn ontwikkeld om de zorgverlener administratief te ontlasten door te ondersteunen en informatie te verschaffen.

4.3 Onderzochte innovaties in de gehandicaptenzorg en ouderenzorg

Passend bij de macrotrends binnen de langdurige zorg, zijn dit de onderzochte innovaties:

| | | Aandachtsgebied | | Principes passende zorg | | | | Fase zorgproces |
|-----------------|--------------------------------------------|-----------------|--------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| | | Ouderenzorg | Gehandicapten-zorg |  |  |  |  |  |
| Digital reality | Virtual reality | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | Behandeling/begeleiding |
| | Slimme brillen (op basis van AR) | ✓ | ✓ | | | ✓ | | Behandeling/begeleiding |
| Domotica | Slimme vloeren | ✓ | | ✓ | | ✓ | | Preventie/signalering Controle/monitoring |
| | Slim incontinentie-materiaal | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | | Preventie/signalering Controle/monitoring |
| | Leefstijlmonitoring | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | | Preventie/signalering Controle/monitoring |
| Wearables | Slimme heupairbag | ✓ | | ✓ | ✓ | ✓ | | Preventie/signalering |
| | Stress- en spanningsmeters | | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | | Preventie/signalering |
| Robotica | Robots die fysieke taken uitvoeren | ✓ | ✓ | ✓ | | ✓ | ✓ | Behandeling/begeleiding |
| | Sociale robots (o.a. robotdieren) | ✓ | ✓ | ✓ | | ✓ | ✓ | Behandeling/begeleiding |
| | Robots die cognitieve ondersteuning bieden | ✓ | ✓ | ✓ | | ✓ | ✓ | Behandeling/begeleiding Controle/monitoring |
| Systemen | Spraakgestuurde ECD's | ✓ | ✓ | | ✓ | ✓ | | Behandeling/begeleiding |
| Zorg op afstand | Virtual ward | ✓ | | ✓ | ✓ | ✓ | | Behandeling/begeleiding Preventie/signalering Controle/monitoring |
| | Digitale applicaties | | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | Behandeling/begeleiding Controle/monitoring |

4.4 Virtual reality in de langdurige zorg

Virtual reality (VR) is een kunstmatige, driedimensionale werkelijkheid die wordt gecreëerd door computertechniek. In deze kunstmatige omgeving wordt interactief gereageerd op de gebruiker, waardoor deze als werkelijkheid wordt ervaren, ook wel telepresence genoemd.¹ Door middel van VR beleeft men situaties, interacties en activiteiten anders en worden verschillende zintuigen geprikkeld. Dit leidt tot lichamelijke reacties die invloed kunnen hebben op het welbevinden en gedrag van de gebruiker.

Huidige VR-tools in de gezondheidszorg richten zich voornamelijk op de visuele en auditieve zintuigen, zoals de VR-bril met koptelefoon. Er zijn echter ook VR-tools op de markt waarmee alle zintuigen geprikkeld worden in de virtuele beleving. Zo bestaat er een multisensorische belevingscabine waarin de virtuele omgeving niet alleen gezien en gehoord, maar ook gevoeld en geroken kan worden.² VR kan binnen de ouderenzorg en gehandicaptenzorg zowel bij cliënten als bij zorgverleners toegepast worden.

1) Cliënten binnen de ouderenzorg en gehandicaptenzorg

VR wordt bij cliënten voor therapeutische en ontspannende doeleinden ingezet, zoals:

- a. virtuele uitstapjes naar plekken waar ouderen of mensen met een beperking niet kunnen komen, zoals een tripje naar de zee of wandeling door het bos;
- b. het trainen van mobiele en motorische vaardigheden, zoals het verbeteren van houding en spieraanpassingen door middel van revalidatieprogramma's en het leren omgaan met een rolstoel;^{1,3,4}
- c. voor remissietherapie. Dit is een therapievorm die ouderen in staat stelt herinneringen uit het verleden op te halen door plaatsen uit het verleden te bezoeken. VR wordt vanwege de grote mate van visueel realisme en immersie gezien als een geschikte tool voor remissietherapie. Voor mensen met een verstandelijke beperking kan deze therapievorm met behulp van VR mogelijkheden bieden om te praten over eerdere ervaringen;⁵
- d. het trainen van cognitieve vaardigheden door middel van therapeutische VR-interventies, zoals Virtual Reality Exposure Therapy.⁴ Virtual Reality Exposure Therapy wordt als behandelvorm ingezet bij mensen met een licht verstandelijke beperking, voor wie het lastig is om sociale situaties of specifieke gebeurtenissen in te beelden.⁶

2) Zorgverleners

VR wordt bij zorgverleners ingezet voor trainingsdoeleinden. Door middel van VR worden zorgverleners in een virtuele omgeving geplaatst, waarin ze een 'echte situatie' nagebootst krijgen. Gedurende de training verschijnen in de virtuele wereld continu nieuwe keuzes waar de zorgverlener op moet reageren. Deze toepassing maakt het mogelijk voor zorgverleners om in een gecontroleerde omgeving te leren en fouten te maken zonder echte consequenties. Daarnaast zijn er diverse programma's in ontwikkeling waarmee het voor zorgverleners mogelijk is om te ervaren hoe het is om dementie of een verstandelijke beperking te hebben.^{7,8}

¹ Syed-Abdul, S., Malwade, S., Nursetyo, A.A. et al. (2019). Virtual reality among the elderly: a usefulness and acceptance study from Taiwan. *BMC Geriatr* 19, 223

² Philadelphia. (2022). [Innovaties sensiks](#)

³ Amorim, J.S.C.D., Leite, R.C., Brizola, R., & Yonamine, C.Y. (2019). Virtual reality therapy for rehabilitation of balance in the elderly: a systematic review and META-analysis. *Advances in rheumatology*, 58

⁴ Dermody, G., Whitehead, L., Wilson, G., & Glass, C. (2020). The role of virtual reality in improving health outcomes for community-dwelling older adults: systematic review. *Journal of medical internet research*, 22(6), e17331

⁵ Hall, V., Conboy-Hill, S., & Taylor, D. (2011). Using virtual reality to provide health care information to people with intellectual disabilities: acceptability, usability, and potential utility. *Journal of medical Internet research*, 13(4), e1917

⁶ da Cunha, R.D., Neiva, F.W., & da Silva, R.L.D.S. (2018). Virtual reality as a support tool for the treatment of people with intellectual and multiple disabilities: A systematic literature review. *Revista de Informática Teórica e Aplicada*, 25(1), 67-81

⁷ Joy, K. (2020). How to Launch a Strong VR Program in Senior Care. [Technology Solutions That Drive Healthcare](#)

⁸ Hurenkamp, A. (2021). [Verplegen met een VR-bril op je neus](#). Hogeschool Saxion

De veilige omgeving, de intuïtieve interactie, en de hoge mate van aanpasbaarheid (het moeilijkheidsniveau, het aantal en soort stimuli en de gebruikte invoerapparaten) maakt de inzet van VR dus een innovatie waarmee, in pilotvorm, veel wordt geëxperimenteerd binnen de ouderenzorg en gehandicaptenzorg. De verwachting is dat de inzet van VR kan leiden tot een efficiëntere en effectievere manier van werken voor zowel intramurale als extramurale zorg.⁹ Huidige VR-tools worden binnen de ouderenzorg voornamelijk in de intramurale zorg toegepast. In de gehandicaptenzorg richt de toepassing van VR zich voornamelijk nog op mensen met een licht verstandelijke beperking.

4.4.1 Bevindingen virtual reality

Inzet van VR heeft (potentieel) effect en impact op de passende zorgprincipes 1) Waardegedreven zorg; 2) Samen met en gezamenlijk rondom de cliënt; 3) Juiste zorg op de juiste plek en 4) Handelen vanuit gezondheid, niet ziekte.

4.4.1.1 Waardegedreven zorg

- Mate waarin de innovatie invloed heeft op de gezondheid en kwaliteit van leven van de zorggebruiker binnen de ouderenzorg: Studieresultaten laten zien dat interventies op basis van VR een **positief effect hebben op de geestelijke gezondheid** door verlichting van onrust, pijn, angst, en depressie.^{10,11} Daarnaast laten studies een **positief effect zien op de cognitieve vaardigheden** (zoals executieve en geheugenfuncties, aandacht en verwerkingssnelheid) en kwaliteit van leven. De positieve effecten van VR zijn onder meer onderzocht bij ouderen met dementie, Parkinson, beroertes en diabetes.^{4,10,12}
- Mate waarin de innovatie invloed heeft op de gezondheid en kwaliteit van leven van de zorggebruiker binnen de gehandicaptenzorg: De inzet van VR biedt een mogelijke uitkomst voor mensen met een verstandelijke beperking voor wie het lastig is om sociale situaties of gebeurtenissen in te beelden. Door middel van VR kunnen cliënten veilig oefenen totdat ze een situatie onder de knie hebben. Dit kan leiden tot **meer ervaren zelfstandigheid, minder stress en meer houvast in het dagelijks leven**. Echter, er is nog steeds geen consensus over de effectiviteit van VR bij de behandeling van mensen met een verstandelijke beperking. Dit komt voornamelijk door het ontbreken van een standaardmethode om de verbeteringen van prestaties van individuen te meten.⁵

4.4.1.2 Samen met en gezamenlijk rondom de cliënt

- Mate waarin de innovatie gebruiksvriendelijk is voor de gebruiker en toepasbaar is voor verschillende doelgroepen binnen de ouderenzorg: Onderzoek laat zien dat ouderen **positief tegenover het gebruik van VR** staan door het gebruiksgemak en de plezierige ervaring.^{1,13} Een studie toont aan dat 17% van alle thuiswonende 65-plussers kwetsbaar is en deze kwetsbaarheid neemt toe naarmate de leeftijd stijgt.¹⁴ Kwetsbare ouderen met beperkingen van motorische en cognitieve functies kunnen gebaat zijn bij interventies op basis van VR, omdat ze hiermee hun cognitieve en motorische vaardigheden kunnen trainen.
- Mate waarin de innovatie gebruiksvriendelijk is voor de gebruiker en toepasbaar is voor verschillende doelgroepen binnen de gehandicaptenzorg: VR lijkt in de huidige situatie **vooral toepasbaar voor mensen met een licht verstandelijke beperking**, omdat zij zich verbaal kunnen uitdrukken. Mensen met een ernstig verstandelijke beperking kunnen niet

⁹ NeuroReality. (2021). [How VR is changing the future of healthcare](#)

¹⁰ Kenney, M. P., & Milling, L. S. (2016). The effectiveness of virtual reality distraction for reducing pain: A meta-analysis. *Psychology of Consciousness: Theory, Research, and Practice*, 3(3), 199.

¹¹ Piech, J., & Czernicki, K. (2021). Virtual reality rehabilitation and exergames—Physical and psychological impact on fall prevention among the elderly—A literature review. *Applied Sciences*, 11(9), 4098.

¹² Corregidor-Sánchez, A. I., Segura-Fragoso, A., Criado-Álvarez, J. J., Rodríguez-Hernández, M., Mohedano-Moriano, A., & Polonio-López, B. (2020). Effectiveness of virtual reality systems to improve the activities of daily life in older people. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 17(17), 6283.

¹³ Braber van den C. (2019). [Virtual reality bij ouderen steeds populairder](#) (en dat biedt mogelijkheden in de gezondheidszorg).

¹⁴ Vektis. (2020). [Feiten en cijfers over kwetsbare ouderen](#)

aangeven wat ze zien en of ze zich daar prettig bij voelen waardoor de toepassing van VR lastiger is.

4.4.1.3 Juiste zorg op de juiste plek

- Mate waarin zorgverleners en mantelzorgers in hun kracht worden gezet en ondersteund worden door innovatie: Het gebruik van VR **stimuleert de ontwikkeling van vaardigheden en handelingsvertrouwen** van zorgverleners. Zorgverleners zien direct wat de gevolgen zijn van een bepaalde beslissing en kunnen scenario's meerdere keren herhalen om hier van te leren. Trainen op basis van VR maakt het mogelijk meer zorgverleners hun vaardigheden te laten oefenen, zonder hiervoor afhankelijk te zijn van plaats en tijd.^{15,16}

Onderzoek laat ook een positief effect zien bij mantelzorgers van ouderen met dementie.¹⁷ Mantelzorgers kunnen door middel van VR ervaren hoe het is om dementie te hebben, wat empathieverhogend werkt omdat ze zich beter kunnen verplaatsen in hun naasten met dementie. Mantelzorgers kunnen zich hierdoor **zekerder voelen in hun zorgtaak**, wat kan leiden tot **minder stress**.¹⁷ Daarnaast heeft het een **positief effect op de interactie tussen de mantelzorgers en naasten met dementie**, wat ten goede komt aan de kwaliteit van zorg.¹⁷

4.4.1.4 Handelen vanuit gezondheid, niet ziekte

- Mate waarin innovatie de zorggebruiker ondersteunt in dingen die hij/zij wel kan: Een belangrijk voordeel van VR is dat ouderen met relatief weinig kracht toch bewegingsoefeningen kunnen uitvoeren wat bijdraagt aan valpreventie. Daarnaast heeft revalidatie door middel van VR een **motiverend effect** op ouderen waardoor de therapietrouwheid stijgt. Deze factoren hebben een positief **effect op de zelfredzaamheid** van ouderen.^{11,12}

4.4.2 Implementatie virtual reality

De huidige mogelijkheden van virtual reality kennen nog verschillende beperkingen die belemmerend werken bij implementatie. Daarnaast zijn er voor implementatie een aantal randvoorwaarden van belang.

4.4.2.1 Implementatiebarrières

- Praktische toepasbaarheid: Ondanks dat ouderen positief tegenover het gebruik van VR staan, zijn ze nog wel huiverig voor het gebruik ervan zonder begeleiding van zorgverleners. Hierdoor kan de **praktische toepasbaarheid** als barrière worden ervaren omdat zorgverleners de cliënten niet alleen kunnen laten, waardoor een potentiële tijdsbesparing niet gerealiseerd wordt.¹⁸
- Hoge aanschaf- en ontwikkelkosten: Aanschaf en ontwikkeling van VR toepassingen gaan gepaard met hoge kosten. Gemiddeld beginnen de VR brillen bij een prijs van ongeveer 350 euro. Naast aanschaf van de apparatuur worden ook **aanvullende kosten gemaakt voor software en aanvullende functies**. De kosteneffectiviteit van VR binnen de langdurige zorg is niet bekend waardoor zorgorganisaties huiverig kunnen zijn voor de aanschaf.
- Aansluiting op werkprocessen: Om de duurzame toepassing van VR te borgen dient deze aan te sluiten bij de werkzaamheden van de zorgverleners en dienen werkprocessen hierop aangepast te worden. Zo kan de inzet van VR programma's bijvoorbeeld **standaard onderdeel worden van een activiteitenprogramma** voor cliënten.¹⁸

¹⁵ Smeets, R. (2021). [Signalen ouderenmishandeling herkennen met VR-training.](#)

¹⁶ Ministerie van Justitie en Veiligheid. (2019). [VR-experience: wat iemand met een licht verstandelijke beperking ervaart.](#)

¹⁷ Trimbos-instituut. (2021). [Dementiebril landelijk beschikbaar na pilot met goede resultaten.](#)

¹⁸ KPMG. (2022). Focusgroep innovaties ouderenzorg en gehandicaptenzorg.

- Training voor zorgverleners: Het aanbieden van training aan zorgverleners is een belangrijke succesfactor voor de implementatie van VR. Toepassing van VR kan als complex worden ervaren en **zorgverleners dienen tijdig meegenomen te worden** in het gebruik en de toepassing bij cliënten bij wie dit aansluit.¹⁸

4.4.2.2 Implementatierandvoorwaarden

- Doorontwikkeling van de techniek: Huidige software van VR-tools is **nog niet optimaal voor het gebruik binnen de gehandicaptenzorg** en dient nog verder ontwikkeld te worden. Onjuiste werking of software die niet past bij de cliënt kan leiden tot weerstand bij de zorgverlener.¹⁸
- Maatwerk: In de praktijk blijkt het **moeilijk om passende VR-software** te vinden die voldoende aansluit op de variatie aan behoeftes vanuit cliënten. De diversiteit van de doelgroep qua leeftijd, vaardigheden, achtergrond, problematiek en IQ maakt dat verschillende VR-omgevingen nodig zijn.¹⁸

4.4.3 Conclusie

Zowel het ontwikkelen als implementeren van VR is complex. De toepassing en implementatie van VR binnen de langdurige zorg vereisen planning, doorlopend beheer en flexibiliteit om de meest passende en effectieve programma's voor cliënten te identificeren en te ontwikkelen. Desondanks zijn de toenemende toepassing en potentiële effectiviteit een feit. Mede dankzij de diversiteit in toepassingen voor zowel cliënten als zorgverleners is het een veelbelovende innovatie.

4.5 Slimme brillen in de langdurige zorg

Een slimme bril is een bril met een camera die via een prisma informatie presenteert binnen het gezichtsveld van de gebruiker. Met behulp van augmented reality (AR) kan digitale content (tekst, beeld, geluid) toegevoegd worden aan het gezichtsveld. De gebruiker bedient de slimme bril via spraakopdrachten of fysieke invoer. Zo is het mogelijk om te beeldbellen met iemand anders, foto's of video's vast te leggen, en informatie op te halen en te versturen.¹

Slimme brillen zijn op een veelzijdige manier en voor verschillende situaties in te zetten, zo ook binnen de langdurige zorg.

Slimme brillen kunnen op verschillende manieren ingezet worden binnen de langdurige zorg binnen zowel de intramurale als extramurale setting:

- Zorgverleners op de werkvloer kunnen zich op afstand laten adviseren door een expert, zoals een gedragsdeskundige, arts ouderengeneeskunde of arts verstandelijke beperking. Deze kan dan direct observeren wat er gebeurt en eventueel ook feedback geven op de situatie.² Experts kunnen bijvoorbeeld live meekijken naar vragen, wondzorg en probleemgedrag bij cliënten.
- Zorgverleners kunnen via de slimme bril medicatie-informatie verstrekken. De slimme bril herkent de cliënt via de camera en projecteert vervolgens de voorgeschreven medicatie in het gezichtsveld van de zorgverlener. Als de medicatie verstrekt is, vinkt de zorgverlener het af. Vergissingen met het geven van medicijnen kunnen zo sterk worden beperkt.
- Zorgverleners (in opleiding) kunnen voorbehouden en risicovolle handelingen uitvoeren terwijl ze instructies krijgen van een expert op afstand of terwijl ze het protocol via het beeld in hun gezichtsveld zien.
- De verwachting is dat de toepassing van kunstmatige intelligentie een rol gaat spelen in de technologie van de slimme bril. Door middel van kunstmatige intelligentie kunnen in de toekomst bepaalde processtappen gedetecteerd en geautomatiseerd worden. Slimme brillen kunnen dan bijvoorbeeld gebruikt worden om een wond van een cliënt te herkennen, automatisch de grootte te meten en deze op te slaan in het elektronisch cliëntendossier van de cliënt. Voortbouwend op dergelijke mogelijkheden zou het mogelijk kunnen zijn om taken te monitoren, te prioriteren en te verdelen binnen een slim servicesysteem van zorgverleners die een slimme bril dragen.¹

De innovatieve technologie van de slimme brillen maakt het in theorie mogelijk om uitdagingen in de zorg, zoals personeelstekorten, aan te pakken. Personeelstekort is al een aantal jaar een groot knelpunt binnen de langdurige zorg. Gezien het groeiend aantal ouderen en mensen met een beperking en daarmee de groeiende (complexe) zorgvraag, zal het tekort naar verwachting alleen maar toenemen.^{3,4} De verwachting is dat de inzet van de slimme bril van grote toegevoegde waarde kan zijn voor zowel zorgverleners als cliënten. Om deze reden maakt een van de beschikbare modellen van de slimme bril ook kans op de zorginnovatieprijs 2022.⁵ De toepassing van de slimme bril binnen de langdurige zorg staat nog in de kinderschoenen en wordt binnen een aantal organisaties in pilotvorm ingezet. Daarnaast is er nog weinig onderzoek gedaan naar de effectiviteit binnen de langdurige zorg.

¹ Romare, C., & Skär, L. (2020). Smart glasses for caring situations in complex care environments: scoping review. *JMIR mHealth and uHealth*, 8(4), e16055

² Nap, H.H., Suijkerbuijk S., Bierhoff I., & Xandra, M. (2021). [Onderzoeksrapport Expertise zonder Afstand](#)

³ NOS. (2022). [Onderzoek: tekort aan zorgpersoneel op lange termijn alleen maar groter](#)

⁴ NVAAG. (2020). [Tekort aan AVG's heel zorgelijk](#)

⁵ Medical Delta. (2022). [Deskundigheid zonder afstand: 1Minuut wint regionale voorronde Zorginnovatieprijs 2022](#)

4.5.1 Bevindingen slimme brillen

Inzet van slimme brillen heeft (potentieel) effect en impact op het passende zorgprincipe Juiste zorg op de juiste plek.

4.5.1.1 Juiste zorg op de juiste plek

- Mate waarin zorgverleners in hun kracht worden gezet door inzet van de innovatie: Studies laten zien dat het gebruik van slimme brillen een positief effect kan hebben op prestaties van zorgverleners door **betere focus op procedurele handelingen**, wat de kwaliteit van zorg ten goede komt.¹ Daarnaast is het bij sommige modellen mogelijk om ter plekke, via de spraakfunctie, te documenteren in het cliëntendossier, waardoor **administratielasten verminderd** worden.¹ De mogelijkheid om een expert op afstand mee te laten kijken en/of additionele informatie in het beeldscherm te zien te krijgen geeft zorgverleners **meer rust en zekerheid**. Experts kunnen op deze manier de situatie beter beoordelen doordat een interpretatieslag voorkomen wordt, welke bij schriftelijke dossiers wel aan de orde kan zijn.
- Mate waarin innovatie bijdraagt aan vermindering van plaatsgebonden zorg: Inzet van slimme brillen kan **werkprocessen veel efficiënter** maken voor artsen, gedragsdeskundigen en verpleegkundigen, door reistijd te verkorten en de samenwerking tussen zorgverleners te verbeteren.^{2,6} Daarnaast hoeven cliënten niet meer te wachten totdat een specialist tijd heeft om langs te komen en kunnen bezoeken aan het ziekenhuis die op afstand plaats kunnen bespaard worden.

4.5.2 Implementatie slimme brillen

De huidige mogelijkheden van slimme brillen kent nog verschillende beperkingen die belemmerend werken bij implementatie. Daarnaast zijn er voor implementatie een aantal randvoorwaarden van belang.

4.5.2.1 Implementatiebarrières

- Aanpassing werkprocessen geplande zorg: Het is van belang dat **werkprocessen voldoende ingericht** zijn op het gebruik van slimme brillen. Zo dienen er bijvoorbeeld logistieke afspraken gemaakt te worden als een zorgverlener een expert op afstand wil inschakelen. Om dit goed te kunnen organiseren is schaal belangrijk, dit vraagt samenwerking tussen aanbieders en/of (boven)regionale voorzieningen ten behoeve van consultatie. Slimme brillen zijn **lastig toe te passen bij ongeplande en acute zorg**. Deze zorgmomenten zijn (vaak) niet te voorspellen, waardoor werkprocessen hier lastig op ingericht kunnen worden.⁷

4.5.2.2 Implementierandvoorwaarden

- Databeveiliging: De verwerking van **data en privacy van cliëntgegevens** is een belangrijke randvoorwaarde voor de implementatie van slimme brillen. Bij het gebruik wordt informatie via beeld en geluid vastgelegd. Ook is een **goede koppeling met het elektronisch cliëntendossier** van belang, anders moeten zorgverleners alsnog extra registreren in het systeem.⁷

4.5.3 Conclusie

Het feit dat de slimme bril handsfree te bedienen is, toegang biedt tot informatie, communicatie op afstand mogelijk maakt en zorgverleners niet belast, maakt het een veelbelovende technologie die de algemene zorgprocessen kan transformeren.⁸ De toegevoegde waarde binnen de langdurige zorg lijkt vooral te liggen in geplande zorg en scholing van medewerkers.

⁶ Welch, F. (2021). [Will smart glasses ease the burden on healthcare? Commentary Box Sports](#).

⁷ KPMG. (2022). Focusgroep innovaties ouderenzorg en gehandicaptenzorg.

⁸ Klinker, K., Wiesche, M., & Krmar, H. (2020). Digital transformation in health care: Augmented reality for hands-free service innovation. *Information Systems Frontiers*, 22(6), 1419-1431

4.6 Slim incontinentiemateriaal in de langdurige zorg

Incontinentie is een veelvoorkomend probleem bij ouderen, wat voor veel ongemak zorgt. Incontinentie wordt geassocieerd met vallen, slaapstoornissen en urineweginfecties. Daarnaast leidt zij tot een daling van de Algemeen Dagelijkse Levensverrichtingen (ADL) en het zelfvertrouwen.¹ Bij mensen met een verstandelijke beperking is gebleken dat incontinentie gecorreleerd is met probleemgedrag (agressie, automutilatie en probleemgedrag in het algemeen).²

De huidige incontinentiezorg voor urine bestaat doorgaans uit vaste verschoningstijdstippen, waarin alle cliënten op vooraf bepaalde tijdstippen worden verschoond. Door deze werkwijze ontstaan ongewenste lekkages, waardoor kleding en beddengoed verschoond moeten worden of er vindt onnodige verschoning plaats als het incontinentiemateriaal nog niet verzadigd is. Voor zorgverleners is het verwisselen van incontinentiemateriaal een tijdrovende en fysiek zware bezigheid. De komst van slim incontinentiemateriaal maakt het mogelijk om deze zorgverlening te optimaliseren. Deze sensortechnologie maakt vraaggestuurde incontinentiezorg mogelijk en is momenteel vooral toepasbaar binnen de intramurale zorgsetting.

Slim incontinentiemateriaal bevat een sensor waarmee het vochniveau in het materiaal nauwkeurig geregistreerd wordt. Het vochniveau wordt vervolgens door de sensor doorgestuurd naar een applicatie op de telefoon of laptop van de zorgverlener. Er bestaan twee typen persoonsgebonden sensoren:

- 1) Een sensor die een bepaalde periode, bijvoorbeeld 72 uur, de plasmomenten van de cliënt bijhoudt en hiermee het plaspatroon in kaart brengt. Door deze inzichten kunnen cliënten op de juiste tijden naar het toilet begeleid worden of verschoond worden.
- 2) Een sensor waarmee het vochniveau continu gemeten wordt. Via de applicatie krijgt de zorgverlener te zien hoeveel vocht er op dat moment in het materiaal zit. Hierdoor weten de zorgverleners precies wanneer het incontinentiemateriaal verschoond moet worden en zijn de handmatige controles niet meer noodzakelijk.

De uitwerking richt zich op de toegevoegde waarde van sensoren waarmee het vochniveau continu gemeten wordt. Slim incontinentiemateriaal is middels diverse leveranciers al beschikbaar op de markt. Echter, er vinden nog wel doorontwikkelingen plaats om de kwaliteit en betrouwbaarheid te verbeteren. Een ontwikkeling op middellange termijn is het signaleren van ontlasting. Binnen de ouderenzorg en gehandicaptenzorg worden verschillende pilots gedraaid met slim incontinentiemateriaal.

4.6.1 Bevindingen innovatie slim incontinentiemateriaal

Inzet van slim incontinentiemateriaal heeft (potentieel) effect en impact op de passende zorgprincipes 1) Waardegedreven zorg; 2) Samen met en gezamenlijk rondom de cliënt en 3) Juiste zorg op de juiste plek.

4.6.1.1 Waardegedreven zorg

- Mate waarin de innovatie invloed heeft op de gezondheid van de zorggebruiker: Verschillende studies hebben aangetoond dat de inzet van slim incontinentiemateriaal **incontinentiegeassocieerde dermatitis (IAD) en doorligplekken kan voorkomen**, doordat cliënten tijdig verschoond worden.^{1,3}
- Mate waarin innovatie invloed heeft op kwaliteit van leven: Het gebruik van slim incontinentiemateriaal kan leiden tot **verbetering van de nachtrust en kwaliteit van**

¹ Cho, J.H., Choi, J.Y., Kim, N.H., Lim, Y., Ohn, J.H., Kim, E.S., ... & Kim, K.I. (2021). A Smart Diaper System Using Bluetooth and Smartphones to Automatically Detect Urination and Volume of Voiding: Prospective Observational Pilot Study in an Acute Care Hospital. *Journal of medical Internet research*, 23(7), e29979

² de Winter, C.F., Jansen, A.A.C., & Evenhuis, H.M. (2011). Physical conditions and challenging behaviour in people with intellectual disability: a systematic review. *Journal of Intellectual Disability Research*, 55(7), 675-698

³ Abena. (2021). [Succesvol innoveren in de zorg: Learnings uit onderzoek implementatie slim incontinentiemateriaal - Zorgvisie](#)

leven, omdat onnodige (nacht)verschoningen voorkomen worden en cliënten hierdoor minder onrust en schaamte ervaren.^{4,5}

- Mate waarin innovatie bijdraagt aan kostenreductie: Pilots laten zien dat de inzet van slim incontinentiemateriaal kan leiden tot **ongeveer 30% minder verschoningen** en een mogelijke **gemiddelde tijdsbesparing tussen 1,4 en 12 uur per dag** afhankelijk van het aantal cliënten dat gebruikmaakt van slim incontinentiemateriaal.^{4,6} Hiermee worden dus aanzienlijke **tijdswinst en kostenbesparing** behaald.

4.6.1.2 Samen met en gezamenlijk rondom de cliënt

- Mate waarin de innovatie gebruiksvriendelijk en toepasbaar is voor verschillende doelgroepen binnen de gehandicaptenzorg: Met name cliënten met **(ernstige) beperkingen of bedlegerigheid** zijn gebaat bij het gebruik van slim incontinentiemateriaal. De prevalentie van incontinentie bij verstandelijk gehandicapten ligt tussen 26%-35%.^{7,8} Echter, de sensor in het incontinentiemateriaal kan mogelijk een **risico vormen voor mensen met een verstandelijke beperking**, omdat zij deze eruit kunnen trekken en in hun mond kunnen stoppen.
- Mate waarin de innovatie gebruiksvriendelijk en toepasbaar is voor verschillende doelgroepen binnen de ouderenzorg: Slim incontinentiemateriaal is vooral geschikt voor **mensen met dementie die zowel incontinent als minder zelfredzaam zijn**.^{1,9} De prevalentie van incontinentie bij ouderen varieert van 5% tot 45% en stijgt naarmate de cliënt ouder wordt. Binnen de verpleeghuizen heeft ongeveer 50% van de bewoners last van incontinentie.¹

4.6.1.3 Juiste zorg op de juiste plek

- Mate waarin zorgverleners en mantelzorgers in hun kracht worden gezet en ondersteund worden door innovatie: Door middel van de sensoren en de informatie van de applicatie weten medewerkers veel nauwkeuriger wanneer een cliënt verschoond moet worden. Hierdoor zijn zorgverleners minder bezig met verschoningen en het vervangen van beddengoed, wat leidt tot **verlaging van de werkdruk**.^{1,4}

4.6.2 Implementatie slim incontinentiemateriaal

Voor de implementatie van slim incontinentiemateriaal zijn er nog een aantal randvoorwaarden van belang.

4.6.2.1 Implementatierandvoorwaarden

- Hoge aanschafkosten: Inzet van slim incontinentiemateriaal wordt gezien als een **grote investering ten opzichte van het reguliere materiaal**, waardoor de opschaling van de innovatie moeizaam kan lopen. Naast de kosten van het incontinentiemateriaal maken organisaties ook kosten voor de clips, de app, de benodigde hardware en datarapportages.¹⁰
- Creëren van draagvlak: Voor de implementatie is het van belang dat **teams op de afdelingen tijdig worden meegenomen in de uitrol** en zelf ook een rol hebben in hoe en bij wie ze de innovatie inzetten. Zo wordt training/scholing van medewerkers ook gezien als een belangrijke randvoorwaarde. Eerder onderzoek heeft aangetoond dat getrainde

⁴ Vilans. (2020). [Onderzoeksrapportage Slim Incontinentiemateriaal. Anders werken in de Zorg](#)

⁵ Robot stories. (2019). [The intelligent incontinence pad is a world sensation – spearheading our way into ‘wearables’](#)

⁶ Vilans & Significant Public. (2021). [Tijdsbesparende technologieën in de ouderenzorg \(deel 1\)](#)

⁷ De Waal, K.H., Tinselboer, B.M., Evenhuis, H.M., & Penning, C. (2009). Unnoticed post-void residual urine volume in people with moderate to severe intellectual disabilities: prevalence and risk factors. *Journal of Intellectual Disability Research*, 53(9), 772-779

⁸ Cooper, S.A., Smiley, E., Jackson, A., Finlayson, J., Allan, L., Mantry, D., & Morrison, J. (2009). Adults with intellectual disabilities: prevalence, incidence and remission of aggressive behaviour and related factors. *Journal of intellectual disability research*, 53(3), 217-232

⁹ Libertas Leiden. (2021). [Een betere nachtrust met slim incontinentiemateriaal](#)

¹⁰ KPMG (2022). Focusgroep innovaties ouderenzorg en gehandicaptenzorg

medewerkers slim incontinentiemateriaal beter aanbrenge, waardoor betere resultaten behaald worden.¹⁰

- Aanpassen van de werkprocessen: Een succesvolle implementatie van het gebruik van slim incontinentiemateriaal in **grote mate afhankelijk van de aanpassing van de werkprocessen**. De impact van het werken met slim incontinentiemateriaal is groot voor zorgverleners. Het vraagt om een **nieuwe kijk op incontinentiezorg** en andere werkwijze. In plaats van gebruikelijke of routineuze handelingen biedt het mogelijkheden om **persoonsgerichte zorg** te geven. In plaats van vaste verschoonmomenten vraagt het echter om een vraag gestuurde aanpak op basis van data.¹⁰

4.6.3 Conclusie

Inzet van slim incontinentie materiaal is maatwerk, waarbij de meerwaarde en impact afhankelijk zijn van de inzetbaarheid. De meerwaarde is het hoogst bij cliënten die bedlegerig zijn, in een rolstoel zitten of niet zelf aan kunnen geven wanneer het materiaal verschoond moet worden. Echter, de realiseerbare meerwaarde is afhankelijk van de verandering van de werkprocessen van de zorgverleners. Als zorgverleners hun werkprocessen niet aanpassen op de inzet van slim incontinentiemateriaal (datagestuurd werken), dan worden de potentiële tijds- en kostenbesparing niet gerealiseerd.

4.7 Leefstijlmonitoring in de langdurige zorg

Zowel binnen de ouderenzorg als gehandicaptenzorg wordt gestreefd naar een zo zelfstandig mogelijk leven van de cliënt. Het werk van de zorgmedewerker verandert hierdoor en de druk op mantelzorgers neemt toe. Leefstijlmonitoring kan bijdragen aan enerzijds de zelfstandigheid en anderzijds een goede verbinding met de professional en/of mantelzorger.

Leefstijlmonitoring is een netwerk van (bewegings)sensoren in de woning, gekoppeld aan een computerprogramma, waarmee gedrag van zorggebruikers gemonitord kan worden. De sensoren bevinden zich in alle ruimtes van de woning waar de bewoner het meest aanwezig is, zoals de woonkamer, keuken, slaapkamer, deur en het toilet. Hierdoor kunnen bepaalde activiteiten en bewegingen continu geregistreerd worden. De data uit de verschillende sensoren worden centraal verzameld en geïnterpreteerd door een computerprogramma. De eerste twee weken leert het programma op basis van kunstmatige intelligentie het leefpatroon van de bewoner, waarna het op basis hiervan afwijkingen kan detecteren. Deze informatie is vervolgens middels een app of website toegankelijk voor zorgverleners en mantelzorgers. Sensoren kunnen een waarschuwing sturen naar een verzorger of familielid als de routine plotseling verandert, mogelijk als gevolg van een gezondheids- of veiligheidsprobleem. Een voorbeeld hiervan is het herkennen van een verhoogd toiletgebruik, wat kan wijzen op een mogelijke urineweginfectie, of veranderingen in het dag-nachtritme, wat een indicatie kan zijn voor nachtelijk dwalen. Een belangrijk kenmerk van leefstijlmonitoring is dat zij niet gebruikmaakt van camera's en zich met name richt op het gedragspatroon van de bewoner en hiermee dus minder invasief is in vergelijking met videomonitoring.²

Leefstijlmonitoring heeft een bewezen meerwaarde voor ouderen die alleen wonen en heeft een groot theoretisch potentieel voor mensen met een verstandelijke beperking.^{1,2,3} Mensen met een verstandelijke beperking zijn namelijk niet altijd in staat om hun zorgbehoefte in te schatten of te verwoorden. Om deze reden kan de inzet van leefstijlmonitoring een waardevolle bijdragen leveren.⁴

Leefstijlmonitoring geeft zorgverleners en mantelzorgers mogelijkheden om:

- afwijkende leefpatronen te signaleren en hier preventief in de vorm van zorg en ondersteuning op te reageren;
- op basis van realtime-inzichten het gesprek aan te gaan met de cliënt over zijn/haar gedragspatroon;
- inzicht te krijgen en te helpen signaleren of iemand nog in staat is om zelfstandig te wonen en welke gerichte ondersteuning hiervoor nodig is.

Er zijn op dit moment diverse leefstijlmonitoringsystemen op de markt. Ondanks de beschikbaarheid en het potentieel wordt leefstijlmonitoring nog niet algemeen toegepast in de ouderenzorg en wordt gebruik in de gehandicaptenzorg onderzocht.⁵

¹ Vilans & Significant Public. (2021). *Tijdbesparende technologieën in de ouderenzorg* (deel 1)

² Vilans. (2021). [Whitepaper Leefstijlmonitoring Onderzoek naar de meerwaarde en mogelijkheden van leefstijlmonitoring voor cliënten, hun mantelzorgers en zorgprofessionals](#)

³ Woensdregt, G., D'Addabbo, G., Scholten, H., Van Alfen, C., & Sterkenburg, P. (2020). Sensors in the care of persons with visual-or visual-and-intellectual disabilities: Use, needs, practical issues, and ethical concerns. *Technology and Disability*, 32(1), 15-24

⁴ Kennisplein gehandicaptensector. (2018). [E-health: Leefstijlmonitoring in de gehandicaptenzorg](#)

⁵ Chung, J., Reeder, B., Lazar, A., Joe, J., Demiris, G., Thompson, H.J. (2014). Exploring an informed decision-making framework using in-home sensors: Older adults' perceptions. *J. Innov. Health Inform.* 21, 73-77

4.7.1 Bevindingen leefstijlmonitoring

Inzet van leefstijlmonitoring heeft (potentieel) effect en impact op de passende zorgprincipes 1) Waardegedreven zorg; 2) Samen met en gezamenlijk rondom de cliënt en 3) Juiste zorg op de juiste plek.

4.7.1.1 Waardegedreven zorg

- Invloed van de innovatie op kwaliteit van leven: Gebruik van leefstijlmonitoring kan een substantiële impact hebben op de kwaliteit van leven, omdat het de **zelfredzaamheid en het individueel en sociaal functioneren verbetert**.^{6,7}
- Mate waarin de innovatie bijdraagt aan doelmatige inzet van middelen: De verwachting is dat door tijdige inzet bij vroegsignalering onnodige zorg, zoals **ziekenhuisopname of SEH, voorkomen** kan worden. Daarnaast kunnen zorgverleners hun **tijd flexibeler en efficiënter** inzetten doordat ze cliënten op een afstand kunnen monitoren.¹⁰ Het is daarom aannemelijk dat de inzet van leefstijlmonitoring leidt tot een arbeidsbesparing. Dit is echter nog niet wetenschappelijk aangetoond.⁸

4.7.1.2 Samen met en gezamenlijk rondom de cliënt

- Mate waarin de innovatie gebruiksvriendelijk is voor de gebruiker en toepasbaar is voor verschillende doelgroepen binnen de gehandicaptenzorg: Leefstijlmonitoring is **non-invasief** en vraagt geen actie vanuit de cliënt; dit maakt haar een gebruiksvriendelijke innovatie.⁹

Leefstijlmonitoring is echter **niet geschikt voor meerpersoonshuishoudens**, omdat de sensoren (nog) geen onderscheid kunnen maken tussen personen. Hiermee is zij dus alleen geschikt voor mensen die zelfstandig wonen.

- Mate waarin de innovatie invloed heeft op samen beslissen: De meeste ouderen willen zo lang mogelijk thuis blijven wonen. Het is aannemelijk dat de inzet van leefstijlmonitoring leidt tot **uitstel van een verpleeghuisopname**.^{2,6} Echter, onderzoek laat zien dat er nog **aanzienlijke weerstand is van zorggebruikers** tegen de toename van informatietechnologie in huizen, waaronder sensoren. **Privacy** is een belangrijke factor die de acceptatie van de technologie belemmert.¹⁰

4.7.1.3 Juiste zorg op de juiste plek

- Mate waarin zorgverleners en mantelzorgers in hun kracht worden gezet en ondersteund worden door innovatie: Onderzoek toont aan dat leefstijlmonitoring een toegevoegde waarde heeft voor zorgverleners en mantelzorgers, omdat ze beter kunnen anticiperen op de zorgvraag van de cliënt en mogelijke crisissituaties vroegtijdig kunnen signaleren.^{2,6,11} Dit leidt tot een **verhoogd veiligheidsgevoel en zekerheid** voor zowel zorgverleners als cliënt, wat positief bijdraagt aan stressvermindering.

4.7.2 Implementatie leefstijlmonitoring

De huidige mogelijkheden van leefstijlmonitoring kennen nog verschillende beperkingen die belemmerend werken bij implementatie. Daarnaast zijn er voor implementatie een aantal randvoorwaarden van belang.

⁶ PwC. (2019). "Lifestyle monitoring" for elderly care.

⁷ Tassé, M. J., Wagner, J. B., & Kim, M. (2020). Using technology and remote support services to promote independent living of adults with intellectual disability and related developmental disabilities. *Journal of Applied Research in Intellectual Disabilities*, 33(3), 640-647.

⁸ Vilans & Significant Public. (2021). *Tijdsbesparende technologieën in de ouderenzorg* (deel 1)

⁹ Zwierenberg, E., Nap, H., Lukkien, D., Cornelisse, L., Finnema, E., Dijkstra, A., ... & Sanderman, R. (2018). A lifestyle monitoring system to support (in) formal caregivers of people with dementia: Analysis of users need, benefits, and concerns. *Gerontechnology*, 17(4), 194-205

¹⁰ Arar, M., Jung, C., Awad, J., & Chohan, A.H. (2021). Analysis of Smart Home Technology Acceptance and Preference for Elderly in Dubai, UAE. *Designs*, 5(4), 70

¹¹ Kolkowska, E., Nöu, A.A., Sjölander, M., & Scandurra, I. (2016). Socio-technical challenges in implementation of monitoring technologies in elderly care. In *International Conference on Human Aspects of IT for the Aged Population* (pp. 45-56). Springer, Cham

4.7.2.1 Implementatiebarrières

- Wantrouwen mantelzorgers: De mening en bereidwilligheid van mantelzorgers hebben invloed op de beslissing van een cliënt om een technologie in te zetten en te blijven gebruiken.¹² **Wantrouwen over de betrouwbaarheid** van leefstijlmonitoring kan om deze reden een barrière vormen voor een succesvolle implementatie.⁹
- Nieuwe werkprocessen: Een succesvolle implementatie van leefstijlmonitoring is **afhankelijk van de aanpassing van de werkprocessen**. Het is van belang dat de technologie geïntegreerd wordt als een natuurlijk onderdeel van de werkprocessen.¹¹ Afspraken tussen zorgverleners en mantelzorgers over het gebruik van de systemen en hoe om te gaan met meldingen zijn van belang voor de duurzame inzetbaarheid.² Monitoring van melding vraagt een digitale (boven)regionale infrastructuur om adequaat en efficiënt te kunnen handelen naar aanleiding van signalen.
- Creëren van draagvlak: Draagvlak onder zorgverleners, mantelzorgers en cliënten is een belangrijke voorwaarde voor een succesvolle implementatie. Daarom is het van belang om de **betrokkenen tijdig mee te nemen in de uitrol** en het gebruik van leefstijlmonitoring. Zo wordt training/scholing van medewerkers ook gezien als een belangrijke randvoorwaarde.¹³

4.7.2.2 Implementatierandvoorwaarden

- Ethische vraagstukken: Ethische vraagstukken rondom privacy en veiligheid bij het verzamelen en opslaan van data kunnen een barrière vormen. De inzet van sensoren in de leefomgeving kan ervaren worden als een **inbreuk op privacy**, waardoor de duurzame inzetbaarheid uitblijft.^{2,3,14,15}

4.7.3 Conclusie

Leefstijlmonitoring is een veelbelovende ontwikkeling om ouderen en mensen met een verstandelijke beperking langer zelfstandig thuis te laten wonen. Het kan bijdragen aan de zelfstandigheid van cliënten en doelmatige inzet van zorg met een hogere kwaliteit van leven als gevolg. Ondanks dat de innovatie non invasief en gebruiksvriendelijk is, kunnen vraagstukken rondom privacy en digitale infrastructuur een belangrijke randvoorwaarde voor de duurzame inzet van leefstijlmonitoring.

¹² Braspenning, A. M., Cranen, K., Snaphaan, L. J., & Wouters, E. J. (2022). A Multiple Stakeholder Perspective on the Drivers and Barriers for the Implementation of Lifestyle Monitoring Using Infrared Sensors to Record Movements for Vulnerable Older Adults Living Alone at Home: A Qualitative Study. *International journal of environmental research and public health*, 19(1), 570.

¹³ KPMG. (2022). Focusgroep innovaties ouderenzorg en gehandicaptenzorg.

¹⁴ Arar, M., Jung, C., Awad, J., & Chohan, A. H. (2021). Analysis of Smart Home Technology Acceptance and Preference for Elderly in Dubai, UAE. *Designs*, 5(4), 70.

¹⁵ Brand, D., DiGennaro Reed, F. D., Morley, M. D., Erath, T. G., & Novak, M. D. (2020). A survey assessing privacy concerns of smart-home services provided to individuals with disabilities. *Behavior analysis in practice*, 13(1), 11-21.

4.8 Slimme vloeren in de ouderenzorg

Valpreventie is een belangrijk thema binnen de ouderenzorg. Voorkomen dat ouderen vallen is dus noodzakelijk, zowel voor hun welzijn als om de zorg betaalbaar te houden. Onderzoek laat zien dat een wijziging in het looppatroon, zoals loopsnelheid en aantal stappen, een sterke correlatie heeft met verhoogd valrisico.¹ Door de inzet van slimme vloeren kan de zorgverlener op basis van realltime data en objectieve meetresultaten weloverwogen passende maatregelen nemen om het valrisico te minimaliseren.

Een slimme vloer is een vloer met antennes (50 per m²), waarmee heel nauwkeurig data over loopgedrag verzameld kan worden. Door middel van een motionsensor in de schoen of manchet om de enkel van de gebruiker wordt informatie over loopsnelheid, paslengte, en de stand van de voeten verzameld. Met behulp van de verzamelde data kunnen minimale veranderingen in het patroon waargenomen worden door een algoritme. Zorgverleners krijgen vervolgens een melding als het looppatroon afwijkt van het standaardloopgedrag. De gebruikte technologie is afkomstig uit de topsport en is op deze manier nog niet eerder toegepast bij kwetsbare ouderen.

Vloersensoren die meldingen versturen als iemand uit bed stapt of valt bestaan al geruime tijd; slimme vloeren die op basis van realltime data preventief valgevaar kunnen voorspellen zijn echter een nieuwe ontwikkeling. Dit is de innovatie die verder uitgewerkt wordt. Binnen enkele zorgorganisaties wordt de slimme vloer in pilotvorm onderzocht binnen de intramurale setting. Daarnaast loopt er wetenschappelijk onderzoek naar de klinische effectiviteit. Het aantal toepassingen van de slimme vloer wordt in de nabije toekomst verder uitgebreid en in de ouderenzorg bijvoorbeeld ingezet bij de verfijning van geriatrische revalidatieprocessen en bij de diagnose van het type dementie.⁴

4.8.1 Bevindingen slimme vloeren

Inzet van slimme vloeren heeft (potentieel) effect en impact op de passende zorgprincipes 1) Waardegedreven zorg en 2) Juiste zorg op de juiste plek.

4.8.1.1 Waardegedreven zorg

- Mate waarin de innovatie invloed heeft op kwaliteit van leven: De verwachting is dat de inzet van slimme vloeren en motionsensoren tot een **vergroot veiligheidsgevoel en welzijn van kwetsbaar ouderen** leidt, omdat passende zorg op de juiste momenten ingezet wordt door de datainzichten.² Dit is echter nog niet wetenschappelijk bewezen.
- Mate waarin de innovatie invloed heeft op de gezondheid van de zorggebruiker: Ondanks dat er nog geen consistent wetenschappelijk bewijs is dat sensortechnologie het valrisico verlaagt in de intramurale setting, laten eerdere pilots wel een positieve uitkomst zien.^{3,4} De voorspellende functie van de technologie maakt het mogelijk om **valincidenten te voorspellen en daarmee te voorkomen**. Valincidenten hebben vaak ernstige gevolgen voor de fysieke en sociale gezondheid van de ouderen. Eén op de drie ouderen met een heupfractuur overlijdt binnen een jaar en ongeveer 50% wordt niet meer zo mobiel als voorheen en is als gevolg hiervan vaak aangewezen op intensieve zorg. Echter, het is niet bekend in welke mate slimme vloeren bijdragen aan het voorkomen van valincidenten.
- Mate waarin de innovatie bijdraagt aan doelmatige inzet van middelen: Zorgverleners kunnen door de realltime data inzichten **adequater passende maatregelen** treffen als een verandering in loopgedrag gedetecteerd wordt. De inzet van doelmatige zorg en het **voorkomen van onnodige zorg** worden hiermee gestimuleerd.^{1,4}

¹ Drost, K., Lefeber, F., & Dierckx, R. (2019). Smart Floor. An innovative measuring instrument for fall risk in the elderly care

² Lift 3. (2019). [Zorg in de vloer](#)

³ Kosse, N.M., Brands, K., Bauer, J.M., Hortobágyi, T., & Lamoth, C.J. (2013). Sensor technologies aiming at fall prevention in institutionalized old adults: a synthesis of current knowledge. *International journal of medical informatics*, 82(9), 743-752

⁴ Dingemans, A. (2020). [Slimme vloer. TanteLouise](#)

4.8.1.2 Juiste zorg op de juiste plek

- Mate waarin zorgverleners en/of mantelzorgers in hun kracht worden gezet en ondersteund worden door innovatie: Zorgverleners kunnen door de data inzichten hun **taken efficiënter plannen** op basis van de behoeftes van de cliënten en deze stellen hen in staat om maatwerk te bieden die aansluit bij de behoefte van de cliënten, wat zowel tijd als **middelen bespaart en het werkplezier verhoogt.**^{5,6}

4.8.2 Implementatie slimme vloeren

De huidige mogelijkheden van slimme vloeren kennen nog verschillende beperkingen die belemmerend werken bij implementatie. Daarnaast zijn er voor implementatie een aantal randvoorwaarden van belang.

4.8.2.1 Implementatiebarrières

- Beperkte toepassing: Slimme vloeren kunnen maar op beperkte locaties geïnstalleerd worden, waardoor ze **minder schaalbaar en duur zijn.**⁷ Daarnaast zijn de kosten versus baten ook nog niet bekend. Dit kan een drempel zijn voor zorgorganisaties, waardoor ze kiezen voor (goedkopere) alternatieven waarmee het valrisico verlaagd wordt, zoals camera's met warmtesensoren die kunnen zien of iemand loopt, beweegt of valt.
- Vernieuwing werkprocessen: Een succesvolle implementatie van slimme vloeren is afhankelijk van de aanpassing van de werkprocessen. In plaats van gebruikelijke of routineuze handelingen biedt de slimme vloer de mogelijkheid om persoonsgerichte zorg te geven. Dit vraagt echter om **vraag gestuurde werkprocessen op basis van data.**⁸

4.8.2.2 Implementatierandvoorwaarden

- Gebrek aan financiële prikkel door gefragmenteerde bekostiging: De verwachte **kostenbesparing zit voornamelijk in ziekenhuiszorg (Zvw)** doordat valincidenten en daarmee mogelijke fracturen voorkomen worden. Aangezien de implementatie en daarmee de kosten bij de ouderen zorgorganisatie (Wlz) liggen, kan dit een barrière voor hen vormen, omdat enerzijds de kosten en baten bij verschillende aanbieders liggen en anderzijds deze in verschillende bekostigingskaders vallen.⁸

4.8.3 Conclusie

De voorspellende functie van slimme vloeren maakt het mogelijk om het valrisico en daarmee het aantal valincidenten te verlagen. Als gevolg hiervan kunnen onnodige zorgkosten door fracturen bespaard worden. Slimme vloeren kunnen echter op slechts een beperkt aantal locaties binnen een organisatie worden geïnstalleerd, waardoor ze minder schaalbaar zijn en als een kostbare investering worden gezien door instellingen.

⁵ Healthcare Design & Management. (2022). [A 'smart' approach to care home floor design](#)

⁶ Chintanu, Y., Waycott, J., & Newton, C. (2019). With increasing numbers of frail elderly, is smart flooring a useful strategy for falls detection and reduction?. In *53rd International Conference of the Architectural Science Association* (pp. 557-566).

⁷ Usmani, S., Saboor, A., Haris, M., Khan, M. A., & Park, H. (2021). Latest research trends in fall detection and prevention using machine learning: A systematic review. *Sensors*, 21(15), 5134.

⁸ KPMG. (2022). Focusgroep innovaties ouderenzorg.

4.9 Slimme heupairbag in de ouderenzorg

Vallen en valpreventie is een belangrijk onderwerp binnen de ouderenzorg. Naar schatting komt 33% van alle 65-plussers jaarlijks ten val, bij 75-plussers is dit 50%. Valincidenten hebben vaak ernstig letsel als gevolg, zo lopen ongeveer 17.500 ouderen per jaar een heupfractuur op.^{1,2} Valincidenten hebben vaak ernstige gevolgen voor de fysieke en sociale gezondheid van ouderen. Eén op de drie ouderen met een heupfractuur overlijdt binnen één jaar en ongeveer 50% wordt niet meer zo mobiel als voorheen en is als gevolg hiervan vaak aangewezen op intensieve zorg.^{1,2} Verwacht wordt dat het aantal heupfracturen, met name door de vergrijzing, toeneemt naar 21.000 per jaar in 2040.¹

Een slimme heupairbag kan een innovatieve oplossing zijn voor het voorkomen van heupfracturen bij ouderen. Een slimme heupairbag is een riem met sensoren en luchtkussens die onder de kleding op de heup wordt gedragen. De sensor meet door middel van een algoritme de bewegingen van de gebruiker (tot meer dan duizend keer per seconde), waardoor een betrouwbare en snelle detectie van een valsituatie mogelijk is. Wanneer iemand valt blazen de luchtkussens zich in een snel tempo op, nog voordat de diegene op de grond valt. Door de sensoren wordt de zorgverlener en/of mantelzorger van de val op de hoogte gebracht middels een applicatie. Sommige heupairbags bevatten ook een gps-sensor waarmee de persoon gelokaliseerd kan worden.³ De gevoeligheid en betrouwbaarheid van het voorspellende vermogen worden door middel van continue dataverzameling en kunstmatige intelligentie versterkt.

Er bestaan diverse varianten en modellen van de slimme heupairbag die alle toegelaten zijn op de markt met CE-certificatie.⁴ Naast de standaardriemvorm bestaat er ook een variant in de vorm van een broekje die als kledingstuk gedragen wordt. Daarnaast vinden er ook ontwikkelingen in de software plaats. Een ontwikkeling in de nabije toekomst is het genereren van data waarmee de cliënt gemonitord kan worden op het gebied van houding, loopsnelheid en wanneer en hoe vaak iemand zit en staat.⁵

De inzet van de slimme heupairbags bevindt zich in de implementatiefase en wordt op dit moment vooral binnen de intramurale zorg als pilot ingezet. Een uitbreiding naar de extramurale thuissetting is theoretisch gezien ook relevant.

4.9.1 Bevindingen slimme heupairbag

Inzet van de slimme heupairbag heeft (potentieel) effect en impact op de passende zorgprincipes 1) Waardegedreven zorg; 2) Samen met en gezamenlijk rondom de cliënt en 3) Juiste zorg op de juiste plek.

4.9.1.1 Waardegedreven zorg

- Mate waarin de innovatie invloed heeft op de gezondheid van de zorggebruiker: Intramurale organisaties die de slimme heupairbag al, in pilotvorm, inzetten zien een **sterke daling van het aantal heupfracturen**. Onderzoek en pilots laten zien dat een **afname van 50%- 80% van het aantal heupfracturen** gerealiseerd kan worden.⁶ De klinische effectiviteit is echter nog niet wetenschappelijk bewezen, hier wordt binnen de Nederlandse setting wel onderzoek naar gedaan.⁷
- Mate waarin de innovatie invloed heeft op kwaliteit van leven: De verwachting is dat inzet van de slimme heupairbag leidt tot **minder valangst en een vergroot veiligheidsgevoel**

¹ VeiligheidNL. (2020). [Valpreventie bij ouderen](#)

² Fault, L., Schieveen, C., & Schalk, B. (2020). Met een Heupfractuur op de Geriatrische. Factoren gerelateerd aan een kortere opnameduur. Revalidatie. *Psychotropic drug treatment for agitation in dementia*

³ Quigley, P., & Tarbert, R.J. (2021). Tango Belt: A New Smart Hip Protector Solution. *Online Journal of Issues in Nursing*, 26(3).

⁴ Wolk Heupairbag (2021). [Certificering](#)

⁵ Active, M., Senior. (2020). Tango Belt - Hip Protection Redefined. My Active Senior. <https://myactivesenior.com/listing/tango-belt/>

⁶ Andrews, S. R. (2019). Designing better hip protectors: a critical and contextual review examining their acceptance and adoption in older populations. *The Design Journal*, 22(sup1), 331-345.

⁷ Wolk. (2022). [Wetenschappelijk onderzoek naar effectiviteit Wolk heupairbag](#)

bij cliënten, waardoor zij minder stress ervaren. Dit kan een positieve invloed hebben op de kwaliteit van leven. Of er sprake is van dit effect en de omvang ervan wordt nog nader onderzocht.⁷

- Mate waarin innovatie bijdraagt aan kostenreductie: Op basis van pilotstudies wordt de **kostenbesparing op zorgkosten geschat op ongeveer 3.200 euro per heupairbag per cliënt**.⁸ Deze kostenbesparing zit voornamelijk in ziekenhuiszorg en revalidatie zorg die bespaard worden door de preventie van heupfracturen.
- Mate waarin de innovatie bijdraagt aan doelmatige inzet van middelen: Ongeveer 76.800 ouderen (65+) lopen ernstig letsel op door een valincident, van wie 15% een heupfractuur oploopt. Een heupfractuur kost ongeveer 200 uren extra zorg.^{1,2} De preventie van een heupfractuur door middel van de inzet van de slimme heupairbag kan dus **onnodige dure zorg voorkomen**.¹¹ De exacte tijdswinst is echter nog niet onderzocht en is ook afhankelijk van de zorg die wel moet plaatsvinden na een val met een heupairbag.

4.9.1.2 Samen met en gezamenlijk rondom de cliënt

- Mate waarin de innovatie gebruiksvriendelijk is voor de gebruiker en toepasbaar is voor verschillende doelgroepen: Gebruikservaringen van de slimme heupairbag laten zien dat ouderen veelal positief tegenover het gebruik staan door de eenvoudige inzet. Diverse onderzoeken concluderen echter dat deelnemers het dragen van heupbeschermers **ongemakkelijk vinden of niet aantrekkelijk vinden ogen**, wat een negatieve invloed kan hebben op de klinische effectiviteit en potentiële impact door het gebrek aan naleving en beperkte draagtijd.^{9,10} Ongemak, ongewenste bijwerkingen en slechte ergonomie leiden tot blijvende belemmeringen in de duurzame inzetbaarheid van de heupairbag. In de huidige toepassing gelden **strengere inclusiecriteria**, waardoor de toepassing binnen de intramurale setting nog beperkt blijft. Ouderen met een bredere heupomvang kunnen bijvoorbeeld niet gebruikmaken van de heupairbag. Exclusiecriteria, zoals de heupomtrek van de cliënt en inzet van andere behandelmethodieken met betrekking tot valpreventie, hebben dus invloed op de brede toepasbaarheid.

4.9.1.3 Juiste zorg op de juiste plek

- Mate waarin zorgverleners en/of mantelzorgers in hun kracht worden gezet en ondersteund worden door innovatie: Zorgverleners ervaren **meer rust** doordat cliënten meer bewegingsvrijheid hebben en hierdoor **minder supervisie** nodig is.¹¹ Daarnaast leidt het tot potentiële **besparing in zorguren**, doordat heupfracturen voorkomen worden, zoals overdracht van en naar het ziekenhuis, analyses, en extra zorg. Dit zal leiden tot **meer ruimte en aandacht voor cliënten** en dus verbetering van kwaliteit van zorg.

4.9.2 Implementatie slimme heupairbag

De huidige mogelijkheden van de slimme heupairbag kennen nog verschillende beperkingen die belemmerend werken bij implementatie. Daarnaast zijn er voor implementatie een aantal randvoorwaarden van belang.

4.9.2.1 Implementatiebarrières

- Kosten: De gemiddelde kosten van een heupairbag zijn 649 euro. De investeringskosten bij inzet bij meerdere cliënten kan qua kosten dus oplopen wat een barrière kan vormen

⁸ Significant & Vilans. (2021). [Tijdbesparende technologieën in de ouderenzorg: Overzicht voor zorgorganisaties](#)

⁹ Andrews, S.R. (2019). Designing better hip protectors: a critical and contextual review examining their acceptance and adoption in older populations. *The Design Journal*, 22(sup1), 331-345

¹⁰ Quigley, P.A., Singhatat, W., & Rebecca, J.T. (2019). Technology innovation to protect hips from fall-related Fracture. *Phys Med Rehabil Res*, 1-4

¹¹ Wiegant, M. (2022). [80% minder heupfracturen bij WZU Veluwe door de Wolk heupairbag](#).

voor de aanschaf en opschaling. De **hoge aanschafkosten** kunnen ook een drempel vormen voor thuiswonende ouderen.¹²

- Training van zorgverleners: **Trainingen zijn noodzakelijk** om zorgverleners bekend te laten worden met het werken met de slimme heupairbag, zoals het gebruik en opladen van de heupairbag. Zorgverleners moeten leren monitoren of ouderen zich comfortabel voelen met het dragen van de heupairbag en deze ook op de juiste momenten dragen.¹²
- Aanpassen werkprocessen: De implementatie van de slimme heupairbag vraagt om vernieuwde werkprocessen om de tijdige en doelmatige inzet te borgen. Zo spelen **artsen en/of verpleegkundig specialisten een belangrijke rol in de verwijzing** hiervan. Indien de inzet bij een valgevoelige cliënt niet tijdig wordt gesignaleerd kan de heupairbag te laat ingezet worden. Daarnaast vraagt de inzet om **nieuwe werkwijze bij het gebruik van de slimme heupairbag**, zoals het handelen als de sensoren afgaan door een val.¹²

4.9.2.2 Implementatierandvoorwaarden

- Gebrek aan financiële prikkel door gefragmenteerde bekostiging: Het feit dat de **besparing van de kosten vooral in ziekenhuiszorg (Zvw)** zit, vormt een barrière voor zorginstellingen om te implementeren en op te schalen. De investeringen worden gedaan vanuit de ouderenzorg (Wlz), maar de grootste baten liggen in de ziekenhuiszorg.¹²

4.9.3 Conclusie

De verwachte effectiviteit van de slimme heupairbag ten aanzien van het voorkomen van heupfracturen en daarmee de besparing van onnodige zorgkosten is groot. Op de lange termijn (meer dan drie jaar) en bij succesvolle implementatie in de intramurale setting zou de innovatie ook passende zorg kunnen zijn in de thuissituatie. Gezien de specifieke toepassing van de slimme heupairbag wordt de implementatie als relatief eenvoudig beschouwd, mits de duurzame inzetbaarheid bij de ouderen en aanpassing van de werkprocessen wordt geborgd. De hoge kosten en bekostiging van de innovatie vormen echter een barrière in de implementatie.

¹² KPMG. (2022). Focusgroep innovaties ouderenzorg en gehandicaptenzorg.

4.10 Wearables in de gehandicaptenzorg

Wearables zijn apparaten die op het lichaam worden gedragen in de vorm van accessoires of kleding. Wearables zijn ontworpen om data over de gezondheid en activiteit van de gebruiker, zoals hartslag, huidgeleiding en beweging, te verzamelen. Ze zijn vaak gekoppeld aan een computerprogramma of applicatie voor de telefoon, waarmee de gebruiker continu de metingen kan aflezen.¹ Door de toepassing van machine learning en kunstmatige intelligentie kunnen op een makkelijke en non-invasieve wijze psychofysiologische markers gemeten worden die bijvoorbeeld duiden op stress. Het gebruik van wearables maakt het voor zorgverleners mogelijk om realtime en continu inzicht te verkrijgen in de psychofysiologische gemoedstoestand van cliënten.¹⁶

Hoewel de toepassing en beschikbaarheid van wearables voor de normale bevolking al langere tijd beschikbaar is, is de toepassing binnen de gehandicaptenzorg pas recent in ontwikkeling.^{1,2} Mensen met een verstandelijke beperking zijn veelal onvoldoende in staat hun emoties, pijn of spanning (verbaal) te uiten en te reguleren. Dit kan leiden tot onbegrepen gedrag, waardoor zorgverleners niet altijd in staat zijn de benodigde aandacht en meest passende zorg te bieden.³ Naar schatting is er bij minstens 110.000 mensen met een verstandelijke beperking in meer of mindere mate sprake van probleemgedrag. De impact hiervan is voor zowel cliënten als zorgverleners groot en leidt tot een verminderde kwaliteit van leven en hogere zorgkosten.⁴ Het gebruik van wearables om de psychofysiologische toestand van deze doelgroep te meten maakt het mogelijk om eventuele stress en spanning in beeld te brengen. Deze inzichten maken het voor zorgverleners mogelijk om het stresspatroon en triggers voor stress van de cliënt beter te begrijpen. Door hierop actie te ondernemen, kunnen zorgprofessionals de oorzaak van de stress verminderen of wegnemen (als die bekend is) of meer comfort bieden, zodat de cliënt zich prettiger en minder gestrest voelt.

De toepassing van wearables bij mensen met een verstandelijke beperking bevindt zich nog in de onderzoeksfase en de wetenschappelijke effectiviteit is nog niet aangetoond.⁸ Kleinschalige pilotstudies laten echter veelbelovende resultaten zien.^{5,6,7} De verwachting is dat door snelle ontwikkelingen op het gebied van sensoren, wearables en andere technieken steeds meer passende oplossingen ontwikkeld worden voor mensen met een verstandelijke beperking die thuis of in een instelling wonen.^{8,9} Voorbeelden van veelbelovende technologieën die momenteel worden ontwikkeld gericht op emotieregulatie bij mensen met een ernstig verstandelijke beperking zijn de HUME, Slimme Sok en MyFeel-polsband.^{2,10} Daarnaast zijn wearables in de vorm van kleding ook volop in ontwikkeling, deze worden voornamelijk ingezet voor de monitoring van fysiologische en emotionele markers. Een voorbeeld hiervan is de HexoSkin, waarmee onder andere stappen, hartslag en slaap gemeten kunnen worden.¹¹

¹ Stavropoulos, T.G., Papastergiou, A., Mpaltadoros, L., Nikolopoulos, S., & Kompatsiaris, I. (2020). IoT wearable sensors and devices in elderly care: A literature review. *Sensors*, 20 (10), 2826

² Taj-Eldin, M., O'Flynn, B., Galvin, P., & Ryan, C. (2018). A review of wearable tracking and emotional monitoring solutions for individuals with autism and intellectual disability. In *Proceedings of the Fourth International Conference on Smart Portable, Wearable, Implantable and Disability-oriented Devices and Systems, Barcelona, Spain* (pp. 22-26)

³ Janssen, C.G.C., Schuengel, C., & Stolk, J. (2002). Understanding challenging behaviour in people with severe and profound intellectual disability: a stress-attachment model. *Journal of Intellectual Disability Research*, 46(6), 445-453

⁴ Zorginstituut Nederland. (2019). [Zinnige Zorg - Rapport screeningsfase Gehandicaptenzorg](#)

⁵ Ellis, B. (2021). [Researchers to test wearable tech to detect problem behaviors in children with disabilities and offer intervention strategies.](#) Vanderbilt University

⁶ Nieuws. (2021). [Stressvoorspeller HUME klaar voor implementatie in de zorg](#)

⁷ VGN. (2021). [Sensortechnologie geeft mensen een stem](#)

⁸ Innovatie-impuls. (2019). [Spanning reguleren met technologie door mensen met een verstandelijke beperking Innovatie-impuls: overzicht van literatuur](#)

⁹ Wagner, J.B., Kim, M., & Tassé, M.J. (2019). Technology tools: Increasing our reach in national surveillance of intellectual and developmental disabilities. *Intellectual and Developmental Disabilities*, 57(5), 463-475

¹⁰ [Biomarkers & Digital Therapeutics for Mental Health \(myfeel.co\)](#)

¹¹ H. (2021b). [Hexoskin Smart Shirts - Cardiac, Respiratory, Sleep & Activity Metrics](#)

4.10.1 Bevindingen wearables

Inzet van de wearables heeft (potentieel) effect en impact op de passende zorgprincipes 1) Waardegedreven zorg; 2) Samen met en gezamenlijk rondom de cliënt en 3) Juiste zorg op de juiste plek.

4.10.1.1 Waardegedreven zorg

- Kwaliteit van leven: Eerste pilots tonen aan dat inzet van wearables het **geluk van mensen met een verstandelijke beperking vergroot**, doordat onbegrepen gedrag vroegtijdig herkend wordt. Zorgverleners kunnen vervolgens de oorzaak van de stress vinden en deze verminderen of wegnemen of meer comfort bieden aan de cliënt, waardoor cliënten zich rustiger voelen of zelfverwondend gedrag vermindert.¹²
- Mate waarin de innovatie bijdraagt aan doelmatige inzet van middelen: Realtime inzicht maakt doelmatige inzet van zorg mogelijk voor zorgverleners. Mogelijke episodes of gedrag kunnen op basis van data voorspeld worden. Hiermee kunnen **interventies effectiever worden ingezet**.^{2,8}

4.10.1.2 Samen met en gezamenlijk rondom de cliënt

- Mate waarin de innovatie gebruiksvriendelijk is voor de gebruiker en toepasbaar is voor verschillende doelgroepen De acceptatie van het dragen van wearables is een belangrijke succesfactor voor implementatie. De acceptatiegraad wordt negatief beïnvloed doordat cliënten de innovatie kunnen associëren met **controlemiddelen, haar te invasief vinden of het niet mooi vinden**. Sommige cliënten tolereren geen apparaten aan hun lijf en trekken ze eraf; dit heeft invloed op de brede toepasbaarheid van de innovatie. Daarnaast moet de balans tussen de inzet van wearables als zelfhulptool en beheerstool hierbij goed in de gaten gehouden worden.^{13,14}

4.10.1.3 Juiste zorg op de juiste plek

- Mate waarin de innovatie zorgverleners en/of mantelzorgers ondersteunt: Real time inzicht op basis van data maakt het voor zorgverleners mogelijk om zorg zo goed mogelijk aan te laten sluiten op de behoefte van de cliënt. Hiermee wordt juiste zorg op de juiste plek gestimuleerd. Inzet van wearables kan hiermee een **positieve invloed hebben op het werkgeluk** van zorgverleners omdat kans op uitval door escalaties en fysiek geweld afneemt door tijdige inzet van de juiste zorg.^{12,14}

4.10.2 Implementatie wearables

De huidige mogelijkheden van wearables kennen nog verschillende beperkingen die belemmerend werken bij implementatie. Daarnaast zijn er voor implementatie een aantal randvoorwaarden van belang.

4.10.2.1 Implementatiebarrières

- Integratie werkprocessen: De toepassing en data-inzichten moeten geïntegreerd worden in de werkprocessen van zorgverleners. **Gebruik van wearables moet met een duidelijk doel** worden ingezet en zorgverleners dienen te weten wat ze moeten doen nadat bepaalde stress of spanning gemeten wordt. Er zijn nog **weinig richtlijnen of protocollen** die iets zeggen over hoe dit type data gebruikt moet worden in de zorgsetting. Hierdoor kan goede inbedding van verkregen inzichten lastig zijn.

¹² Nieuws. (2021). [Stressvoorspeller HUME klaar voor implementatie in de zorg](#)

¹³ Liang, J., Xian, D., Liu, X., Fu, J., Zhang, X., Tang, B., & Lei, J. (2018). Usability study of mainstream wearable fitness devices: feature analysis and system usability scale evaluation. *JMIR mHealth and uHealth*, 6(11), e11066

¹⁴ de Looft, P.C., Nijman, H., Didden, R., & Noordzij, M.L. (2021). Usability and acceptance of wearable biosensors in forensic psychiatry: Cross-sectional questionnaire study. *JMIR formative research*, 5(5), e18096

4.10.2.2 Implementatierandvoorwaarden

- Data en privacy: Het gebruik van wearables levert grote hoeveelheden data. Het is van groot belang dat deze data op een veilige manier in systemen verwerkt wordt waarbij de **privacy van de zorggebruiker beschermd** blijft.^{15,16}
- Validatie: Aangezien de ontwikkeling en het gebruik van wearables nog in de kinderschoenen staan, is het de **vraag hoe betrouwbaar en valide de verzamelde fysiologische data is**. Een verhoogde hartslag betekent niet automatisch dat iemand boos of gestrest is op een negatieve manier, maar kan ook veroorzaakt worden door positieve stress. **Meer wetenschappelijk onderzoek is nodig** naar de validiteit en betrouwbaarheid van gemeten data.¹⁷

4.10.3 Conclusie

Het gebruik van wearables maakt het mogelijk om continu lichamelijke signalen te monitoren, iets wat in de huidige zorgsetting niet mogelijk is. Op deze manier worden inzichten verkregen die van toegevoegde waarde kunnen zijn voor persoonsgerichte zorg. De ontwikkeling en het gebruik van wearables staat echter nog in de kinderschoenen en het potentieel is onder andere afhankelijk van de validiteit en betrouwbaarheid van de data.

¹⁵ Can, Y. S., Amrich, B., & Ersoy, C. (2019). Stress detection in daily life scenarios using smart phones and wearable sensors: A survey. *Journal of biomedical informatics*, 92, 103139.

¹⁶ Motti, V. G. (2019). Assistive wearables: opportunities and challenges. In *Adjunct Proceedings of the 2019 ACM International Joint Conference on Pervasive and Ubiquitous Computing and Proceedings of the 2019 ACM International Symposium on Wearable Computers* (pp. 1040-1043).

¹⁷ KPMG. (2022). Focusgroep innovaties gehandicaptenzorg.

4.11 Robotica in de langdurige zorg

Robots worden in toenemende mate ingezet binnen de zorg. Zorgrobotica kent geen eenduidige definitie. De gemene deler van zorgrobots is dat ze programmeerbaar zijn en in staat zijn om te reageren op hun omgeving en verschillende rollen kunnen vervullen in de zorg.¹ De uitwerking richt zich op robotica die ingezet kunnen worden in de zorg en ter ondersteuning en richt zich niet op robotica om logistieke processen te automatiseren. Een robot kan gezien worden als een belichaamde vorm van technologie die je kan vastpakken en aanraken. Er zijn grofweg twee type zorgrobots:

- 1) Zorgrobots die fysieke taken uitvoeren, zoals tillen, toedienen van eten en drinken en bieden van loopondersteuning. Robots worden in deze vorm ingezet om cliënten, zorgverleners en mantelzorgers te ondersteunen bij fysieke activiteiten.² Voorbeeld hiervan is de transportrobot van Lamson, die allerlei routinematige klussen overneemt van zorgverleners, zoals het brengen van eten en het verplaatsen van was.³
- 2) Zorgrobots die sociale en cognitieve ondersteuning bieden via interactie. Deze typen zorgrobots worden ook wel sociaal ondersteunende robots genoemd en zijn vaak uitgerust met geluids- en bewegingssensoren, en spraak- en gezichtsherkenning.⁴ Sociaal ondersteunende robots kunnen communiceren met de gebruiker door bijvoorbeeld te praten, bewegen of dansen en bieden activiteiten op sociaal, recreatief, educatief, rehabilitatief en therapeutisch gebied. Binnen de ouderenzorg en gehandicaptenzorg worden sociaal ondersteunende robots voor onder andere de volgende doeleinden ingezet:
 - a. Zorggebruikers ondersteuning bieden bij cognitieve taken, zoals het helpen herinneren aan afspraken, persoonlijke hygiëne, medicatie-inname en eten. Daarnaast kunnen zorgverleners deze robots vaak op afstand bedienen en berichten versturen die vervolgens opgelezen worden door de robot. Sociaal ondersteunde robots leveren op deze manier dagstructuur aan ouderen met dementie, en mensen met een licht verstandelijke beperking of niet aangeboren hersenletsel die nog zelfstandig thuis wonen.
 - b. Zorggebruikers ondersteuning bieden in de vorm van therapie, zoals de inzet van zorgrobots bij geheugen trainingen aan mensen met dementie. Voor kinderen met een ontwikkelingsachterstand en autisme kan een zorgrobot ingezet worden bij affectieve therapie om hiermee de ontwikkeling te stimuleren.
 - c. Zorggebruikers affectie bieden in de vorm van sociale interactie. Deze typen robots, ook wel gezelschapsrobots genoemd, zijn voornamelijk bedoeld om de gebruiker middels interactie gezelschap te bieden, te vermaken, te activeren en te motiveren. Gezelschapsrobots richten zich voornamelijk op de stimulering van de zintuigen en worden bijvoorbeeld ingezet om eenzaamheid bij ouderen of mensen met een licht verstandelijke beperking tegen te gaan.

De fysieke en sociale ondersteuning kunnen ook gecombineerd worden. Voorbeeld hiervan is de zorgrobot Care-o; deze kan eten en drinken brengen, herinnert de zorggebruiker aan zijn/haar afspraken en medicatie-inname, houdt gezondheidsinformatie bij en zet communicatie met contactpersonen op als iemand gevallen is.⁵ Daarnaast vindt er ook meer integratie plaats met andere technologieën, zoals thuiszorgsensoren. Door middel van deze integratie wordt data verzameld waarmee meer inzicht verkregen wordt in het welbevinden

¹ Centrum voor Ethiek en Gezondheid. (2020). [Robotisering in de langdurige zorg. De ethiek van e-health deel II](#).

² Bakri, M., Ismail, A., Hashim, M., Safar, M., editors. (2019). A Review on Service Robots: Mechanical Design and Localization System. IOP Conference Series: Materials Science and Engineering, IOP Publishing

³ Aged Care. (2020). Lamson Concepts. <https://www.lamson.com.au/solutions/aged-care/>

⁴ Kachouie, R., Sedighadeli, S., & Abkenar, A.B. (2017). The role of socially assistive robots in elderly wellbeing: A systematic review. In International Conference on Cross-Cultural Design (pp. 669-682). Springer, Cham

⁵ Fraunhofer. (2015). [Care-O-bot](#)

van de cliënt. Ook wordt verwacht dat zorgrobots in de toekomst, met behulp van kunstmatige intelligentie en machine learning, hun gedrag kunnen aanpassen aan de veranderende routines en behoeftes van de zorggebruiker.⁶

Het unieke vermogen van zorgrobots om op een sociale manier verbinding te maken met de gebruiker en het feit dat ze in theorie 24 uur, zeven dagen per week beschikbaar zijn maakt de robots een innovatie met veel theoretisch potentieel binnen de ouderenzorg en gehandicaptenzorg.⁷ Met name robots die ondersteuning bieden bij fysieke en cognitief ondersteunende taken kunnen de autonomie en zelfredzaamheid van ouderen en mensen met een verstandelijke beperking vergroten en de werkdruk voor zorgverleners en mantelzorgers verlagen. De ontwikkelingen rondom zorgrobotica staan nog in de kinderschoenen. Op dit moment vindt veel ontwikkeling en onderzoek plaats naar hoe zorgrobots ingezet kunnen worden om de stijgende zorg- en ondersteuningsvragen en het personeelstekort op te vangen.^{7,8} Veel zorgrobots bevinden zich nog in de pilotfase en worden kleinschalig getest.

4.11.1 Bevindingen robotica

Inzet van zorgrobots heeft (potentieel) effect en impact op de passende zorgprincipes 1) Waardegedreven zorg; 2) Juiste zorg op de juiste plek en 3) Handelen vanuit gezondheid, niet ziekte.

4.11.1.1 Waardegedreven zorg

- Mate waarin de innovatie invloed heeft op de gezondheid van de zorggebruiker binnen de ouderenzorg: De inzet van sociaal ondersteunende robots heeft een positief effect op de gezondheid van ouderen. Onderzoek heeft aangetoond dat de inzet van een sociaal ondersteunde robots in vergelijking met reguliere middelen, zoals geheugenspelletjes **effectiever is voor de cognitieve ondersteuning** van ouderen.⁹ Hierdoor kan de achteruitgang van cognitieve functies vertraagd worden.
- Mate waarin de innovatie invloed heeft op de gezondheid van de zorggebruiker binnen de gehandicaptenzorg: De inzet van sociaal ondersteunende robots heeft een positief effect op de gezondheid van mensen met een verstandelijke beperking. Robotondersteunende therapie wordt als succesvol ervaren bij kinderen met autisme en een lichte tot matige verstandelijke beperking.¹⁰ Zorgrobots **stimuleren de communicatieve en sociale vaardigheden**, zoals het aangaan van contacten. Daarnaast kunnen ze hierdoor mogelijke hindernissen en problemen in het dagelijks leven eerder en makkelijker aangeven wat kan leiden tot een verlichting van angst.^{11,12,13}
- Mate waarin de innovatie invloed heeft op kwaliteit van leven: Onderzoek laat zien dat interactie tussen sociaal ondersteunde robots en ouderen leidt tot **verbetering van de stemming, een toename in positieve emoties** (zoals kalmte, blijdschap en een gevoel van veiligheid) en een **afname in depressie, eenzaamheid en agitatie**.^{4,14} Deze effecten dragen bij aan een betere kwaliteit van leven.

⁶ Martinez-Martin, E., Escalona, F., & Cazorla, M. (2020). Socially assistive robots for older adults and people with autism: An overview. *Electronics*, 9(2), 367

⁷ Aymerich-Franch, L., & Ferrer, I. (2021). Socially assistive robots' deployment in healthcare settings: a global perspective. arXiv preprint arXiv:2110.07404

⁸ Ben Allouch, S., & van Velsen, L. (2019). Bots in de zorg: hoe kunnen sociale robots bijdragen aan betere zorg? *Tijdschrift voor Human Factors*, 44(3), 16-19.

⁹ Abdi, J., Al-Hindawi, A., Ng, T., & Vizcaychipi, M. P. (2018). Scoping review on the use of socially assistive robot technology in elderly care. *BMJ open*, 8(2), e018815.

¹⁰ Balasuriya, S. S., Sitbon, L., Brereton, M., & Koplick, S. (2019). How can social robots spark collaboration and engagement among people with intellectual disability?. In Proceedings of the 31st Australian Conference on Human-Computer-Interaction (pp. 209-220).

¹¹ Philadelphia. (2019). [Eerste verkenning van robotica in de zorg. Philadelphia en sociale robotica in de Nederlandse zorg](#)

¹² Aymerich-Franch, L., & Ferrer, I. (2021). Socially assistive robots' deployment in healthcare settings: a global perspective. arXiv preprint arXiv:2110.07404.

¹³ Westra, L. P. M. (2020). Evaluating research on social robots for individuals with intellectual disability (Bachelor's thesis, University of Twente).

¹⁴ Kachouie, R., Sedighdeli, S., & Abkenar, A. B. (2017). The role of socially assistive robots in elderly wellbeing: A systematic review. In International Conference on Cross-Cultural Design (pp. 669-682). Springer, Cham.

4.11.1.2 Juiste zorg op de juiste plek

- Mate waarin zorgverleners en/of mantelzorgers in hun kracht worden gezet en ondersteund worden door de innovatie: Er is nog weinig wetenschappelijk bewijs met betrekking tot het effect van zorgrobots op de werkdruk van zorgverleners en mantelzorgers. Sommige studies laten een positief effect zien, zoals een **verlaging van ervaren werkdruk en stress** doordat dagelijkse zorghandelingen makkelijker uit te voeren zijn door de inzet van zorgrobots.^{3,15} Deze dagelijkse handelingen veroorzaken gevoelens van angst of stress bij sommige cliënten wat de zorgtaak bemoeilijkt. De inzet van sociaal ondersteunde robots draagt bij aan het welbevinden van de cliënt en kan daarmee de dagelijkse zorghandelingen voor zorgverleners en mantelzorgers vergemakkelijken.¹⁶

4.11.1.3 Handelen vanuit ziekte, niet gezondheid:

- Mate waarin innovatie zorggebruiker ondersteunt in dingen die hij/zij wel kan: Er zijn goede indicaties dat sociaal ondersteunde robots de **autonomie en zelfredzaamheid** van mensen met een verstandelijke beperking en ouderen die zelfstandig wonen vergroten.^{11,11} Vergeleken met reguliere ondersteuning door zorgverleners geeft ondersteuning door een robot zorggebruikers het gevoel dat ze dingen meer zelfstandig op kunnen pakken.¹¹
- Mate waarin innovatie gezond gedrag bevordert: De inzet van zorgrobots heeft een motiverend effect op ouderen, waardoor ze **meer gaan bewegen**. Hiermee wordt gezond gedrag bevorderd.¹⁴

4.11.2 Implementatie robotica

De huidige mogelijkheden van robotica kennen nog verschillende beperkingen die belemmerend werken bij implementatie. Daarnaast zijn er voor implementatie een aantal randvoorwaarden van belang.

4.11.2.1 Implementatiebarrières

- Acceptatie zorgverleners: Uit onderzoek blijkt dat ruim de helft van de medewerkers uit onder andere de langdurige zorg vreest voor hun baan door de vergaande digitalisering en robotisering in de zorg.¹⁷ Deze **angst kan het draagvlak voor zorgrobots negatief beïnvloeden**, waardoor de duurzame inzetbaarheid uitblijft.
- Kosten: Aanschaf van zorgrobots betreft een **hoge kostenpost**. De prijzen lopen erg uiteen afhankelijk van de functie en het type. Zo liggen de prijzen van robotdieren rond de 200 euro en kunnen de prijzen van sociaal ondersteunende robots die meerdere functies hebben oplopen tot duizenden euro's.¹⁸ Om deze reden worden zorgrobots nog relatief weinig ingezet in de thuissetting. Vooral kwetsbare ouderen en mensen met een licht verstandelijke beperking die nog thuis wonen zullen vaak niet de financiële middelen hebben om een zorgrobot aan te schaffen voor de dagelijkse ondersteuning.¹⁹
- Rolverdeling en aanpassing werkprocessen: Succesvolle implementatie van zorgrobots vraagt om een **heldere rolverdeling tussen de zorgverleners en de robot**. Het moet duidelijk zijn met welk doel een zorgrobot wordt ingezet en welke taken in het zorgproces zij uitvoeren. Daarnaast dienen zorgverleners ook te weten hoe de robots werken en hoe deze te bedienen.²⁰

¹⁵ Duerstock, B. S., Allen, B., Bagnati, C., Dow, E., Friel, A., Ibrahim, S., ... & Wilson, L. (2020). Report on the Use of Assistive Robotics to Aid Persons with Disabilities.

¹⁶ Bemelmans, R. F. J. (2015). A study of the possibilities and effect of assistive robots in the intramural elderly healthcare. Maastricht University.

¹⁷ A. (2017). [Zorgmedewerkers vrezen verlies baan door digitalisering, robotisering](#). ICT&health.

¹⁸ Robotzorg. (2022). [Sociale robots in de zorg in de zorg](#)

¹⁹ Duerstock, B. S., Allen, B., Bagnati, C., Dow, E., Friel, A., Ibrahim, S., ... & Wilson, L. (2020). Report on the Use of Assistive Robotics to Aid Persons with Disabilities.

²⁰ Bemelmans, R. F. J. (2015). A study of the possibilities and effect of assistive robots in the intramural elderly healthcare. Maastricht University.

4.11.2.2 Implementatierandvoorwaarden

- Dataopslag en privacy: Persoonlijke data die wordt verzameld dient op een **veilige manier opgeslagen en beheerd** te worden. Daarnaast moet deze data ook op een veilige manier geïntegreerd worden in bestaande systemen, zoals het elektronisch cliëntendossier, zodat alle informatie op één plek te vinden is.²¹
- Technische beperkingen: Zorgrobots in de huidige praktijk zijn veelal minder ver ontwikkeld dan gedacht. Met name de techniek en software zijn nog **onvoldoende geavanceerd** om complexe (zorg)taken uit te voeren en om zich adequaat aan te passen aan verschillende situaties. Om te borgen dat zorgrobots voldoende aansluiten op de vragen en behoeften in de dagelijkse praktijk is **ruimte voor verdere doorontwikkeling en testen in de praktijk van belang**.^{1,21}

4.11.3 Conclusie

De toepassing van zorgrobots wordt steeds geavanceerder en toegankelijker en kan door hun brede inzetbaarheid van toegevoegde waarde zijn binnen de ouderenzorg en gehandicaptenzorg. De meerwaarde is echter afhankelijk van de daadwerkelijke toepassing in de dagelijkse praktijk. Hiervoor is het van belang om het doel, de doelgroep en de rolverdeling tussen zorgverleners en zorgrobots vooraf helder te hebben.

²¹ KPMG. (2022). Focusgroep innovaties ouderenzorg en gehandicaptenzorg.

4.12 Spraakgestuurde elektronische cliëntendossiers in de langdurige zorg

Spraakherkenningssoftware maakt het mogelijk om teksten te genereren op basis van spraakopdrachten. Het inzetten van spraakherkenning voor documentatie en het bijwerken van elektronische cliëntendossiers (spraakgestuurde ECD's) is al enkele jaren in ontwikkeling en wordt steeds geavanceerder.¹ Nieuwe ontwikkelingen op het gebied van onder andere kunstmatige intelligentie en natuurlijke taalverwerkingstechnologie maken het mogelijk om het proces te automatiseren, zoals het ophalen van gegevens en uitvoeren van opdrachten. Zo kunnen gesprekken tussen arts en patiënt automatisch omgezet worden in tekst en ingevoerd worden in het dossier, waardoor een arts dit niet meer handmatig hoeft te doen.¹ De software bevat een medisch woordenboek, zodat de juiste vaktermen worden herkend, en voorziet de tekst automatisch van interpunctie en de juiste grammatica. Daarnaast kan spraakherkenningssoftware vaak zowel op telefoons als op computers gebruikt worden. Hierdoor kunnen zorgverleners overal rapporteren: op locatie, samen met de cliënt of onderweg. Voorbeeld hiervan is Saykara, een spraakherkenningssoftware die gesprekken direct om kan zetten in tekst en vervolgens kan verwerken in het elektronisch dossier.²

Het gebruik van spraakgestuurde ECD's kan bijdragen aan het verminderen van de administratieve lasten van zorgverleners. Zorgverleners in de ouderen- en gehandicaptenzorg besteden gemiddeld 35% van hun werkbare tijd aan administratieve lasten, wat tot de nodige werkdruk en frustratie leidt.³ De hoge administratieve lasten worden als belastend ervaren, omdat deze ten koste gaan van de tijd voor de zorg aan cliënten. De ontwikkeling en het gebruik van spraakgestuurde ECD's binnen de langdurige zorg nemen toe en de eerste pilots laten veelbelovende resultaten zien.^{4,5,6,7}

4.12.1 Bevindingen spraakgestuurde ECD's

Inzet van spraakgestuurde ECD's heeft (potentieel) effect en impact op de passende zorgprincipes 1) Samen met en gezamenlijk rondom de cliënt en 2) Juiste zorg op de juiste plek.

4.12.1.1 Samen met en gezamenlijk rondom de cliënt

- Mate waarin de innovatie gebruiksvriendelijk is voor de gebruiker en toepasbaar is voor verschillende doelgroepen: Het gebruik van spraakgestuurde ECD's maakt het mogelijk om **samen met de cliënt** te rapporteren in plaats van over de cliënt waardoor ze onderdeel worden van hun eigen zorgproces. Deze betrokkenheid draagt bij aan de verstandshouding met en het vertrouwen in de zorgverlener, wat bijdraagt aan een **grotere cliënt tevredenheid** en verminderde angstgevoelens.⁸

4.12.1.2 Juiste zorg op de juiste plek

- Mate waarin zorgverleners en mantelzorgers in hun kracht worden gezet en ondersteund worden door de innovatie: Het gebruik van spraakgestuurde ECD's kan leiden tot een **tijdsbesparing en betere nauwkeurigheid van rapportages**, doordat er tijdens of direct na het cliëntcontact gerapporteerd kan worden. Doordat het rapporteren niet blijft liggen, wordt minder informatie vergeten. Hierdoor krijgen zorgverleners meer tijd voor zorg, wat

¹ Kutty, S. (2021). [The Rise Of AI Voice Assistants In Clinical Documentation](#). Forbes

² Nuance. (2022). [Ambient Clinical Intelligence | Automatically Document Care](#)

³ Berenschot (2019). [Administratieve belasting langdurige zorg 2019](#)

⁴ Dymek, C., Kim, B., Melton, G.B., Payne, T.H., Singh, H., & Hsiao, C.J. (2021). Building the evidence-base to reduce electronic health record-related clinician burdens. *Journal of the American Medical Informatics Association*, 28(5), 1057-1061

⁵ Waardigheid en trots. (2021). [Spraakgestuurd ECD 'heeft de toekomst'](#)

⁶ van de Poel, P. (2021). [Vitalis verkent toekomst met spraakgestuurd ecd](#). Zorgvisie

⁷ Computable.nl. (2021). [Speech2Text als basis voor ingesproken zorgrapportages](#)

⁸ Kumah-Crystal, Y. A., Pirtle, C. J., Whyte, H. M., Goode, E. S., Anders, S. H., & Lehmann, C. U. (2018). Electronic health record interactions through voice: a review. *Applied clinical informatics*, 9(03), 541-552.

de kwaliteit en tevredenheid van cliënten ten goede komt.^{5,6,9,10} Echter, er is **meer wetenschappelijk onderzoek nodig** om de impact van spraakgestuurde ECD's op de kwaliteit, efficiëntie en kosten te meten.^{11,12} Wat betreft de acceptatie door zorgverleners toont onderzoek aan dat **meer dan de helft van de zorgverleners tevreden is met het gebruik van spraakgestuurde ECD's** en van mening is dat deze de efficiëntie verhogen. Vooral zorgverleners die minder goed de Nederlandse taal beheersen kunnen meer gebaat zijn bij spreken dan bij typen. Zo draagt de technologie ook bij aan een groter medewerkersplezier.¹³

4.12.2 Implementatie spraakgestuurde ECD's

De huidige mogelijkheden van spraakgestuurde ECD's kennen nog verschillende beperkingen die belemmerend werken bij implementatie. Daarnaast zijn er voor implementatie een aantal randvoorwaarden van belang.

4.12.2.1 Implementatiebarrières

- **Integratie werkprocessen:** Succesvol gebruik van spraakgestuurde ECD's is in grote mate afhankelijk van de **aanpassing van werkprocessen** en hoe deze geïntegreerd is met het ECD. **Onvoldoende integratie** met het ECD leidt tot extra handelingen, wat de administratieve last juist verhoogt in plaats van verlaagt.^{6,12,14}
- **Training:** Educatie en training over het werken met spraakgestuurde ECD's en het herkennen van mogelijke fouten door de software die het belang van handmatige revisie en bewerking benadrukken, is nodig om de kwaliteit van rapportages te waarborgen.¹¹ Daarnaast dienen zorgorganisaties medewerkers goed te begeleiden in het gebruik om voldoende draagvlak te creëren. **Draagvlak is essentieel** voor een succesvolle implementatie.

4.12.2.2 Implementatierandvoorwaarden

- **Standaardisatie:** Het is van groot belang dat er gestandaardiseerde methoden en maatregelen worden ontwikkeld bij het evalueren van de nauwkeurigheid en effectiviteit van de software.¹¹
- **Doorontwikkeling software:** Hoewel de software ver ontwikkeld is zijn er op dit moment nog uitdagingen, zoals het begrijpen van verschillende accenten, dialecten en verschillende spreekstijlen.¹⁴
- **Afhankelijkheid ECD leveranciers:** De mogelijkheden van spraakgestuurde ECD's zijn in grote mate afhankelijk van de software van ECD-leveranciers. Zorgorganisaties gaan veelal voor langere periode (10-15 jaar) een contract aan met een ECD-leverancier en kunnen niet zomaar wisselen.¹⁴

4.12.3 Conclusie

Spraakgestuurde ECD's hebben het potentieel om een belangrijke bijdrage te leveren aan de vermindering van administratieve lasten. Een tijds winst die de cliënt ten goede komt. Onderzoek laat zien dat zorgverleners positief zijn over deze ontwikkeling, mits de kwaliteit voldoet. Om de potentiële tijd- en kostenvoordelen van spraakherkenningssoftware volledig te realiseren, is het van cruciaal belang dat de technologie wordt geaccepteerd en vertrouwd

⁹ Zuchowski, M., & Göller, A. (2022). Speech recognition for medical documentation: an analysis of time, cost efficiency and acceptance in a clinical setting. *British Journal of Healthcare Management*, 28(1), 30-36

¹⁰ Blackley S.V., Schubert V.D., Goss FR et al. (2020). Physician use of speech recognition versus typing in clinical documentation: a controlled observational study. *Int J Med Inform.* 141:104178

¹¹ Blackley, S.V., Huynh, J., Wang, L., Korach, Z., & Zhou, L. (2019). Speech recognition for clinical documentation from 1990 to 2018: a systematic review. *Journal of the American medical informatics association*, 26(4), 324-338

¹² Dymek, C., Kim, B., Melton, G.B., Payne, T.H., Singh, H., & Hsiao, C.J. (2021). Building the evidence-base to reduce electronic health record-related clinician burden. *Journal of the American Medical Informatics Association*, 28(5), 1057-1061

¹³ Goss, F.R., Blackley, S.V., Ortega, C.A., Kowalski, L.T., Landman, A.B., Lin, C.T., ... & Zhou, L. (2019). A clinician survey of using speech recognition for clinical documentation in the electronic health record. *International journal of medical informatics*, 130, 103938

¹⁴ KPMG. (2022). Focusgroep innovaties ouderenzorg en gehandicaptenzorg.

door zorgverleners. Verder onderzoek naar de wetenschappelijke meerwaarde is echter van belang.

4.13 Virtual ward in de ouderenzorg

Een virtual ward is een virtuele afdeling waarin klinische zorg met behulp van technologie in de thuissetting geleverd wordt. Het concept van de virtuele afdeling is afkomstig uit het Verenigd Koninkrijk en heeft als doel kwetsbare cliënten in de thuissetting te behandelen in plaats van het ziekenhuis door de eerste lijn, en ziekenhuis en thuiszorg digitaal te integreren met elkaar.¹ In de virtual ward wordt een cliënt op afstand, met behulp van apps, wearables en medische apparaten, gemonitord door een multidisciplinair team. Deze data wordt vervolgens gebundeld in een netwerkplatform dat toegankelijk is voor zorgverleners, mantelzorgers en de cliënt zelf. Door middel van een netwerkzorgplatform kunnen de formele en informele zorgverleners die betrokken zijn bij de cliënt informatie inzien, eenvoudig met elkaar communiceren en de cliënt monitoren. Elk probleem of risico dat van invloed is op de gezondheid van de cliënt, wordt vervolgens opgepakt door het team. Indien nodig wordt naast de zorg op afstand ook fysieke zorg aan huis geleverd. Doordat de cliënt vanuit zowel medisch als welzijnsoogpunt wordt gemonitord, worden klachten en risico's eerder gesignaleerd. Het model van de virtual ward is méér dan ketensamenwerking en biedt een uitkomst voor de dreigende overbelasting van het zorgstelsel.

Het concept van de virtual ward wordt binnen Nederland door het OLVG, Cordaan en Zilveren Kruis op kleine schaal toegepast.² Het concept wordt ondersteund door een groeiende wetenschappelijke basis die voordelen voor cliënten, het systeem en de maatschappij aantoonst.¹ Kwetsbare ouderen die thuis wonen zijn een belangrijke doelgroep die middels het virtual ward-model zorg kunnen ontvangen.³ Het is van belang dat alle betrokkenen samenwerken in een netwerk zodat ze naadloos, vanuit één plan en met dezelfde gegevens, de zorg en ondersteuning kunnen organiseren. De toepassing van de virtual ward kan deze netwerkzorg vormgeven.

4.13.1 Bevindingen virtual ward

Inzet van virtual wards heeft (potentieel) effect en impact op de passende zorgprincipes 1) Waardegedreven zorg; 2) Samen met en gezamenlijk rondom de cliënt en 3) Juiste zorg op de juiste plek.

4.13.1.1 Waardegedreven zorg

- Mate waarin de innovatie invloed heeft op kwaliteit van leven: Zorgverleners en mantelzorgers kunnen op basis van data **persoonsgerichte zorg**, informatie en ondersteuning leveren die aansluit op de behoefte van de cliënt, wat een positief effect heeft op de kwaliteit van leven.⁴
- Mate waarin de innovatie bijdraagt aan doelmatige inzet van middelen: Door middel van persoonlijke data krijgen zorgverleners en mantelzorgers **inzicht in de kwetsbaarheid van ouderen** en kunnen **risico's vroegtijdig gesignaleerd** worden. Twee kleinschalige studies hebben aangetoond dat bezoeken aan de eerste hulp en acute ziekenhuisopnames voorkomen of verminderd worden bij ouderen die zorg ontvangen via de virtual ward.^{4,5}

4.13.1.2 Samen met en gezamenlijk rondom de cliënt

- Mate waarin de innovatie invloed heeft op samen beslissen: Het concept van de virtual ward draagt bij aan shared decision making en maakt het mogelijk om gepersonaliseerde

¹ Vindrola-Padros C., Singh K.E., Sidhu M.S., Georghiou T., Sherlaw-Johnson C., Tomini S.M., et al. (2021). Remote home monitoring (virtual wards) for confirmed or suspected COVID-19 patients: a rapid systematic review. *EClinicalMedicine* 37: 100965. Epub 2021 Jun 23. PMID: 34179736; PMCID: PMC8219406

² Kregting, M. (2021). [Virtual Ward brengt gezondere bevolking dichterbij. ICT&health](#)

³ NHS. (2021). [Older people living with frailty on 'virtual ward' keeps them well at home and out of hospital](#)

⁴ Leung, D. Y., Lee, D. T. F., Lee, I. F., Lam, L. W., Lee, S. W., Chan, M. W., ... & Hui, M. M. (2015). The effect of a virtual ward program on emergency services utilization and quality of life in frail elderly patients after discharge: a pilot study. *Clinical Interventions in Aging*, 10, 413.

⁵ Lewis, C., Moore, Z., Doyle, F., Martin, A., Patton, D., & Nugent, L. E. (2017). A community virtual ward model to support older persons with complex health care and social care needs. *Clinical Interventions in Aging*, 12, 985.

zorg te leveren die past bij de behoefte van de cliënt en plaatsvindt in de vertrouwde thuisomgeving.⁶

4.13.1.3 Juiste zorg op de juiste plek

- Mate waarin zorgverleners en mantelzorgers in hun kracht worden gezet en ondersteund worden door de innovatie: Zorg in een virtual ward creëert mogelijkheden om de **werkprocessen efficiënter in te richten**, doordat alle informatie rondom de cliënt te zien is in een systeem en de zorg voor een groot deel op afstand geleverd wordt. Onderzoek uit Engeland laat zien dat dit kan resulteren in tijdsbesparing en minder ervaren werkdruk, wat een positieve invloed heeft op het werkgeluk.⁷
- Mate waarin de innovatie bijdraagt aan verplaatsing van zorg naar dichterbij mensen thuis: Zorg die normaliter in het ziekenhuis plaatsvindt, wordt door middel van de virtual ward **bij de cliënt thuis** geleverd. Hiermee draagt de innovatie bij aan de verplaatsing van zorg naar huis.^{1,3}

4.13.2 Implementatie virtual ward

De huidige mogelijkheden van de virtual ward kennen nog verschillende beperkingen die belemmerend werken bij implementatie. Daarnaast zijn er voor implementatie een aantal randvoorwaarden van belang.

4.13.2.1 Implementatiebarrières

- Training: Om de inzet in een virtual ward de juiste manier te leveren dienen betrokken zorgverleners getraind te worden. **Vaardigheden** ten aanzien van hoe de monitoringssystemen en technologieën toegepast en gebruikt dienen worden zijn van groot belang voor de juiste zorgverlening.⁸
- Werkprotocollen: Werken in een virtual ward vraagt om nieuwe **werkprocessen en een integrale samenwerking over de schotten van de zorg**. Om deze reden zijn operationele zorgprocessen, protocollen en rolverdelingen waarin stapsgewijs staat beschreven hoe zorgverleners de zorg op de juiste manier in een virtuele omgeving kunnen bieden van groot belang.⁹

4.13.2.2 Implementatierandvoorwaarden

- Digitale infrastructuur: Het gebruik van een netwerkzorgplatform vraagt om een digitale infrastructuur waarin data op een **veilige manier beheerd wordt** en waar verschillende zorgorganisaties op een veilige manier bij kunnen.⁹
- Bekostiging: Zorg in een virtual ward vraagt om een **integrale samenwerking** tussen onder andere de huisarts, (wijk)verpleegkundige, medisch specialisten en mantelzorgers. Bekostiging vanuit verschillende kaders Zorgverzekeringswet (huisartsen en medisch specialistische zorg), Wet langdurige zorg en Wet maatschappelijke ondersteuning kan een barrière vormen in verdere uitrol van de virtual ward.⁹

4.13.3 Conclusie

Zorg in een virtual ward maakt de integrale samenwerking en zorg op afstand voor kwetsbare ouderen mogelijk. Betrokken zorgverleners en mantelzorgers kunnen vanuit een systeem informatie opzoeken, monitoren en communiceren. Hiermee wordt juiste zorg op de juiste plek geleverd en wordt onnodige dure zorg voorkomen of verminderd. Een succesvolle

⁶ Khalil R, Li W, Walden A. (2020). Triage into the community for COVID-19 (TICC-19), patients pathway – Service evaluation of the virtual monitoring of patients with COVID pneumonia. *Acute Med* 19(4): 183–191. PMID: 33215171.

⁷ Schultz K, Vickery H, Campbell K, Wheeldon M, Barrett-Beck L, Rushbrook E. (2021). Implementation of a virtual ward as a response to the COVID-19 pandemic. *Aust Health Rev* 45(4): 433–441. doi: 10.1071/AH20240. PMID: 33840420

⁸ NHS. (2022). [Virtual ward including Hospital at Home](#)

⁹ KPMG. (2022). Focusgroep innovaties ouderenzorg.

implementatie vraagt echter om een passende bekostiging voor de integrale zorgverlening en veilige ICT infrastructuur.

4.14 Digitale applicaties in de gehandicaptenzorg

Computers, tablets en smartphones zijn niet meer weg te denken uit onze samenleving. De coronacrisis heeft digitaal cliëntcontact een grote impuls gegeven. In de zorg wordt steeds vaker gebruikgemaakt van digitale toepassingen door het gebruik van applicaties (apps), waarmee het mogelijk is om te beeldbellen, chatten, informatie in te zien en zorg te ontvangen. Mobiele apps zijn downloadbare programma's die op een smartphone of eventueel een tablet gebruikt kunnen worden en gebruikers dus altijd bij zich (kunnen) hebben. Verwachting is dat naar schatting 20% van alle zorggerelateerde bezoeken in de toekomst digitaal aangeboden kan worden.¹

Ook binnen de gehandicaptenzorg is de toepassing van digitale apps toegenomen. Mensen met een verstandelijke beperking, in het bijzonder mensen met een licht verstandelijke beperking, zijn de afgelopen tien jaar meer vertrouwd geraakt met het gebruik van de computer, internet en smartphones, wat resulteert in actiever en zelfstandiger gebruik van digitale apps.^{2,3} Binnen de gehandicaptenzorg kunnen ze voor de volgende doeleinden ingezet worden:

- 1) Apps die gericht zijn op therapie en behandeling, zoals online EMDR-therapie, vaktherapie of cognitieve gedragstherapie. Deze zijn primair gericht op gedragsproblematiek of psychische problemen en hebben veelal een individuele benadering binnen een beperkte tijdsspanne.
- 2) Apps die gericht zijn op ondersteuning in het dagelijks functioneren en leefstijl, zoals het maken van contact, gezond eten, bewegen of stoppen met roken. Deze typen apps zijn primair gericht op het bevorderen van het persoonlijk functioneren om zo de participatie in de maatschappij beter mogelijk te maken.

Zowel ondersteuning als therapie en behandeling zijn belangrijke domeinen die bijdragen aan een goed leven van de doelgroep.² Digitale apps hebben de potentie om enerzijds zorgaanbod te creëren die beter voorziet in de behoefte van mensen met een verstandelijke beperking en anderzijds de zorg toegankelijker te maken voor deze doelgroep.^{4,5} Het voordeel van digitale apps is dat interventies op maat gemaakt kunnen worden die aansluiten op de behoefte van de cliënt zoals het gebruik van persoonlijke filmpjes en voorkeursprikkelers als motivator.⁵ Daarnaast maken ze het mogelijk om herhaaldelijk informatie aan te bieden, wat gunstig is voor mensen met een verstandelijke beperking. Hierdoor sluiten de modules beter aan bij de behoefte van de cliënt en wordt de kans op overvraging verminderd, iets wat bij face-to-facebehandelingen wel kan voorkomen.⁷ Daarnaast draagt deze vorm van zorg bij aan een oplossing voor een aantal langlopende knelpunten in de gehandicaptenzorg, zoals lange wachtlijsten, personeelstekorten en problematiek in de ketensamenwerking.

Digitale apps kunnen in zowel de intramurale als extramurale setting worden inzet. De toepassing in de gehandicaptenzorg staat nog in de kinderschoenen, maar de wetenschappelijke basis is aanwezig.⁶

¹ Bestsenny, O., Gilbert, G., Harris, A., et al. Telehealth: A post-COVID-19 reality?. (2020). <https://www.mckinsey.com/industries/healthcare-systemsand-services/our-insights/telehealth-a-quarter-trillion-dollar-post-covid19-reality>

² Oudshoorn, C.E., Frielink, N., Nijss, S.L., & Embregts, P.J. (2020). eHealth in the support of people with mild intellectual disability in daily life: A systematic review. *Journal of Applied Research in Intellectual Disabilities*, 33(6), 1166-1187

³ Chadwick, P., Wesson, C., & Fullwood, C. (2013). Internet access by people with intellectual disabilities: Inequalities and opportunities. *Future Internet*, 5, 376-397

⁴ Jercich, K. (2021). [Expansion of remote tech can help safeguard care for people with](#). Healthcare IT News

⁵ Selick, A., Bobbette, N., Lunsy, Y., Hamdani, Y., Rayner, J., & Durbin, J. (2021). Virtual health care for adult patients with intellectual and developmental disabilities: A scoping review. *Disability and Health Journal*, 14(4), 101132

⁶ Sheehan, R., & Hassiotis, A. (2017). Digital mental health and intellectual disabilities: state of the evidence and future directions. *Evidence-Based Mental Health*, 20(4), 107-111

4.14.1 Bevindingen digitale applicaties

Inzet van digitale applicaties heeft (potentieel) effect en impact op de passende zorgprincipes 1) Waardegedreven zorg; 2) Samen met en gezamenlijk rondom de cliënt; 3) Juiste zorg op de juiste plek en 4) Handelen vanuit gezondheid, niet ziekte.

4.14.1.1 Waardegedreven zorg

- Mate waarin de innovatie bijdraagt aan kostenreductie: Gebruik van digitale apps maakt het voor zorgverleners mogelijk om meer **cliënten te ondersteunen en/of te behandelen** aangezien er minder face-to-facecontact plaatsvindt. Hiermee worden tijd en kosten bespaard.⁷

4.14.1.2 Samen met en gezamenlijk rondom de cliënt

- Mate waarin de innovatie invloed heeft op persoonsgerichte zorg: Digitale apps maken het mogelijk om zorg te verlenen in een **ruimte waar de cliënt zich het meest op zijn of haar gemak voelt**. Zorg- en behandellocaties zijn namelijk niet altijd even toegankelijk voor mensen met een verstandelijke beperking en vereisen een intensieve voorbereiding. Activiteiten, zoals het regelen van vervoer, en het plannen van hulp van zorgverleners worden als tijdrovend, kostbaar en storend ervaren voor de dagelijkse routine.^{5,8} Daarnaast kan het wachten in de wachtkamer een stressvolle en overweldigende ervaring zijn die kan leiden tot negatieve interacties met zorgverleners, gehaaste en onproductieve afspraken en angst voor toekomstige zorginteracties.⁵ Behalve dat deze flexibiliteit op zich al een voordeel is, **motiveert en activeert** het daarnaast ook de patiënt en zijn omgeving om zelf de regie in handen te nemen, wat bevorderlijk werkt voor het algehele behandelingsucces.⁷
- Mate waarin de innovatie gebruiksvriendelijk is voor de gebruiker en toepasbaar is voor verschillende doelgroepen: Gezien de diversiteit van de doelgroepen met een verstandelijke beperking, zullen de potentiële voordelen en nadelen verschillend worden ervaren. Ondanks het **gebrek aan toegang tot technologie** waar veel mensen met een verstandelijke beperking mee te maken hebben staan ze positief tegenover het gebruik technologische apparaten, omdat het een manier is om sociale contacten en ontwikkelen van eigen interesse.^{9,10} Daarnaast zijn mensen met een licht verstandelijke beperking vertrouwd geraakt met het gebruik van internet en smartphones, waardoor zij **beter in staat zijn actiever en zelfstandiger gebruik te maken van digitale apps**.^{2,8,11,12}

Mensen met een hogere mate van verstandelijke beperking kunnen, met passende ondersteuning van de begeleider of mantelzorger, in beperktere mate gebruik maken van digitale apps.¹³ Apps voor deze doelgroep zijn veelal gericht op het activeren van voorkeursprikkelers.

4.14.1.3 Juiste zorg op de juiste plek

- Mate waarin zorgverleners en mantelzorgers in hun kracht worden gezet en ondersteund worden door de innovatie: Ondersteuning via digitale apps maakt de zorg **doelgerichter en specifiek** die aansluit bij de behoefte van de cliënt. Hiermee wordt het zorgproces

⁷ Spaltman, M., Mulder, M. A., van't Hof, C., Slot, D., Jeunet, N., & Roording-Ragetlie, S. (2021). Psycho-educatie bij mensen met een licht verstandelijke beperking: Het digitale spectrum.

⁸ Valdez, R. S., Rogers, C. C., Claypool, H., Trieschmann, L., Frye, O., Wellbeloved-Stone, C., & Kushalnagar, P. (2021). Ensuring full participation of people with disabilities in an era of telehealth. *Journal of the American Medical Informatics Association*, 28(2), 389-392.

⁹ Noel, K., & Ellison, B. (2020). Inclusive innovation in telehealth. *NPJ digital medicine*, 3(1), 1-3.

¹⁰ Caton, S., & Chapman, M. (2016). The use of social media and people with intellectual disability: A systematic review and thematic analysis. *Journal of intellectual and developmental disability*, 41(2), 125-139.

¹¹ Chadwick, D., Wesson, C., & Fullwood, C. (2013). Internet access by people with intellectual disabilities: Inequalities and opportunities. *Future internet*, 5(3), 376-397.

¹² Krysta, K., Romańczyk, M., Diefenbacher, A., & Krzysztanek, M. (2021). Telemedicine treatment and care for patients with intellectual disability. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 18(4), 1746.

¹³ Holburn, S., Nguyen, D., & Vietze, P. M. (2004). Computer-assisted learning for adults with profound multiple disabilities. *Behavioral Interventions*, 19(1), 25-37.

efficiënter en flexibeler. Daarnaast maakt het cliënten minder afhankelijk van de beschikbare tijd en bereidheid van zorgverleners.^{14,15}

4.14.1.4 Handelen vanuit gezondheid, niet ziekte:

- Mate waarin de innovatie de cliënt ondersteunt in dingen die hij/zij wel kan: Gebruik van digitale apps draagt bij aan een **grotere onafhankelijkheid en zelfredzaamheid** van cliënten doordat zij beter sociale contacten kunnen aangaan en meer controle over hun eigen leven krijgen.¹⁵

4.14.2 Implementatie digitale applicaties

De huidige mogelijkheden van digitale applicaties kennen nog verschillende beperkingen die belemmerend werken bij implementatie. Daarnaast zijn er voor implementatie een aantal randvoorwaarden van belang.

4.14.2.1 Implementatiebarrières

- Toegang tot geschikte hardware: Gebrek aan toegang tot internet en up-to-date hardware kan een barrière vormen voor de implementatie van digitale apps. Dit kan namelijk leiden tot **geannuleerde afspraken, verbroken verbinding en verkeerde interpretaties**, wat de kwaliteit van zorg niet ten goede komt.⁸
- Ervaringen: Mensen met een verstandelijke beperking zullen **meer tijd nodig hebben** om nieuwe vaardigheden te leren die nodig zijn voor het gebruik van digitale apps en kunnen ontmoedigd raken door mislukte ervaringen.^{12,16}
- Welwillendheid van zorgverleners: Houding van zorgprofessionals is een belangrijke succesfactor voor de implementatie van digitale apps. **Aannames van zorgverleners** dat digitale apps niet toepasbaar en te moeilijk zijn voor de doelgroep vormen een barrière.¹⁷
- Training: De **training van zowel cliënten als zorgverleners** wordt als een belangrijke randvoorwaarde gezien voor de implementatie van digitale apps. Sommige cliënten kunnen gebaat zijn met een oefensessie in het bijzijn van een zorgverlener om de stress die gepaard gaat met een nieuwe vorm van interactie tot een minimum te beperken. Daarnaast moeten zorgverleners ook getraind worden om het gebruik van digitale apps te **integreeren in de dagelijkse werkprocessen**.^{8,15}

4.14.2.2 Implementatierandvoorwaarden

- Data beveiliging: De verwerking van **data en privacy van cliëntgegevens** is een belangrijke randvoorwaarde voor het gebruik van digitale apps. Ook is een **goede koppeling met andere zorgsystemen** van belang om dubbele registratie en administratie te voorkomen.¹⁸
- Doorontwikkeling: Hoewel er diverse applicaties bestaan staat het gebruikt ervan nog in de kinderschoenen. **Verdere doorontwikkeling is nodig** voor bredere ondersteuning en behandeling voor mensen met een verstandelijke beperking.¹⁸

4.14.3 Conclusie

Eerste bevindingen suggereren dat het dat het mogelijk is om toegankelijke, hoogwaardige (deels) virtuele zorg te leveren aan mensen met een verstandelijke beperking. Het potentiële effect en de impact zijn afhankelijk van de behoeften en capaciteiten van de cliënt, beschikbare

¹⁴ Wennberg, B., & Kjellberg, A. (2010). Participation when using cognitive assistive devices—from the perspective of people with intellectual disabilities. *Occupational therapy international*, 17(4), 168-176.

¹⁵ Frielink, N., Oudshoorn, C. E., & Embregts, P. J. (2021). eHealth in support for daily functioning of people with intellectual disability: Views of service users, relatives, and professionals on both its advantages and disadvantages and its facilitating and impeding factors. *Journal of Intellectual & Developmental Disability*, 46(2), 115-125.

¹⁶ KPMG. (2022). Focusgroep innovaties ouderenzorg en gehandicaptenzorg.

¹⁷ Parsons, S., Daniels, H., Porter, J., & Robertson, C. (2008). Resources staff beliefs and organizational culture: Factors in the use of information and communication technology for adults with intellectual disabilities. *Journal of Applied Research in Intellectual Disabilities*, 21, 19–33

¹⁸ KPMG. (2022). Focusgroep innovaties gehandicaptenzorg.

ondersteuning, de omgeving van waaruit zorg wordt ontvangen en het type zorg. Maatwerk is dus van groot belang, als digitale apps niet doelgericht ontworpen en toegepast worden zijn de genoemde voordelen niet realiseerbaar en kunnen ze in plaats daarvan een negatief effect hebben op de kwaliteit van zorg. Op deze manier kunnen genoemde voordelen niet worden gerealiseerd en zouden ze in plaats daarvan de gezondheidsongelijkheid binnen deze populatie kunnen verergeren.

5. Innovaties in de geestelijke gezondheidszorg

5.1 Ontwikkelingen binnen het zorglandschap GGZ

De macrotrends in de gezondheidszorg zijn van invloed op alle zorgaanbieders in alle zorgbranches. De impact ervan is echter specifiek per aandachtsgebied. Om de ontwikkelingen voor de GGZ in kaart te brengen, wordt er ingegaan op de specifieke impact, uitdagingen en investeringskansen voor de GGZ.

| Demografie en epidemiologie | Zorgeconomie |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"> — Psychische stoornissen veroorzaken 12,2% van de totale sterfte in 2040.¹ Ze bezetten de derde plek voor de meeste ziektelast. Daarnaast wordt de zorgvraag binnen de GGZ complexer door een toename van multimorbiditeit. Door de vergrijzing van de bevolking zal het probleem van lichamelijke en psychische multimorbiditeit toenemen, wat de zorgvraag complexer maakt.² Daarnaast stelt de maatschappij hoge eisen, waardoor mensen eerder tegen uitdagingen aanlopen. Zij ‘verwachten’ een antwoord vanuit de. — De samenleving is steeds ingewikkelder vormgegeven, stelt hoge eisen aan mensen en legt een grote nadruk op prestaties en zelfredzaamheid. Druk op jongeren en op volwassenen neemt toe, vanwege combinatie met werk, kinderen en mantelzorg.³ | <ul style="list-style-type: none"> — De verwachting is dat de zorgkosten binnen de GGZ in 2060 stijgen naar meer dan 30 miljard euro ten opzichte van 6.5 miljard euro in 2015.⁴ — Ondanks het feit dat het aantal mensen dat last heeft van psychische klachten al 25 jaar redelijk stabiel is, zien we de laatste jaren een duidelijke stijging in het aantal mensen dat voor dit soort klachten een beroep doet op de GGZ.⁵ — Personeelstekort speelt met name voor psychiaters, klinisch en GZ-psychologen en verpleegkundigen.⁶ Dit zorgt ook voor een mogelijke toename in ziekteverzuim door te hoge werkdruk en uitdagingen rondom wachttijden. De verwachting is dat de personeelstekorten de komende jaren nog groter worden en dat daarmee de druk op toegankelijkheid en beschikbaarheid van zorg toeneemt.⁷ |
| Sociaal en cultureel | Medische technologie en digitale toepassingen |
| <ul style="list-style-type: none"> — Het vertrekpunt voor zorg is het functioneren van mensen op zowel lichamelijk, psychisch als sociaal vlak. Op basis hiervan kan de juiste zorg op de juiste plek worden geboden.³ — De focus komt te liggen op het verkleinen van het stigma rond psychische | <ul style="list-style-type: none"> — Technologie zorgt voor nieuwe en andere manieren van behandeling, zoals blended care, virtual reality (VR) en ondersteuning via monitoring-apps. Daarnaast zien we een verschuiving naar meer zorg thuis. Door deze ontwikkelingen kan de zorg meer op maat en efficiënter worden geboden. |

¹ RIVM. (2020). Volksgezondheid Toekomstverkenning. [Levensverwachting](#).

² Gezondheidsraad. (2020). [Integrale zorg voor mensen met lichamelijke en psychische aandoeningen](#).

³ RIVM. (2022). [Aanpak Mentale gezondheid van ons allemaal](#).

⁴ RIVM. (2020). [Zorguitgaven blijven tot 2060 stijgen, gemiddeld met 2,8 procent per jaar](#)

⁵ De Staat van Volksgezondheid en Zorg. (2020). [GGZ: aantal patiënten curatieve GGZ](#)

⁶ GGZ Nederland. (2018). [Arbeidsmarktagenda ggz](#).

⁷ SER. (2020). [Zorg voor de toekomst - Over de toekomstbestendigheid van de zorg](#)

| | |
|---------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>problematiek en de ontwikkeling rondom positieve gezondheid.⁸</p> | <p>— Door de ontwikkelingen rondom Big Data verschuift het accent in de zorg meer naar de voorkant van de keten: voorspellen en diagnosticeren.^{9,10} Hiermee kunnen nieuwe leveringsmodellen van zorg worden ontwikkeld waarbij in het zorgtraject van preventie tot aan (intensieve) zorg gekeken wordt naar de wijze waarop de ondersteuning en zorg kunnen worden ingevuld. Daarnaast wordt de onderlinge samenwerking tussen alle betrokken aanbieders en de cliënt versterkt door digitale communicatie(platformen).^{11,12}</p> |
|---------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

5.1.1 Geïdentificeerde macro- en mesotrends binnen de GGZ

Er zijn drie macrotrends geïdentificeerd op basis van de systematische identificatie van de innovatietrends. Deze trends hebben verschillende functies binnen de GGZ:

- 1) **‘Digital first’ om de uitvoering van zorg te ondersteunen:** Hoewel de digitale zorg veelal is opgeschaald, blijft het vaak wel bij een eerste stap: het gaat nog vooral om beeldbellen, als vervanging het gebruikelijke ‘face to face’-contact. Uit onderzoek van VGZ kwam naar voren dat het aantal online-consulten in 2021 met 30% is gestegen ten opzichte van 2020.¹³ Werken vanuit het ‘digital first’-principe is hierin een nieuwe ontwikkeling.⁸ Dit betekent dat zorg zo veel mogelijk digitaal wordt geleverd en waar nodig wordt aangevuld met ‘face to face’-zorg voor zowel triage, diagnostiek, behandeling als monitoring.
- 2) **‘Big Data’ psychiatrie voor een betere voorspelling van de zorg:** Big Data en data-analyses kunnen ervoor gaan zorgen dat er binnen de psychiatrie meer vroegtijdige interventies plaatsvinden die persoonsgericht zijn, met name op het gebied van het voorspellen en diagnostiek.
- 3) **‘Digital reality’ om uitvoering zorg te ondersteunen:** Digital reality is een overkoepelende term die wordt gebruikt om de technologieën virtual reality (VR) en augmented reality (AR), waarmee de werkelijkheid op verschillende manieren kan worden nagebootst, aan te duiden.

⁸ KPMG. (2020). [HealthCheck GGZ: Versnellen op veerkracht.](#)

⁹ KPMG. (2018). [Digital Health: heaven or hell?](#)

¹⁰ Studium Generale Universiteit Utrecht. (2018). [Dokter, wilt u even naar mijn data kijken?](#)






¹¹ Rösken, T. (2020). [Tienduizenden ggz-therapiesessies al via beeldbellen.](#) Zorgvisie. /

¹² Vilans. (2019). [Technologie voor zorg en ondersteuning in de wijk. Inspiratie en mogelijkheden.](#)

¹³ VGZ. (2021). [Dertig procent meer online therapeutische gesprekken door corona \(cooperatievgz.nl\)](#)

5.2 Onderzochte innovaties in de GGZ

Passend bij de macrotrends binnen de GGZ, zijn dit de geselecteerde innovaties die zijn onderzocht:

| | | Principes passende zorg | | | | Fase zorgproces |
|----------------------|-----------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| | |  |  |  |  |  |
| Digital first | Platformen | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | Preventie/signalering Triage/diagnostiek Controle/monitoring |
| Big Data psychiatrie | Zorgdomotica | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | Preventie/signalering Controle/monitoring |
| | Digitale fenotypering | ✓ | ✓ | | ✓ | Triage/diagnostiek Behandeling/begeleiding |
| | Machine learning algoritmes | ✓ | | ✓ | | Triage/diagnostiek Behandeling/begeleiding |
| | Spraaktechnologie | ✓ | ✓ | ✓ | | Triage/diagnostiek Behandeling/begeleiding Controle/monitoring |
| Digital reality | Virtual reality | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | Behandeling/begeleiding |

5.3 Platformen

In de GGZ wordt gewerkt aan een digitale transformatie, waarbij er meer wordt gewerkt vanuit het principe 'digital first'. Dit betekent dat zorg zo veel mogelijk digitaal geleverd wordt en waar nodig wordt aangevuld met 'face to face'-zorg voor zowel triage, diagnostiek als behandeling. Onderzoek heeft aangetoond dat zorg via telefoon, video, e-mail of andere online-systemen effectief blijkt te zijn voor het verminderen van angst- en depressiesymptomen en het reduceren van zelfbeschadiging en zelfmoordgedachten.^{1,2,30}

De huidige toepassingen hanteren vooral de gebruikelijke werkwijze maar dan in een digitale vorm, zoals digitale consulten in plaats van fysieke consulten. Veelal wordt gebruikgemaakt van 'blended care' waarbij fysieke en online-consulten worden afgewisseld.

De volgende stap voor de GGZ is om losse digitale innovaties gecombineerd in te zetten ter ondersteuning van de cliënt, waarbij de cliënt centraal staat en geactiveerd wordt in zijn/haar eigen levensomgeving. Cliënten willen namelijk meer regie en willen samen met anderen goed onderbouwde keuzes kunnen maken over waar, wanneer en via welk kanaal ze deze zorg ontvangen.³ Daarnaast wordt goede informatievoorziening over aandoeningen, diagnostiek en verschillende behandelingen en lotgenotencontact als belangrijk ervaren.³ Digitale platformen spelen een steeds grotere rol bij het versterken van het 'digital first'-principe. Een platform is een digitale online-omgeving waarop diensten aangeboden kunnen worden en interacties plaats kunnen vinden. Een openbaar platform is toegankelijk voor iedereen zonder dat daar kosten aan verbonden zijn. Maatschappelijke voorbeelden zijn Facebook en Instagram. In de zorg worden openbare platformen ook steeds meer gebruikt voor informatievoorziening voor zowel zorgverlener als cliënt, zoals Thuisarts.nl. Daarnaast bestaan er ook platformen waarop cliënten met elkaar kunnen communiceren en het mogelijk is om laagdrempelig contact te hebben met een zorgverlener.

Binnen de GGZ wordt in verschillende mate gebruikgemaakt van platformen voor zowel preventie, behandeling als contact tussen zorgverleners:

Platformen voor zelfhulp en preventie

Preventieplatformen zijn ingericht om de geestelijke gezondheid van mensen te ondersteunen en vroegtijdig steun en hulp aan te bieden.⁴ Dit is belangrijk binnen de GGZ, omdat het aantal mensen met psychische klachten de afgelopen jaren toegenomen is en het effect van de COVID-19-crisis steeds zichtbaarder wordt.^{5,6} Vooral jongeren ervaren meer psychische klachten, zoals eenzaamheid en depressieve gevoelens.⁷ Het gebruik van openbare platformen, waar onder andere lotgenotencontact mogelijk is, biedt hier mogelijk een oplossing voor. Hoewel er veel vraag is naar lotgenotencontact, is het gebruik van platformen die hierin voorzien nog onderbelicht in Nederland en afhankelijk van vrijwillige inzet van mensen zelf.⁸ Zelfhulp vormt, naast mantelzorg en vrijwilligerszorg, de derde pijler onder de informele zorg. Deze vorm van informele zorg wordt in Nederland echter nog onvoldoende benut. Landen om ons heen laten zien dat het gebruik van dergelijke openbare platformen voor informele zorg een grote maatschappelijke meerwaarde heeft. Zo heeft Duitsland in verhouding 67 keer meer georganiseerde zelfhulpgroepen per 1.000 inwoners. Australië heeft een openbaar platform opgericht, ReachOut, om jongeren door middel van podcasts, online-fora en -tijdschriften te

¹ Sevilla-Llewellyn-Jones, J., Santesteban-Echarri, O., Pryor, I., McGorry, P., & Alvarez-Jimenez, M. (2018). Web-based mindfulness interventions for mental health treatment: systematic review and meta-analysis. *JMIR mental health*, 5(3), e10278.

² Ebert, D. D., Van Daele, T., Nordgreen34, T., Karekla, M., Compare, T. A., Zarbo, C., ... & Nordgreen, T. (2018). Internet and mobile-based psychotherapy: applications, efficacy and potential for improving mental health care in Europe.

³ GGZ Nederland. (2017). [Visiedocument waardegedreven GGZ. 'Hoe informatiebeleid in de GGZ zich concentreert op de waarde voor de patiënt wijzijnMIND](#)

⁵ Moerenburg, J. (2021). [Voortdurende coronacrisis leidt tot toename psychische klachten en behoefte aan perspectief](#). Trimbos-instituut.

⁶ IGJ. (2022). [Geestelijke gezondheidszorg. Effecten COVID-19 op hulpvraag, wachtlijsten en continuïteit van de ggz-zorg: risico's stapelen zich op.](#)

⁷ IGJ. (2021). [Factsheet: onvoldoende tijdige en juiste hulp voor jongeren met ernstige psychische problemen.](#)

⁸ MedicalFacts.nl. (2021). [Lotgenotencontact levert aanzienlijke meerwaarde.](#)

ondersteunen.⁹ Dit platform is effectief gebleken in het helpen van jongeren om hun problemen te begrijpen en hiermee om te gaan.

In Nederland zijn er op dit moment een aantal (preventie)platformen, zoals Superbrains en PsychoseNet. Deze platformen richten zich vaak specifiek op één subspecialisme binnen de GGZ. In het kader van meer eigen regie van de mensen heeft het gebruik van openbare platformen voor zelfhulp en preventie een groot theoretisch potentieel voor Nederland. Enerzijds voor de kwaliteit van leven van mensen en anderzijds voor vermindering van maatschappelijke kosten.¹⁰

Platformen voor behandeling

Platformen kunnen naast preventie ook worden gebruikt voor behandeling, door middel van bijvoorbeeld praatgroepen, online-dagboeken en e-healthmodules. Er zijn diverse e-healthmodules beschikbaar waar mensen zelfstandig gebruik van kunnen maken.¹¹ Software platformen waar e-healthmodules in combinatie met contact met een zorgverlener worden aangeboden, zijn veelal niet openbaar beschikbaar, maar worden vooral aangeschaft door een GGZ-aanbieder voor behandeldoeleinden. Voorbeelden zijn Minddistrict, Therapieland en Karify.^{12,13,14} Ook zien we dat organisaties zelf werken aan de ontwikkeling van platformen, zoals Thubble van de Dimence Groep en GZ-Plein van VIGO.^{15,16} Dergelijke platformen zijn dus vaak organisatieafhankelijk en worden voor specifieke indicaties, al dan niet in blended vorm, ingezet.

Platformen die zelf online een breed scala aan psychische hulp bieden, zijn nieuw in ontwikkeling. Een voorbeeld hiervan is de app Mindler, een online-zorgverlener, die onder andere basis-GGZ, behandelingen voor milde tot matige psychische problemen als depressie, angst of paniekaanvallen of een dwangstoornis biedt.¹⁷ Een ander voorbeeld is het platform Gripopedip, een platform die zich richt op jongeren met milde tot matige depressieve klachten.¹⁸ Het platform biedt een online groeps cursus en een blended variant aan bestaande uit zes wekelijkse online groepsbijeenkomsten. De online groeps cursus wordt gegeven in een beveiligde chatbox en wordt begeleid door een ggz-professional. De ontwikkelingen rondom dergelijke openbare platformen kunnen in theorie bijdragen aan laagdrempelige behandeling voor cliënten passend bij hun eigen behoefte.

Platformen voor GGZ-medewerkers

Naast preventie en behandeling zijn er ook platformen waarop GGZ-medewerkers met elkaar kunnen communiceren over cliënten, behandelkeuzes en elkaar kunnen consulteren. Het grootste medische platform in Europa is het Silo-platform, welke het mogelijk maakt voor zorgverleners om informatie uit te wisselen over cliënten en behandelkeuzes in een beveiligde omgeving.¹⁹ Dit soort consultatie- en communicatieplatformen stimuleren multidisciplinaire zorg, echter wordt dit binnen de GGZ nog niet grootschalig toegepast. Het huidige aanbod richt zich vaak specifiek op één subspecialisme, zoals het Platform Jeugd preventie Extremisme en Polarisation en Kysos.^{20,21} Ten aanzien van consultatie wordt er binnen de GGZ momenteel gebruikgemaakt van consultatieplatformen waarin verwijzers onderling met elkaar contact kunnen hebben, zoals 123Consultatie.²² Dit wordt echter nog niet breed gebruikt, maar

⁹ ReachOut. (2021). [About ReachOut Australia : Home](#)

¹⁰ PGOsupport. (2021). [Lotgenotencontact verdient opschaling naar Duits voorbeeld | PGOsupport](#)

¹¹ Depressievereniging. [E-health - Depressie Vereniging](#)

¹² Therapieland. (2022). [e-Health van Therapieland | Een e-Healthplatform voor de zorg](#). E-Health van Therapieland.

¹³ Minddistrict. (2022). [Ehealth van Minddistrict: online behandeling of begeleiding op maat](#)

¹⁴ Karify. (2018). [Karify - Connecting care](#)

¹⁵ Thubble. (2022). [Met Thubble gaat je vuur weer branden](#)

¹⁶ GZ-plein. (2022). [GZ-Plein: Vanaf dit punt wil je het anders doen](#)

¹⁷ Mindler. (2022). [Spreek Vandaag Met Een Online Psycholoog](#)

¹⁸ Gripopedip. (2022). [Home - Gripopedip](#)

¹⁹ Silo. (2022). [Silo | FAQ](#)

²⁰ Ministerie van Sociale Zaken en Werkgelegenheid. (2021). [Over Platform JEP | Platform JEP](#)

²¹ Kysos. (2022). [GGZ - kysos](#)

²² 123consultatie. (2022). [Consultatie en samenwerken in één netwerk](#)

het heeft veel theoretisch potentieel om uiteindelijk domein-overstijgende en doelmatige zorg te leveren.

5.3.1 Bevindingen platformen

Inzet van platformen heeft (potentieel) effect en impact op de passende zorgprincipes 1) Waardegedreven zorg; 2) Samen met en gezamenlijk rondom de cliënt; 3) Juiste zorg op de juiste plek en 4) Handelen vanuit gezondheid, niet ziekte.

5.3.1.1 Waardegedreven zorg

- Mate waarin innovatie invloed heeft op de gezondheid van de zorggebruiker: Onderzoek laat zien dat 50% van de jongeren op internet hulp zoekt als ze zich niet goed voelen.⁸ Door openbare preventieplatformen kunnen ze **sneller hulp en ondersteuning vinden**, wat de gezondheid kan bevorderen. Daarnaast stimuleert dit de **zelfredzaamheid en mentale veerkracht** van cliënten.⁸ Zo laat onderzoek naar ReachOut in Australië zien dat het preventieplatform ervoor zorgt dat jongeren probleemoplossend leren denken en meer veerkracht en slagvaardigheid krijgen.²³ Daarnaast ervaren jongeren **minder depressieve gevoelens, stress en suïcidale gedachten** door het gebruik van preventieplatformen, blijkt uit ander Australisch onderzoek.²⁴ Door jongeren zelf ertoe aan te zetten om informatie te zoeken over hun geestelijke gezondheid, vergroot hun affectiviteit.²⁵

Platformen gericht op behandeling maken het mogelijk dat meer mensen effectieve behandelingen kunnen krijgen. Hierbij moet echter wel aandacht zijn of dit type aanbod goed aansluit bij de hulpvraag, indien nodig moet verwezen worden naar hybride of fysieke zorg om mogelijke risico's weg te nemen. Hier zit echter ook een risico aan, aangezien er niet altijd (voldoende) toezicht is van een zorgprofessional, waardoor de platformen ook potentieel schade aan de cliënten met suïcidale gedachten kunnen toebrengen.²⁶

Platformen waarop zorgprofessionals met elkaar kunnen communiceren en die tevens aangesloten zijn op eigen systemen stimuleren netwerkzorg en domein-overstijgende samenwerking, wat leidt tot **doelmatige zorg** voor de cliënt.²⁷

- Mate waarin innovatie bijdraagt aan een kostenreductie: Diverse onderzoeken hebben laten zien dat het gebruik van preventieplatformen leidt tot een **indirecte kostenbesparing** en hiermee een kosteneffectieve interventie is.^{24,28,29} Door lotgenotencontact kan sneller een diagnose gesteld worden waardoor cliënten sneller aan het werk kunnen.²⁴ Een ander onderzoek naar lotgenotencontact bij een bipolaire stoornis heeft laten zien dat elke euro geïnvesteerd in een vorm van lotgenotencontact, een maatschappelijke waarde creëert van €5,60 over een periode van vijf jaar. Deze ratio is bepaald door alle kosten en opbrengsten in beeld te brengen en af te wegen. De meerwaarde komt voornamelijk door de **toename van kwaliteit van leven en verbeterde financiële positie** voor de deelnemers aan deze groepen, minder verzuim en hogere productiviteit voor werkgevers en besparing van zorgkosten voor zorgverzekeraars.²⁹

5.3.1.2 Samen met en gezamenlijk rondom de cliënt

- Mate waarin de innovatie invloed heeft op persoonsgerichte zorg: Gebruik van openbare platformen maakt het voor cliënten mogelijk om op een **eenvoudige (anonieme) manier**

²³ KPMG. (2019). [Healthcare reimagined. Trends, voorspellingen en actiepunten om technologische koploper in de zorg te zijn.](#)

²⁴ Kahl, B. L., Miller, H. M., Cairns, K., Giniunas, H., & Nicholas, M. (2020). Evaluation of ReachOut. com, an unstructured digital youth mental health intervention: prospective cohort study. *JMIR mental health*, 7(10), e21280.

²⁵ Sanci, L., Kauer, S., Thuraingam, S., Davidson, S., Duncan, A. M., Chondros, P & Buhagiar, K. (2019). Effectiveness of a mental health service navigation website (link) for young adults: randomized controlled trial. *JMIR mental health*, 6(10), e13189.

²⁶ Mokkenstorm, J. K., Mérelle, S. Y., Smit, J. H., Beekman, A. T., Kerkhof, A. J., Huisman, A., & Gilissen, R. (2020). Exploration of benefits and potential harmful effects of an online forum for visitors to the suicide prevention platform in The Netherlands. *Crisis: The Journal of Crisis Intervention and Suicide Prevention*, 41(3), 205.

²⁷ Adapcare. (2021). [De virtuele ggz in beeld met 123 Consultatie | Adapcare: ECD voor de care](#)

²⁸ Le, L. K. D., Sanci, L., Chatterton, M. L., Kauer, S., Buhagiar, K., & Mihalopoulos, C. (2019). The cost-effectiveness of an internet intervention to facilitate mental health help-seeking by young adults: randomized controlled trial. *Journal of medical Internet research*, 21(7), e13065.

²⁹ MindPlatform. (2021). [SROI-onderzoek toont aanzienlijke meerwaarde lotgenotencontact](#)

in contact te komen met lotgenoten, wat de cliënt als prettig ervaart. Sommige mensen hebben echter juist behoefte aan persoonlijk contact en in dat geval wordt digitaal contact juist als niet fijn ervaren.²⁶

- Mate waarin de innovatie gebruiksvriendelijk is voor de gebruiker en toepasbaar is voor verschillende doelgroepen: Met de platformen kan een **grotere doelgroep worden bereikt**, doordat mensen die op de klassieke manier niet in contact komen een GGZ-instelling, nu op een laagdrempelige manier toch ondersteuning kunnen krijgen.^{2,30}

De platformen hebben de potentie om op grote schaal te voorzien in de gezondheidsbehoefte bij uitlopende geestelijke klachten.²⁴

5.3.1.3 Juiste zorg op de juiste plek

- Mate waarin zorgverleners en mantelzorgers in hun kracht worden gezet en ondersteund worden door de innovatie: Openbare platformen kunnen zorgen voor laagdrempelige preventie en behandeling en daarmee **inzet van de zorgverlener verminderen/voorkomen**. Daarnaast zou bij een vermindering van het aantal cliënten door de preventieplatformen ook een verlichting komen op de werkdruk in de GGZ.³¹ Aan de andere kant kan de laagdrempeligheid ook juist een zorgvraag creëren, ook wel bekend als de preventieparadox.³² Op een consultatieplatform is veel informatie op één pagina inzichtelijk²², wat de zorgverlener kan ondersteunen in het maken van keuzes. De huidige platformen worden vaak op contractbasis met de leverancier door een zorginstelling gebruikt. Hierdoor is de beschikbaarheid en aansluiting van het platform moeilijker. De openbare platformen kunnen hier een oplossing voor bieden.

De **omgeving van de cliënt kan ook ondersteund worden** door de platformen. Onderzoek laat zien dat de platformen ouders kunnen ondersteunen en helpen bij het begrijpen van de geestelijke klachten van hun kind.³³ Hierdoor kunnen zij hun kind potentieel ook beter ondersteunen.

- Mate waarin innovatie bijdraagt aan vermindering van plaatsgebonden zorg: Het openbare platform is een online-middel, is derhalve niet plaatsgebonden en **kan op iedere plek ter wereld gebruikt worden**. Ook maken consultatieplatformen het mogelijk om **tijd- en plaatsonafhankelijk** samen te werken.²²

5.3.1.4 Handelen vanuit gezondheid, niet ziekte

- Mate waarin innovatie gezond gedrag bevordert: De preventieplatformen kunnen dienen ter **verbetering van de gezondheid**, voordat er echt geestelijke klachten vastgesteld zijn. De openbare platformen kunnen, bij volledige therapietrouw, helpen om de mentale gezondheid van de cliënt te trainen en te verbeteren.⁴

5.3.2 Implementatie platformen

De huidige mogelijkheden van platformen kennen nog verschillende beperkingen die belemmerend werken bij implementatie. Daarnaast zijn er voor implementatie enkele randvoorwaarden van belang.

5.3.2.1 Implementatiebarrières

- Bekendheid van de platformen: Het is van belang dat mensen en zorgverleners op de hoogte zijn van het bestaan van platformen. **Onvoldoende bekendheid en zichtbaarheid** kan leiden tot minder gebruik van de platformen.³⁴ Huisartsen of andere zorgverleners

³⁰ Cipresso, P., Matic, A., & Lopez, G. (2014). Pervasive computing paradigms for mental health. In *Proceedings of the 4th International Symposium MindCare* (Vol. 10, pp. 978-3).

³¹ VWS. (2021). [Discussienota. Zorglandschap ggz.](#)

³² RIVM. (2013). [Preventie in de zorg. Themaport toekomstverkenning 2014.](#)

³³ Cairns, K., Potter, S., Nicholas, M., & Buhagiar, K. (2019). Development of ReachOut Parents: a multi-component online program targeting parents to improve youth mental health outcomes. *Advances in Mental Health*, 17(1), 55-71.

³⁴ KPMG. (2022). Focusgroep innovaties GGZ.

kunnen mogelijk een rol spelen in het attenderen van mensen op het gebruik van deze platformen. Een andere belangrijke voorwaarde voor implementatie is de bereidheid van de cliënt om een platform te gebruiken.³⁵

- **Betrouwbaarheid:** Zorgverleners voelen zich niet altijd comfortabel om de platformen te gebruiken of om ernaar door te verwijzen, omdat ze bang zijn dat de platformen **niet 100% betrouwbaar** zijn en soms fouten bevatten.³⁶

5.3.2.2 Implementatierandvoorwaarden

- **Privacy:** De cliënt moet op een veilige manier contact kunnen zoeken met peers en zorgverleners. Daarnaast moeten zorgverleners veilig met elkaar over cliënten kunnen spreken en informatie over hen delen, dus de **privacy inrichting** van het platform moet goed geregeld zijn.³⁴
- **Financiering:** Een goede **financiering is randvoorwaardelijk** om de technische functionaliteiten en brede toegankelijkheid te waarborgen.³⁴ In Nederland bestaat er nog **geen expliciet vergoedingssysteem** voor het gebruik van digitale applicaties of financiering voor platformen voor preventie en zelfhulp.

5.3.3 Conclusie

Digitale platformen spelen een steeds grotere rol bij het uitbouwen van het 'digital first'-principe. Binnen de GGZ worden de huidige platformen vaak aangeschaft door de zorginstellingen en zijn er voornamelijk stoornis-specifieke openbare platformen beschikbaar. Internationale praktijkvoorbeelden laten positieve effecten zien op de geestelijke gezondheid van mensen, iets waar in Nederland ook naar toe wordt gewerkt. Het gebruik van platformen maakt doelmatige zorg mogelijk die aansluit bij de behoefte en wensen van de cliënt. Het theoretisch potentieel is echter afhankelijk van de betrouwbaarheid, technische functionaliteiten en bereidheid van de cliënt om hier gebruik van te maken.

³⁵ Zeiler, M., Kuso, S., Nitsch, M., Simek, M., Adamcik, T., Herrero, R., ... & Waldherr, K. (2021). Online interventions to prevent mental health problems implemented in school settings: the perspectives from key stakeholders in Austria and Spain. *European Journal of Public Health*, 31(Supplement_1), i71-i79.

³⁶ Mol, M., van Genugten, C., Dozeman, E., van Schaik, D. J., Draisma, S., Riper, H., & Smit, J. H. (2019). Why uptake of blended internet-based interventions for depression is challenging: a qualitative study on therapists' perspectives. *Journal of clinical medicine*, 9(1), 91.

5.4 Zorgdomotica

Zorgdomotica is de verzamelnaam voor de toepassing van sensoren en communicatietechnologieën waarmee de bewegingen en het leefpatroon van individuen inzichtelijk worden.¹ Zorgdomotica kent twee toepassingen:

1) Toezichthoudende domotica

Toezichthoudende domotica richt zich op het begrenzen en/of beveiligen van een cliënt en het bieden een alternatief voor de directe waarneming van de zorgverlener. Toezichthoudende domotica bestaat uit alarmerings-, signalerings- en beveiligingssystemen, zoals bewegingssensoren, alarmknoppen en uitluistersystemen en camera's.

2) Ondersteunende domotica

Met ondersteunende domotica is het mogelijk om de omgeving van de cliënt actief of passief aan te sturen en te controleren, zoals automatische verlichting en deuren.

De eerste generatie domotica, ook wel bekend als standalone-oplossingen, zijn gesloten systemen op grotendeels eigen infrastructuur. Een voorbeeld hiervan zijn klassieke alarmeringskettingen bij vallen. Deze eerste generatie werd opgevolgd door tweede generatie domotica waarbij er meer gebruik wordt gemaakt van datanetwerk en sensoren. Inmiddels is de derde generatie toezichthoudende en ondersteunende domotica in opkomst, waarmee met meerdere typen sensoren en aan de hand van artificial intelligence (AI) onderzocht wordt of het gedrag van een cliënt overeenkomt met het normale leefpatroon. Afwijkingen van het normale leefpatroon kunnen erop wijzen dat de cliënt zorg nodig heeft, waarna een signaal naar de zorgverlener wordt gestuurd.

De inzet van deze derde generatie zorgdomotica kan binnen de GGZ met name binnen instellingen en gesloten afdelingen van toegevoegde waarde zijn. Voorbeeld hiervan is Smart Detect, een monitoring- en alarmeringssysteem waarmee risicovol gedrag vroegtijdig gesignaleerd wordt.² Door middel van 'deep learning artificial intelligence'-technologie leert het systeem binnen een korte periode de normale gedragspatronen van de cliënt in een ruimte. Op basis van dit patroon worden vervolgens afwijkingen en risicovolle gedragingen automatisch gesignaleerd. Mensen met een hoog suïciderisico krijgen binnen een acute gesloten opnameafdeling zeer regelmatig te maken met vrijheidsbeperkende maatregelen. Door middel van toezichthoudende domotica kan de cliënt op afstand worden gemonitord en krijgen medewerkers een signaal als het gedetecteerde patroon afwijkt van het reguliere patroon.^{3,4} Daarnaast kan toezichthoudende domotica ook van toegevoegde waarde zijn in de nachtzorg. Veel mensen met een psychiatrische stoornis hebben namelijk ernstige slaapproblemen, wat invloed heeft op de ernst en het verloop van de psychiatrische aandoening. Pogingen om de slaapkwaliteit te verbeteren kunnen echter botsen met routinematige nachtelijke observaties binnen afdelingen en kunnen leiden tot een verstoring van de slaap. Deze verstoringen kunnen leiden tot een verslechtering van de toestand van de cliënt met incidenten en vormen van agressie als gevolg.^{4,5}

Ontwikkelingen in de ondersteunende domotica richten zich op het vergroten van de regie van de cliënt. Voorbeeld hiervan is de Smart Touch die gebruikt kan worden in extra beveiligde kamers (EBK) met als doel vrijheidsbeperkende maatregelen te voorkomen, te reduceren of de opnameduur in afzonderingsruimtes te verkorten en meer humaan te maken.⁶ Smart Touch is een molestbestendige mediawand waarmee de client zelf zijn/haar omgeving in de ruimte

¹ RIVM. (2013). [Domotica in de langdurige zorg - Inventarisatie van technieken en risico's \(rivm.nl\)](https://www.rivm.nl)

² Smart Detect. (2021). BPI Services B.V. <https://www.bpiservices.eu/smart-sensors/smart-monitoring/>

³ Nugterena, W. A., van Maanena, W. S., van Amerongena, A. S., & de Winter, R. F. P. (2015). [Terugdringen van separatie bij patiënten met suïcidaal gedrag door middel van domotica](#)

⁴ Bouachir, W., Gouiaa, R., Li, B., & Noumeir, R. (2018). Intelligent video surveillance for real-time detection of suicide attempts. *Pattern Recognition Letters*, 110, 1-7.

⁵ Barrera, A., Gee, C., Wood, A., Gibson, O., Bayley, D., & Geddes, J. (2020). Introducing artificial intelligence in acute psychiatric inpatient care: qualitative study of its use to conduct nursing observations. *Evidence-based mental health*, 23(1), 34-38.

⁶ BPI Services. (2021). [Home | Smart Touch \(smart-touch.nl\)](https://www.bpiservices.eu/smart-touch/)

kan aansturen, zoals verlichting, privacy glass, muziek, informatievoorziening en tv. Hierdoor houdt de cliënt meer eigen regie in een gesloten kamer, waardoor de vrijheidsbeperking als minder groot wordt ervaren.⁷

Er zijn verschillende aanbieders die derde generatie zorgdomotica aanbieden. Eerder onderzoek binnen de langdurige zorg heeft aangetoond dat deze vorm bespaart op de inzet van de nachtzorg.¹ Ondanks het potentieel van zorgdomotica is er vanuit de praktijk en literatuur nog weinig bekend over de impact binnen de GGZ.

5.4.1 Bevindingen zorgdomotica

Inzet van zorgdomotica heeft (potentieel) effect en impact op de passende zorgprincipes 1) Waardegedreven zorg; 2) Samen met en gezamenlijk rondom de cliënt; 3) Juiste zorg op de juiste plek en 4) Handelen vanuit gezondheid, niet ziekte.

5.4.1.1 Waardegedreven zorg

- Mate waarin de innovatie invloed heeft op de gezondheid van de zorggebruiker: GGZ-instellingen willen het gebruik van separeerruimtes verminderen. Separatie is namelijk zeer ingrijpend voor psychiatrische cliënten en kan blijvend schadelijke psychische gevolgen hebben.^{8,9} Traditionele separeerruimtes zijn ingericht om zo min mogelijk prikkels te bieden aan de cliënt. Onderzoek heeft aangetoond dat als er geen stimulatie, afleiding of een vorm van eigen regie mogelijk is, dit kan leiden tot sensorische deprivatie.⁵ Hierdoor ligt verdere ontregeling op de loer en wordt het lastig om in contact te komen met de cliënt en de behandeling voort te zetten. Ook is de overgang naar een gewone afdeling in de praktijk uitdagend waardoor er een kans is op een terugval of zelfs ernstige ontregelingen. Om deze reden kan het gebruik van ondersteunde domotica in extra beveiligde ruimtes de **ervaren kwaliteit van zorg verbeteren** en verdere achteruitgang in gezondheid als gevolg van opsluiting worden voorkomen.

Door middel van toezichthoudende domotica kan **de veiligheid van de cliënten met suïcidale gedachten in de gaten worden gehouden** en **tijdig worden ingegrepen** als het geregistreerde patroon afwijkt van het normale patroon. Hiermee kunnen suïcidepogingen tijdig herkend en voorkomen worden.⁴ Daarnaast kan toezichthoudende domotica in de nachtzorg leiden tot een **beter slaapkwaliteit** en dus betere gezondheid doordat cliënten niet onnodig wakker gemaakt worden in de nacht.⁵

5.4.1.2 Samen met en gezamenlijk rondom de cliënt

- Mate waarin de innovatie gebruiksvriendelijk is voor de gebruiker en toepasbaar is voor verschillende doelgroepen: Ondersteunende domotica kan aangepast worden naar de persoonlijke voorkeuren van de cliënt, dit maakt het **cliëntvriendelijk**. Belangrijk voordeel van toezichthoudende domotica is dat het minder storend is voor cliënten. Of het daadwerkelijk als minder of meer verontrustend wordt ervaren in vergelijking met directe observatie, wordt verschillend ervaren: sommige cliënten geven de voorkeur aan toezicht via camera's omdat ze zich dan minder bewust zijn van de observatie, terwijl anderen zich juist ongemakkelijk voelen met een camera in hun kamer.¹⁰ Door de beschikbaarheid van verschillende vormen van toezichthoudende domotica kan deze meer afgestemd worden op de cliënt: de juiste zorg op de juiste plek.

5.4.1.3 Juiste zorg op de juiste plek

- Mate waarin zorgverleners in hun kracht worden gezet en ondersteund worden door innovatie: Zorgverleners kunnen door de real-time data inzicht krijgen in de behoefte van

⁷ Zorgkrant. (2019). [Ggz-instellingen staan nog steeds achter het Dolhuys Manifest \(zorgkrant.nl\)](#)

⁸ Ministerie van Volksgezondheid, Welzijn en Sport. (2021). [Dwangtoepassing en vrijheidsbeperking. Geestelijke gezondheidszorg | Inspectie Gezondheidszorg en Jeugd.](#)

⁹ Zierse, M. (2017). [De separeerel: GGZ-instellingen kunnen niet met en niet zonder.](#) Trouw.

¹⁰ Warr J, Page M, Crossen-White H. (2005). The appropriate use of closed circuit television (CCTV) observation in a secure unit. Bournemouth, Institute of Health and Community Studies

de cliënten. De impact hiervan is echter nog niet onderzocht. Daarnaast vergroot het gebruik van toezichthoudende domotica het **veiligheidsgevoel van zorgverleners**. De verwachting is dat het gebruik van toezichthoudende domotica leidt tot meer tijd en ruimte voor zorgverleners. Zorgverleners kunnen door de data-inzichten hun **taken efficiënter plannen** op basis van de behoeften van de cliënten en dit stelt hen in staat om maatwerk te bieden dat aansluit binnen de GGZ.¹¹

5.4.1.4 Handelen vanuit gezondheid, niet ziekte

- Mate waarin innovatie zorggebruiker ondersteunt in dingen die hij/zij wél kan: Ondersteunde domotica richt zich op het herstellen van autonomie (eigen regie) van de cliënt op een moment van ontregeling. De cliënt kan zelf de faciliteiten in een gesloten afdeling of EBK aansturen waardoor de **vrijheidsbeperking als minder groot wordt ervaren**.

5.4.2 Implementatie zorgdomotica

De huidige mogelijkheden van zorgdomotica kennen nog verschillende beperkingen die belemmerend werken bij implementatie. Daarnaast zijn er voor implementatie enkele randvoorwaarden van belang.

5.4.2.1 Implementatiebarrières

- Aanpassing werkprocessen: Implementatie van toezichthoudende domotica vraagt om een aanpassing in werkprocessen. Het is van belang dat de technologie geïntegreerd wordt als een natuurlijk onderdeel van de werkprocessen. In plaats van gebruikelijke of routineuze handelingen biedt zorgdomotica de mogelijkheid om persoonsgerichte zorg te leveren. Dit vraagt echter om vraaggestuurde werkprocessen op basis van data waarbij de signalen adequaat opgevangen moeten worden. Voor een succesvolle implementatie van zorgdomotica zijn dan ook voldoende trainingen nodig. Ondanks het feit dat het gebruik van toezichthoudende domotica het vrijheidsgevoel kan vergroten, wordt het gebruik ervan wettelijk gezien als een vrijheidsbeperkende maatregel en valt het onder de Wet verplichte GGZ. Voor de toepassing van toezichthoudende domotica zijn afstemming en goede verslaglegging benodigd.¹²

5.4.2.2 Implementatierandvoorwaarden

- Ethische vraagstukken: Het is van belang dat data op een veilige manier in systemen verwerkt wordt waarbij de privacy van de zorggebruiker beschermd blijft. De inzet van toezichthoudende domotica kan worden ervaren als een inbreuk op de privacy waardoor een duurzame inzetbaarheid uitblijft.¹²

5.4.3 Conclusie

Inzet van zorgdomotica kan zorgverleners ondersteunen in de monitoring van cliënten en het beperken van vrijheidsbeperkende maatregelen binnen instellingen of gesloten afdelingen. Er is echter weinig onderzoek gedaan naar de toepassing en het effect van zorgdomotica binnen de GGZ waardoor de impact en betrouwbaarheid nog onvoldoende kan worden bepaald.

¹¹ Appenzeller, Y. E., Appelbaum, P. S., & Trachsel, M. (2020). Ethical and practical issues in video surveillance of psychiatric units. *Psychiatric Services*, 71(5), 480-486.

¹² KPMG. (2022). Focusgroep innovaties GGZ.

5.5 Digitale fenotypering

Digitale fenotypering is een vorm van nauwgezette observatie van presentatie en gedrag van individuen. Digitale fenotypering heeft als doel om op een weinig invasieve, maar betrouwbare manier (continu) data van de drager te verzamelen en hierdoor meer te weten te komen over het gedrag en de algehele gezondheidstoestand van een individu.¹ Data wordt middels digitale hardware- en softwareapparaten gegenereerd, zoals sensoren, wearables, smartphones en applicaties. Er zijn twee vormen fenotypering:

- 1) **Actieve fenotypering** – waarbij gebruikers zelf een taak moeten uitvoeren of gegevens vastleggen om data te genereren, zoals het invullen van een vragenlijst;
- 2) **Passieve fenotypering** – waarbij data automatisch wordt geregistreerd via wearables, sensoren of smartphones, zoals bloeddruk, gps-locatie, activiteiten, slaapritme, ademhaling en hartslag.

Het gebruik van objectieve markers, waarmee verandering in gedrag of gezondheidstoestand kan worden aangetoond, kan van toegevoegde waarde zijn binnen de GGZ.^{2,3} Binnen de GGZ wordt voornamelijk gebruikgemaakt van psychiatrisch onderzoek, gestandaardiseerde interviews en vragenlijsten en input uit gesprekken met cliënten.^{4,5,6,7} Het gebruik van objectieve markers kan hierop van toegevoegde waarde zijn, doordat ervaringen en klachten die de cliënt ervaart hieraan gekoppeld kunnen worden. Hiermee wordt een rijker beeld van de werkelijkheid verkregen, ook wel ‘ecologische momentopname’ genoemd. Verschillende typen gegevens kunnen iets zeggen over de gemoedstoestand van een individu:

- **Gedragsgegevens**

Gedragskenmerken zijn het waarneembare deel van iemands acties en intenties. Gegevens zoals locatie, spraakfuncties, cliëntactiviteit en de interactie met verschillende technologieën, zoals smartphones of smartwatches, geven inzicht in het gedrag van de individu en kunnen hiermee een indicatie geven van de mentale toestand. Zo kunnen stemkenmerken, zoals frequentiebereik, spraaksnelheid of het volume, een indicator zijn voor depressie.⁸

- **Fysiologische gegevens**

Fysiologische gegevens, zoals gezichtsuitdrukking, hartslag, oogbewegingen, elektrodermale activiteit (EDA), kunnen belangrijke markers zijn voor het beoordelen van psychische aandoeningen. Zo kan een verhoogde hartslag en zweet een indicator zijn voor stress.^{4,8}

- **Sociale gegevens**

Gegevens met betrekking tot sociale kenmerken kunnen in kaart brengen in welke mate een individu betrokken is bij sociale interacties, wat een indicator kan zijn voor het mentale welzijn.⁸

¹ Torous, J., Kiang, M. V., Lorme, J., & Onnela, J. P. (2016). New tools for new research in psychiatry: a scalable and customizable platform to empower data driven smartphone research. *JMIR mental health*, 3(2), e5165.

² Gutierrez, L. J., Rabbani, K., Ajayi, O. J., Gebresilassie, S. K., Rafferty, J., Castro, L. A., & Banos, O. (2021). Internet of things for mental health: open issues in data acquisition, self-organization, service level agreement, and identity management. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 18(3), 1327.

³ Van Assche, E. (2021). Digitale fenotypering in de psychiatrie; uitdagingen en kansen. *Tijdschrift voor psychiatrie*, 63(11), 765-767.

⁴ Greer, B., Newbery, K., Cella, M., & Wykes, T. (2019). Predicting inpatient aggression in forensic services using remote monitoring technology: qualitative study of staff perspectives. *Journal of medical internet research*, 21(9), e15620.

⁵ Spinazze, P., Rykov, Y., Bottle, A., & Car, J. (2019). Digital phenotyping for assessment and prediction of mental health outcomes: a scoping review protocol. *BMJ open*, 9(12), e032255.

⁶ Hirschtritt, M. E., & Insel, T. R. (2018). Digital Technologies in Psychiatry: Present and Future. *Focus (American Psychiatric Publishing)*, 16(3), 251–258.

⁷ Griffin, B., & Saunders, K. E. (2020). Smartphones and wearables as a method for understanding symptom mechanisms. *Frontiers in Psychiatry*, 10, 949.

⁸ Gutierrez, L. J., Rabbani, K., Ajayi, O. J., Gebresilassie, S. K., Rafferty, J., Castro, L. A., & Banos, O. (2021). Internet of things for mental health: open issues in data acquisition, self-organization, service level agreement, and identity management. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 18(3), 1327.

De toepassing van digitale fenotypering maakt het voor zorgverleners mogelijk om real-time en continu inzicht te verkrijgen in de psychofysiologische gemoedstoestand van cliënten wat kan bijdragen aan de vroege detectie en preventie van psychische problematiek, evenals de real-time monitoring van cliënten.^{9, 10} Digitale fenotypering kan gebruikt worden ter aanvulling van diagnostische beoordelingen en behandeling en om cliënten op afstand te monitoren. Ook kan digitale fenotypering een bijdrage leveren aan het waarborgen van (toezicht op) veiligheid in de thuissituatie waardoor zelfstandig thuis wonen mogelijk blijft.

Binnen de GGZ krijgt digitale fenotypering steeds meer aandacht vanwege de snelle ontwikkeling en het potentieel. Er lopen diverse experimenten en pilots die de toepassing van digitale fenotypering en hun rol in de alledaagse klinische praktijk onderzoeken en doorontwikkelen zodat dit op grote schaal ingezet kan worden.³ Voorbeeld is de Empatica, een horloge dat continu en online hartfrequentie en huidgeleiding kan meten bij bijvoorbeeld kinderen met psychiatrische problematiek. Gegeneerde data kan mogelijk een paniekaanval of driftbui voorspellen.¹¹ Een ander voorbeeld is de 'Goede reactie is preventie' (GRIP)-app waarmee stress en/of boosheid gesignaleerd en beheerst kan worden. De mate van stress wordt gemeten met een hartslagsensor die in een borstband of polsband zit. Ook het stemvolume wordt gemeten via de microfoon van de smartphone. De GRIP-app geeft een signaal af als bijvoorbeeld de stress of boosheid oploopt en verschaft de gebruiker met handvatten hoe hiermee om te gaan.¹² Voorbeeld van actieve fenotypering is de 'Stress Autisme Mate' (SAM)-app waarmee stress gemeten wordt door viermaal daags een korte vragenlijst in te vullen. Hierna geeft de app persoonlijk ingestelde tips, afhankelijk van de situatie waar iemand zich in bevindt.¹³

5.5.1 Bevindingen digitale fenotypering

Inzet van leefstijlmonitoring heeft (potentieel) effect en impact op de passende zorgprincipes 1) Waardegedreven zorg; 2) Samen met en gezamenlijk rondom de cliënt en 3) Handelen vanuit gezondheid, niet ziekte.

5.5.1.1 Waardegedreven zorg

- Mate waarin de innovatie invloed heeft op de gezondheid van de zorggebruiker: Monitoring op afstand is een belangrijk instrument voor risicobeheersing. Doordat zorgverleners toegang hebben tot real-time data en continue monitoringsgegevens, heeft digitale fenotypering de potentie om patronen in beeld te brengen die **vroegtijdige diagnostiek en preventieve interventies initiëren**. Door middel van digitale fenotypering kunnen zorgverleners hun tijd beter beheren en middelen effectiever inzetten om cliënten op het juiste moment en op de juiste manier te ondersteunen.^{5,14,15} Daarnaast kan het effect van de interventie vervolgens eveneens geobjectiveerd worden door digitale fenotypering.

5.5.1.2 Samen met en gezamenlijk rondom de cliënt

- Mate waarin de innovatie invloed heeft op persoonsgerichte zorg: Opgehaalde data kan fungeren als een **psycho-educatief hulpmiddel** dat cliënten in staat stelt hun stoornis beter te begrijpen.¹⁴ Daarnaast kan de toepassing van digitale fenotypering een voorzet geven voor moeilijkere gesprekken of intensievere n=1 lifestylebegeleiding met de cliënt als eigen controlepersoon.

⁹ Gillett, George, and Kate EA Saunders. (2019). "Remote monitoring for understanding mechanisms and prediction in psychiatry." *Current Behavioral Neuroscience Reports* 6.2. 51-56.

¹⁰ Drissi, N., Ouhbi, S., Abdou Janati Idrissi, M., El Koutbi, M., & Ghogho, M. (2019). On the use of sensors in mental healthcare. In *Intelligent Environments 2019* (pp. 307-316). IOS Press.

¹¹ Empatica. (2022). [Medical devices, AI and algorithms for remote patient monitoring](#)

¹² Goos Online B.V. (2021). ['Goede Reactie Is Preventie' \(GRIP\) app | Stichting. De Forensische Zorgspecialisten.](#)

¹³ Stressautismemate. (2022). [Home \(stressautismemate.nl\)](#)

¹⁴ Griffin, B., & Saunders, K. E. (2020). Smartphones and wearables as a method for understanding symptom mechanisms. *Frontiers in Psychiatry*, 10, 949.

¹⁵ Sakamaki, T., Furusawa, Y., Hayashi, A., Otsuka, M., & Fernandez, J. (2022). Remote Patient Monitoring for Neuropsychiatric Disorders: A Scoping Review of Current Trends and Future Perspectives from Recent Publications and Upcoming Clinical Trials. *Telemedicine and e-Health*.

- Mate waarin de innovatie invloed heeft op persoonsgerichte zorg: Onderzoek laat zien dat het gebruik van wearables **goed wordt verdragen** door cliënten.¹⁴ Sommige cliënten kunnen wearables echter **associëren met controlemiddelen**, het te invasief vinden of het niet mooi vinden, waardoor duurzame inzetbaarheid uitblijft.^{4,14}

5.5.1.3 Handelen vanuit gezondheid, niet ziekte

- Mate waarin innovatie gezond gedrag bevordert: Digitale fenotypering kan de mate van **zelfactiviteit bevorderen**. Cliënten kunnen zelf hun gedrag aanpassen door de objectieve inzichten die ze krijgen. Nauwkeurige, real-time gegevens kunnen de ervaring van stress of angst die cliënten voelen valideren en kwantificeren. Het kan cliënten in staat stellen en motiveren om **proactief interventies te gebruiken** die ze hebben geleerd, of om aan de bel te trekken als er iets verandert.¹⁶

5.5.2 Implementatie digitale fenotypering

De huidige mogelijkheden van digitale fenotypering kennen nog verschillende beperkingen die belemmerend werken bij implementatie. Daarnaast zijn er voor implementatie enkele randvoorwaarden van belang.

5.5.2.1 Implementatiebarrières

- Aanpassen van werkprocessen: De toepassing van digitale fenotypering focust zich op een persoonsgerichte aanpak op basis van data waarbij de cliënten ondersteund worden in hun dagelijks leven, passend bij hun cliëntreis. Deze aanpak vraagt om een **andere werkwijze dan de traditionele zorg-georiënteerde aanpak** waarbij het contact met de zorgverlener de basis vormt van de zorg.¹⁷

5.5.2.2 Implementatierandvoorwaarden

- Ontwikkeling van standaarden en richtlijnen: Richtlijnen en standaarden om datasets en gegevens te interpreteren voor de alledaagse praktijk ontbreken nog. Er zijn zorgen dat het verzamelen van gegevens op dit gebied vaak **niet 'hypothese-gedreven'** is. Grote hoeveelheden gegevens worden gedurende een lange tijd zonder doel verzameld. Het is daarom van belang dat er **richtlijnen en standaarden worden ontwikkeld over de toepassing** van digitale fenotypering.^{4,14,18}
- Integratie van data: Voor een effectieve diagnose kan **voortdurende monitoring van data nodig** zijn. Daarom is het van belang dat apparaten die de data verzamelen en systemen die hieraan opvolging geven goed op elkaar aansluiten en geïntegreerd worden in een platform om een extra belasting voor zorgverleners te voorkomen of minimaliseren.^{8,17}
- Privacy: Digitale fenotypering levert **grote hoeveelheden data** op. Het is van groot belang dat deze data op een veilige manier in systemen verwerkt wordt waarbij de privacy van de zorggebruiker beschermd blijft.³

5.5.3 Conclusie

De toepassing van digitale fenotypering ondersteunt zorgverleners om cliënten beter te monitoren, te adviseren en voor te lichten. De innovatie kan van grote toegevoegde waarde zijn omdat informatie persoonlijk, makkelijk en snel te verzamelen is en data minder afhankelijk is van subjectieve factoren. Hierdoor geeft digitale fenotypering in combinatie met real-life input vanuit de cliënt een meer betrouwbare en meer valide weerspiegeling van de werkelijkheid. De realiseerbaarheid en impact voor de klinische praktijk is echter afhankelijk van de ICT-

¹⁶ Remote Monitoring for Mental Health. (2021). Philia Labs. https://www.linkedin.com/pulse/remote-monitoring-mental-health-philia-labs?trk=pulse-article_more-articles_related-content-card

¹⁷ KPMG. (2022). Focusgroep innovaties GGZ.

¹⁸ Wen, D., Zhang, X., Liu, X., & Lei, J. (2017). Evaluating the consistency of current mainstream wearable devices in health monitoring: a comparison under free-living conditions. *Journal of medical Internet research*, 19(3), e6874.

infrastructuur en het ontwikkelen van standaarden en richtlijnen om de juiste data en informatie te genereren.

5.6 Machine learning

Machine learning (ML) is een vorm van artificial intelligence (AI) die gericht is op het bouwen van systemen die kunnen leren van verwerkte data en/of patronen kunnen herkennen in de data. Door complexe patronen in grote hoeveelheden data te herkennen en in kaart te brengen, kunnen deze systemen beter presteren en voorspellingen maken.¹ ML is in staat om complexe patronen in de data te herkennen die traditionele tools (zoals regressies) over het hoofd zouden zien. In de gezondheidszorg wordt ML onder andere toegepast om de zorgvraag en zorgbehoefte van een individu te voorspellen.

Door de toenemende behoefte naar gepersonaliseerde en proactieve zorg, is het gebruik van ML in korte tijd een relevant thema geworden binnen de GGZ.² Ook het aantal GGZ-instellingen dat meerwaarde wil halen uit de data die ze al hebben, neemt toe.³ In de GGZ wordt bijvoorbeeld veel informatie verzameld in de vorm van geschreven tekst in het elektronisch cliëntendossier (ECD). Door ML-technieken toe te passen in het ECD kunnen routinematig verzamelde klinische aantekeningen op geaggregeerd niveau omgezet worden in bruikbare data, zoals vroegsignalering⁴. Toepassing van ML-technieken biedt in zowel onderzoek als in de klinische praktijk mogelijkheden om op nieuwe manieren patronen van menselijk gedrag te bestuderen, zoals het identificeren van psychische symptomen en risicofactoren; het ontwikkelen van voorspellingen van de ziekteprogressie; en het personaliseren en optimaliseren van therapieën en behandelingen.⁵ ML is niet vervangend aan traditionele onderzoeks- of analytische benaderingen; maar werkt ondersteunend aan bestaande processen en methodieken.⁶

Het aantal GGZ-organisaties dat meerwaarde wil halen uit data waar ze al over beschikken, neemt toe. Op dit moment zitten veel ML-toepassingen nog in de onderzoeksfase. Eerder onderzoek heeft zich voornamelijk gericht op het herkennen en diagnosticeren van psychische aandoeningen, waaronder depressie, de ziekte van Alzheimer en schizofrenie.^{6,7} Onderzoek naar andere toepassingen van ML voor behandeling en ondersteuning, onderzoek en volksgezondheid, heeft de eerste positieve resultaten opgeleverd. Zo ontwikkelt het Trimbos-instituut met behulp van ML een visuele ondersteuningstool waarmee behandelaar en cliënt halverwege een behandeltraject inzicht krijgen in de effectiviteit van de behandeling voor angst of depressie.⁸ Het UMC Utrecht Hersencentrum is bezig met de ontwikkeling van een predictor om het verloop van een psychose per individu te voorspellen op basis van ML. Het doel is om patiënten, hun naasten en psychiaters handvatten aan te reiken over hoe een zo gunstig mogelijke behandeling kan worden bereikt.⁹

5.6.1 Bevindingen machine learning

Inzet van ML heeft (potentieel) effect en impact op de passende zorgprincipes
1) Waardegedreven zorg en 2) Juiste zorg op de juiste plek.

5.6.1.1 Waardegedreven zorg

- Mate waarin innovatie invloed heeft op de gezondheid van de zorggebruiker: Vroege opsporing, nauwkeurige diagnose en effectieve behandeling kunnen het lijden van mensen met psychische problemen verlichten. Toepassing van ML-technieken in de dagelijkse

¹ Gao S, Calhoun VD, Sui J. (2018). Machine learning in major depression: from classification to treatment outcome prediction. *CNS Neurosci Ther.* 24(11):1037-1052.

² GGZ Nederland. (2017). [Visiedocument waardegedreven GGZ. 'Hoe informatiebeleid in de GGZ zich concentreert op de waarde voor de patiënt'](#)

³ RINO Groep. (2020). [Machine learning is dienend aan de ggz-behandelaar, niet leidend.](#)

⁴ Scheepers, F. E., Mostert, M., Milota, M. M., & van Thiel, G. J. M. (2021). Ethiek van (big) datatoepassingen in de psychiatrische praktijk. *Tijdschrift voor Psychiatrie*, 63(10), 699-702.

⁵ Thieme, A., Belgrave, D., & Doherty, G. (2020). Machine learning in mental health: A systematic review of the HCI literature to support the development of effective and implementable ML systems. *ACM Transactions on Computer-Human Interaction (TOCHI)*, 27(5), 1-53.

⁶ Shatte, A. B., Hutchinson, D. M., & Teague, S. J. (2019). Machine learning in mental health: a scoping review of methods and applications. *Psychological medicine*, 49(9), 1426-1448.

⁷ Bzdok, D., & Meyer-Lindenberg, A. (2018). Machine learning for precision psychiatry: opportunities and challenges. *Biological Psychiatry: Cognitive Neuroscience and Neuroimaging*, 3(3), 223-230.

⁸ Trimbos-instituut. (2020). [Start ontwikkeling behandeltool voor de GGZ.](#)

⁹ ZonMw. (2020). [De psychose prognose predictor - Verslagen - ZonMw](#)

praktijk **ondersteunt zorgverleners bij het leveren van persoonsgerichte zorg** doordat vroegtijdige herkenning en diagnose van psychische problemen en signaleren van suïciderisico's beter mogelijk zijn. Deze predictie zorgt ervoor dat zorgverleners eerder en beter kunnen anticiperen op de situatie, waardoor behandeling op maat beter mogelijk is.^{5,7,10,11}

- Mate waarin de innovatie bijdraagt aan kostenreductie: Voor het herkennen en diagnosticeren van psychische en psychiatrische aandoeningen wordt normaliter gebruikgemaakt van persoonlijke interviews, zelfrapportages of vragenlijsten. Deze traditionele methoden zijn echter doorgaans arbeidsintensief en tijdrovend.¹⁰ Toepassing van ML-technieken – met name tijdens de behandeling – maakt het mogelijk om **processen efficiënter en effectiever in te richten**, wat tijd en kosten bespaart.^{5,7}

5.6.1.2 Juiste zorg op de juiste plek

- Mate waarin zorgverleners en mantelzorgers in hun kracht worden gezet en ondersteund worden door innovatie: Toepassing van ML-technieken in de klinische praktijk ondersteunt zorgverleners in hun werkzaamheden. **Datagedreven inzichten** wijzen zorgverleners op risico's en kansen bij specifieke cliënten waardoor de zorgverleners hier zo goed mogelijk op kunnen anticiperen. Daarnaast maakt ML het mogelijk om de klinisch relevante informatie over een cliënt zo goed mogelijk te benutten.³

5.6.2 Implementatie machine learning

De huidige mogelijkheden van machine learning kennen nog verschillende beperkingen die belemmerend werken bij implementatie. Daarnaast zijn er voor implementatie enkele randvoorwaarden van belang.

5.6.2.1 Implementatiebarrières

- Acceptatie: Beperkte acceptatie van zorgverleners om met ML-toepassingen en data-gedreven inzichten te werken vormt een barrière voor de implementatie. De acceptatiegraad zal groter zijn als gebruikers worden betrokken bij de **ontwikkeling, keuze en implementatie van de ML-toepassingen**.¹² Daarnaast vormt het gebrek aan kennis en vaardigheden van de gebruiker – en daarmee onkundig gebruik – een belangrijk risico doordat inzichten verkeerd kunnen worden geïnterpreteerd.¹³

5.6.2.2 Implementatierandvoorwaarden

- Samenwerkingen: De praktische toepasbaarheid van de huidige ML-technieken zijn nog onvoldoende onderzocht. Daarom is meer **samenwerking tussen datawetenschappers en GGZ-organisaties** onderling nodig om het nut van ontwikkelde ML-modellen te maximaliseren en de klinische bruikbaarheid te testen.^{6,13}
- Generaliseerbaarheid: Een van de uitdagingen die de toepassing van ML-technieken beperkt, is de generaliseerbaarheid van de modellen. Een model dat bijvoorbeeld getraind is op de gegevens van specifieke gebruikers, presteert mogelijk niet even goed op gegevens van andere gebruikers. Daarnaast slaan (zorg)organisaties data vaak op verschillende wijze en in verschillende systemen op.¹¹ Om betere modellen te ontwikkelen, is **datastandaardisatie en -uitwisseling nodig**.¹⁴
- Data-infrastructuur: Een **veilige data-infrastructuur, met beperkte toegang en regelmatige controles** voor wat betreft herleidbaarheid van data, is een belangrijke

¹⁰ Nivel. (2020). [Signaalfunctie van machine learning kan huisarts mogelijk gaan ondersteunen bij het identificeren van suïcidale patiënten |](#)

¹¹ Abd Rahman, R., Omar, K., Noah, S. A. M., Danuri, M. S. N. M., & Al-Garadi, M. A. (2020). Application of machine learning methods in mental health detection: a systematic review. *IEEE Access*, 8, 183952-183964.

¹² Weda, M., de Bruijn, A., T Alves, M. L., & de Vries, C. (2019). [Digitale beslissingsondersteuning in de zorg : Een verkenning | RIVM](#)

¹³ KPMG. (2022). Focusgroep innovaties GGZ.

¹⁴ ING. (2017). [Digitalisering-in-de-GGZ](#)

randvoorwaarde. Voorbeeld hiervan is de Personal Health Train.¹⁵ Op deze manier kunnen datasets op een veilige manier uitgewisseld worden om algemene modellen te ontwikkelen.⁴

5.6.3 Conclusie

De toepassing van ML-technieken werkt ondersteunend aan zorgverleners. Zorgverleners worden gewezen op bepaalde risico's en kansen bij specifieke cliënten, wat de doelmatige en persoonsgerichte zorg bevordert. De innovatie kan van grote toegevoegde waarde zijn doordat alle klinische data optimaal benut wordt en hierdoor als hulpmiddel kan dienen voor predictievraagstukken. De realiseerbaarheid en impact in de klinische praktijk is echter afhankelijk van de grootte en kwaliteit van de datasets, ICT-infrastructuur en het ontwikkelen van standaarden en richtlijnen om de juiste data en informatie te genereren en op de juiste manier te kunnen interpreteren.

¹⁵ IKNL. (2021). [De Personal Health Train kan data ontsluiten om de geheimen van kanker verder te ontrafelen](#)

5.7 Spraaktechnologie

Interpretatie van gedrag is de belangrijkste bron van gegevens voor diagnose en behandeling binnen de GGZ. Deze input wordt veelal uit gesprekken met cliënten gehaald, wat subjectief en foutgevoelig is. Spraak en taal bieden een rijke bron van gegevens over het menselijk denken, waaronder semantische en emotionele inhoud, semantische samenhang en syntactische structuur en complexiteit.¹ Onderzoek laat zien dat mensen psychiatrische problematiek-symptomen kunnen laten zien in de vorm van veranderingen in hun spraak, zoals langzamer praten, meer pauzes, monotoon taalgebruik en vlakke intonatie.^{2,3} Spraak kan dus als objectieve marker dienen om de ernst van symptomen bij psychiatrische problematiek te meten.

Er is een groeiende belangstelling voor het gebruik van spraaktechnologie voor de screening en voorspelling van psychiatrische problematiek.^{1,2} Spraakanalyses zijn kwantificeerbaar en meetbaar, in tegenstelling tot sommige andere psychiatrische verschijnselen, zoals wanen, waardoor de ecologische validiteit hoger is en responsbias lager.⁴ Ontwikkelingen in machine learning (ML)-technologie maken het mogelijk om spraakmarkers voor psychiatrische problematiek verder te ontwikkelen en te integreren in bijvoorbeeld apps of chatbots, waardoor deze laagdrempelig gebruikt kunnen worden.⁵

Een voorbeeld van een app die gebruikmaakt van spraaktechnologie is MyCoachConnect. Participanten van een onderzoek worden één of twee keer per week gevraagd om een gratis nummer te bellen en drie open vragen te beantwoorden die door een computer-gegenereerde stem worden gesteld. De app verzamelt en analyseert de gepersonaliseerde cliëntreacties op basis van artificial intelligence (AI).⁶ Naast apps zijn er ook chatbots die gebruikmaken van spraaktechnologie. De schriftelijke chatbot is al langer gemeengoed in de GGZ, maar de chatbot met spraaktechnologie is een nieuwe innovatie. Het is momenteel mogelijk om 'natural language processing' (NLP) in te zetten, waarbij spraak continu geanalyseerd kan worden. Door de manier van praten kan de chatbot dan beoordelen of iemand een depressie of psychose heeft.⁷ Bij herhaaldelijk gebruik kan de chatbot ook per cliënt patronen herkennen in de spraak en hierop anticiperen.

Het gegeven dan screening en diagnostiek mogelijk is door spraaktechnologie, maakt dat de toepassingen een groot klinisch potentieel hebben voor de GGZ.^{8,9,10} De toepassing van spraaktechnologie in de klinische praktijk bevindt zich nog in de onderzoeksfase. Er zijn diverse kleinschalige onderzoeken uitgevoerd die de toepassing van spraaktechnologie onderzoeken.¹

Daarnaast kan spraaktechnologie ook ingezet worden voor rapporteren door hulpverleners. Nieuwe ontwikkelingen op het gebied van onder andere AI- en NLP-technologie maken het mogelijk om het proces te automatiseren, zoals het ophalen van gegevens en uitvoeren van opdrachten. Zo kunnen gesprekken tussen arts en patiënt automatisch omgezet worden in tekst en ingevoerd worden in het dossier, waardoor een arts dit niet meer handmatig hoeft te

¹ Corcoran, C. M., & Cecchi, G. A. (2020). Using language processing and speech analysis for the identification of psychosis and other disorders. *Biological Psychiatry: Cognitive Neuroscience and Neuroimaging*, 5(8), 770-779.

² Marmar, C. R., Brown, A. D., Qian, M., Laska, E., Siegel, C., Li, M., ... & Vergyri, D. (2019). Speech-based markers for posttraumatic stress disorder in US veterans. *Depression and anxiety*, 36(7), 607-616.

³ Parola, A., Simonsen, A., Bliksted, V. & Fusaroli, R. (2019). Voice patterns in schizophrenia: A systematic review and Bayesian meta-analysis. *Schizophr. Res.*

⁴ Tan, E. J., & Rossell, S. L. (2020). Questioning the status of aberrant speech patterns as psychiatric symptoms. *The British Journal of Psychiatry*, 217(3), 469-470.

⁵ De Boer, J. N., Brederoo, S. G., Voppel, A. E., & Sommer, I. E. (2020). Anomalies in language as a biomarker for schizophrenia. *Current opinion in psychiatry*, 33(3), 212-218.

⁶ Arevian, A. C., Bone, D., Malandrakis, N., Martinez, V. R., Wells, K. B., Miklowitz, D. J., & Narayanan, S. (2020). Clinical state tracking in serious mental illness through computational analysis of speech. *PLoS one*, 15(1), e0225695.

⁷ NWO. (2021). [Depressie herkennen met spraakanalyse](#)

⁸ Kenniscentrum kinder- en jeugdpsychiatrie. (2021). [Je stem zegt meer dan je denkt](#)

⁹ Arevian, A. C., Bone, D., Malandrakis, N., Martinez, V. R., Wells, K. B., Miklowitz, D. J., & Narayanan, S. (2020). Clinical state tracking in serious mental illness through computational analysis of speech. *PLoS one*, 15(1), e0225695.

¹⁰ Medical News Today. (2020). [AI in mental health screening: Voice analysis shows promise](#)

doen.¹¹ De software bevat een medisch woordenboek, zodat de juiste vaktermen worden herkend, en voorziet de tekst automatisch van interpunctie en de juiste grammatica. Daarnaast kan spraakherkenningssoftware vaak zowel op telefoons als op computers worden gebruikt. Hierdoor kunnen zorgverleners overal rapporteren: op locatie, samen met de cliënt of onderweg. Voorbeeld hiervan is Saykara, spraakherkenningssoftware die gesprekken direct om kan zetten in tekst en vervolgens kan verwerken in het elektronisch cliëntendossier (ECD).¹² Het gebruik van spraakgestuurde ECD's kan bijdragen aan het verminderen van de administratieve lasten van zorgverleners. De hoge administratieve lasten worden als belastend ervaren, omdat deze ten koste gaan van de tijd voor de zorg aan cliënten. Het gebruik van spraakgestuurde ECD's wordt in pilotvorm al getest binnen de langdurige zorg, maar kan ook een groot theoretisch potentieel voor de GGZ hebben.

5.7.1 Bevindingen spraaktechnologie

Inzet van spraaktechnologie heeft (potentieel) effect en impact op de passende zorgprincipes 1) Waardegedreven zorg; 2) Samen met en gezamenlijk rondom de cliënt en 3) Juiste zorg op de juiste plek.

5.7.1.1 Waardegedreven zorg

- Mate waarin innovatie invloed heeft op de gezondheid van de zorggebruiker: Spraaktechnologie wordt onder andere gebruikt voor diagnostiek, symptoomherkenning, vroegtijdige herkenning en monitoring van bijwerkingen van medicatie.^{13,14} Eerdere onderzoeken hebben zich vooral gericht op de **toepassing van spraakanalyses bij specifieke psychische aandoeningen**, zoals suïcidaliteit, bipolaire stoornissen, schizofrenie en depressie.^{14,15} Door het gebruik van spraakanalyses kunnen **diagnoses in een vroeg stadium** worden gesteld en kan de ernst van de symptomen worden voorspeld, waardoor cliënten tijdiger en doelmatiger kunnen worden geholpen.^{2,6} Ook kan spraaktechnologie worden toegepast om cliënten die al in behandeling zijn te monitoren. Zo kunnen chatbots met spraaktechnologie worden ingezet om cliënten te monitoren tijdens de wachtperiode voor diagnostiek of behandeling.

5.7.1.2 Samen met en gezamenlijk rondom de cliënt

- Mate waarin de innovatie invloed heeft op persoonsgerichte zorg: Gebruik van spraaktechnologie is **non-invasief en maakt persoonsgerichte zorg mogelijk**. Daarnaast geven mensen met psychiatrische problemen aan open te staan voor de mogelijkheid van monitoring op basis van spraaktechnologie.¹⁶ Cliënten kunnen zich soms beter uiten door iets in te spreken in plaats van te typen. Hierdoor kunnen ze ook beter hun gevoelens omschrijven, waardoor persoonsgerichte zorg beter mogelijk is.

Het gebruik van spraakgestuurde ECD's maakt het mogelijk om **samen met de cliënt** te rapporteren in plaats van over de cliënt, waardoor ze onderdeel worden van hun eigen zorgproces. Deze betrokkenheid draagt bij aan de verstandshouding met en het vertrouwen in de zorgverlener, wat bijdraagt aan een **grotere cliënttevredenheid** en verminderde angstgevoelens.¹⁷

¹¹ Kutty, S. (2021). [The Rise Of AI Voice Assistants In Clinical Documentation](#). Forbes

¹² Nuance. (2022). [Ambient Clinical Intelligence | Automatically Document Care | Nuance](#)

¹³ Morgan, S. E. et al. (2021). Assessing psychosis risk using quantitative markers of disorganised speech

¹⁴ Cohen, A. S., Mitchell, K. R. & Elvevåg, B. (2014). What do we really know about blunted vocal affect and alogia? A meta-analysis of objective assessments. *Schizophr. Res.* 159, 533–538

¹⁵ Zhang, T., Schoene, A. M., Ji, S., & Ananiadou, S. (2022). Natural language processing applied to mental illness detection: a narrative review. *npj Digital Medicine*, 5(1), 1-13.

¹⁶ Brederoo, S. G., Nadema, F. G., Goedhart, F. G., Voppel, A. E., De Boer, J. N., Wouts, J., ... & Sommer, I. E. C. (2021). Implementation of automatic speech analysis for early detection of psychiatric symptoms: What do patients want?. *Journal of psychiatric research*, 142, 299-301.

¹⁷ Kumah-Crystal, Y. A., Pirtle, C. J., Whyte, H. M., Goode, E. S., Anders, S. H., & Lehmann, C. U. (2018). Electronic health record interactions through voice: a review. *Applied clinical informatics*, 9(03), 541-552.

5.7.1.3 Juiste zorg op de juiste plek

- Mate waarin zorgverleners en mantelzorgers in hun kracht worden gezet en ondersteund worden door innovatie: Doordat spraaktechnologie ingezet kan worden voor onder andere diagnostiek en monitoring, is de **verwachting dat de toepassing zorgverleners ondersteunt in hun werkzaamheden**. Datagedreven inzichten uit de spraakanalyses wijzen zorgverleners op risico's en kansen bij specifieke cliënten, waardoor de zorgverlener hier zo goed mogelijk op kan anticiperen. De mate waarin de innovatie zorgverleners ondersteunt, is echter nog niet onderzocht.

Het gebruik van spraakgestuurde ECD's kan leiden tot een **tijdsbesparing en betere nauwkeurigheid van rapportages**, doordat er tijdens of direct na het cliëntcontact kan worden gerapporteerd. Doordat het rapporteren niet blijft liggen, wordt minder informatie vergeten. Hierdoor krijgen zorgverleners meer tijd voor zorg, wat de kwaliteit en tevredenheid van cliënten ten goede komt.^{18,19} Er is echter meer wetenschappelijk onderzoek nodig om de impact van spraakgestuurde ECD's op de kwaliteit, efficiëntie en kosten te meten.^{20,21} Voor wat betreft de acceptatie door zorgverleners toont onderzoek aan dat **meer dan de helft van de zorgverleners tevreden** is met het gebruik van spraakgestuurde ECD's en van mening is dat deze de efficiëntie verhogen. Vooral zorgverleners die minder goed de Nederlandse taal beheersen, kunnen meer gebaat zijn bij spreken dan bij typen. Zo draagt de technologie ook bij aan een groter medewerkersplezier.²²

5.7.2 Implementatie spraaktechnologie

De huidige mogelijkheden van spraaktechnologie kennen nog verschillende beperkingen die belemmerend werken bij implementatie. Daarnaast zijn er voor implementatie randvoorwaarden van belang.

5.7.2.1 Implementatiebarrières

- Aanpassen van werkprocessen: Toepassing van spraaktechnologie in de GGZ vraagt om een **aanpassing in de werkprocessen tijdens de diagnostiek en monitoring** van cliënten. Om het structureel te gebruiken in de praktijk, dient er vaker gewerkt te worden met spraaktechnologie.²³
- Acceptatie zorgmedewerkers: Beperkte acceptatie van zorgverleners om met spraaktechnologie en datagedreven inzichten te werken, vormt een barrière voor de implementatie. De acceptatiegraad zal groter zijn als gebruikers worden betrokken bij de ontwikkeling, keuze en implementatie van spraaktechnologie. Daarnaast vormt het gebrek aan kennis en vaardigheden van de gebruiker – en daarmee **onkundig gebruik** – een belangrijk risico, doordat inzichten verkeerd kunnen worden geïnterpreteerd.²³

5.7.2.2 Implementierandvoorwaarden

- Privacy: Het gebruik van spraakalgoritmes levert grote hoeveelheden data. Het is van groot belang dat deze **data op een veilige manier in systemen verwerkt wordt** waarbij de privacy van de zorggebruiker beschermd blijft.¹⁶ Daarnaast kent de toepassing van bijvoorbeeld chatbots ook een **juridische implicatie**. Het is van belang, om richtlijnen en

¹⁸ Zuchowski, M., & Göller, A. (2022). Speech recognition for medical documentation: an analysis of time, cost efficiency and acceptance in a clinical setting. *British Journal of Healthcare Management*, 28(1), 30-36

¹⁹ Blackley S.V., Schubert V.D., Goss FR et al. (2020). Physician use of speech recognition versus typing in clinical documentation: a controlled observational study. *Int J Med Inform.* 141:104178

²⁰ Blackley, S.V., Huynh, J., Wang, L., Korach, Z., & Zhou, L. (2019). Speech recognition for clinical documentation from 1990 to 2018: a systematic review. *Journal of the American medical informatics association*, 26(4), 324-338

²¹ Dymek, C., Kim, B., Melton, G.B., Payne, T.H., Singh, H., & Hsiao, C.J. (2021). Building the evidence-base to reduce electronic health record-related clinician burden. *Journal of the American Medical Informatics Association*, 28(5), 1057-1061

²² Goss, F.R., Blackley, S.V., Ortega, C.A., Kowalski, L.T., Landman, A.B., Lin, C.T., ... & Zhou, L. (2019). A clinician survey of using speech recognition for clinical documentation in the electronic health record. *International journal of medical informatics*, 130, 103938

²³ KPMG. (2022). Focusgroep innovaties GGZ.

beleid te ontwikkelen waarin de juridische verantwoordelijkheid en aansprakelijkheid van betrokken zorgprofessionals wordt vastgelegd.

- Generaliseerbaarheid en betrouwbaarheid: Huidig toepassingen van spraaktechnologie hebben voornamelijk in een kleinschalige onderzoeksetting plaatsgevonden. Een van de uitdagingen die de toepassing van spraaktechnologie in de praktijk beperkt, is de generaliseerbaarheid van de modellen. Modellen dienen ervoor te zorgen dat ze **goed werken voor de specifieke doelgroep ongeacht geslacht, leeftijd, etniciteit en nationaliteit**. Om deze generaliseerbaarheid te borgen, zijn grote datasets en standaardisatie van belang.^{16,24}
- Afhankelijkheid ECD-leveranciers: De mogelijkheden van spraakgestuurde ECD's zijn in grote mate **afhankelijk van de software van ECD-leveranciers**. Zorgorganisaties gaan veelal voor een langere periode (10-15 jaar) een contract aan met een ECD-leverancier en kunnen niet zomaar wisselen.²³

5.7.3 Conclusie

Spraak omvat veel waardevolle informatie die kan worden gebruikt in zowel de ondersteuning van gepersonaliseerde zorg als de ondersteuning van de zorgverlener. Spraaktechnologie kan de zorgverlener ondersteunen in het maken van de juiste diagnose of monitoring en vermindering van de administratieve lasten. Het kan de cliënt ondersteunen doordat hij/zij zich beter kan uiten. Voor het gebruik van spraaktechnologie in de klinische praktijk is de betrouwbaarheid en kwaliteit van de analyses een randvoorwaarde, hier dient meer onderzoek naar te worden gedaan.

²⁴ NYTimes. (2022). [Can A.I.-Driven Voice Analysis Help Identify Mental Disorders?](#)

5.8 Virtual reality

Virtual reality (VR) is een kunstmatige, driedimensionale werkelijkheid die wordt gecreëerd door computertechniek. In deze kunstmatige omgeving wordt interactief gereageerd op de gebruiker waardoor deze als werkelijkheid wordt ervaren, ook wel telepresence genoemd.¹ Door middel van VR beleeft men situaties, interacties en activiteiten anders en worden verschillende zintuigen geprikkeld. Dit leidt tot lichamelijke reacties die invloed kunnen hebben op het welbevinden en gedrag van de gebruiker. Er zijn grofweg twee vormen van VR:

1) Non-immersieve VR:

Non-immersieve VR verwijst naar virtuele ervaring via een computer of scherm waarbij objecten of activiteiten bestuurd kunnen worden, maar waarbij de omgeving niet direct in interactie is met de gebruiker, zoals bijvoorbeeld een videogame.²

2) Immersieve VR:

Immersieve VR verwijst naar een volledig meeslepende realistische ervaring waarbij men het gevoel heeft echt aanwezig te zijn in de virtuele omgeving. Een gebruiker wordt zintuiglijk omringd door de virtuele omgeving terwijl visuele input uit de echte wereld wordt geblokkeerd.² Deze ervaring kan door middel van een VR-bril worden bereikt. Een recente trend op technologisch gebied is de 360°-technologie.³ De 360°-camera kan de omgeving in alle richtingen opnemen, zodat gebruikers omhoog en omlaag, naar links en naar rechts kunnen kijken, zoals dat in de echte wereld ook kan. Deze vorm van VR zorgt voor een realistische ervaring binnen de virtuele wereld. Hierbij wordt gebruikgemaakt van brillen, handschoenen en lichaamsconnectoren met sensordetectoren. Het vereist geen specifieke technische vaardigheden van de gebruiker.

Deze uitwerking richt zich op immersieve VR omdat dit gezien wordt als een nieuwe ontwikkeling binnen de GGZ. Non-immersieve VR, zoals videogames, wordt al op grotere schaal ingezet binnen de GGZ. De nieuwe immersieve vorm van VR kan binnen de GGZ zowel bij cliënten als zorgverleners toepast worden:

Toepassing cliënten

VR kan gebruikt worden als simulatie-, interactie- en afleidingsinstrument voor mensen met psychiatrische problematiek zoals 'post traumatische stress stoornis' (PTSS), sociale en gegeneraliseerde angststoornissen, specifieke fobieën, schizofrenie, autisme, eetstoornissen, middelenmisbruik, dementie en zware stress.^{4,5,6} De mogelijkheid om mensen op een gecontroleerde manier bloot te stellen aan reële omgevingen maakt dat VR een innovatie is met veel potentie voor diagnostiek en behandeling voor mensen met psychiatrische en psychologische problematiek.^{7,8} Traditionele methodieken binnen de GGZ bestaan namelijk vaak uit een reeks vooraf gedefinieerde stimuli die in een gecontroleerde omgeving worden afgeleverd via papier-en-potlood of computersystemen.⁴ Deze methoden hebben echter slechts een matige ecologische validiteit bij het voorspellen van prestaties in de echte wereld.⁸ VR maakt nauwkeurige, real-time gegevensregistratie van reacties op stimuli binnen gecontroleerde virtuele omgevingen mogelijk, en biedt zorgverleners daarmee inzicht in de

¹ Syed-Abdul, S., Malwade, S., Nursetyo, A.A. *et al.* (2019) Virtual reality among the elderly: a usefulness and acceptance study from Taiwan. *BMC Geriatr* 19, 223.

² Serino, S., Baglio, F., Rossetto, F., Realdon, O., Cipresso, P., Parsons, T. D., *et al.* (2017). Picture interpretation test (PIT) 360: an innovative measure of executive functions. *Sci. Rep.* 7:16000.

³ Huang, J., Chen, Z., Ceylan, D., and Jin, H. (2017). *IEEE Virtual Reality (VR)*, Los Angeles, CA). 6-DOF VR videos with a single 360-camera, 37–44.

⁴ Negut, A., Matu, S. A., Sava, F. A., and David, D. (2016). Virtual reality measures in neuropsychological assessment: a meta-analytic review. *Clin. Neuropsychol.* 30, 165–184.

⁵ Birkhead, B., Khalil, C., Liu, X., Conovitz, S., Rizzo, A., Danovitch, I., ... & Spiegel, B. (2019). Recommendations for methodology of virtual reality clinical trials in health care by an international working group: iterative study. *JMIR mental health*, 6(1), e11973.

⁶ Park, M. J., Kim, D. J., Lee, U., Na, E. J., & Jeon, H. J. (2019). A literature overview of virtual reality (VR) in treatment of psychiatric disorders: recent advances and limitations. *Frontiers in psychiatry*, 10, 505.

⁷ Freeman, D., Reeve, S., Robinson, A., Ehlers, A., Clark, D., Spanlang, B., & Slater, M. (2017). Virtual reality in the assessment, understanding, and treatment of mental health disorders. *Psychological medicine*, 47(14), 2393-2400.

⁸ Torous, J., Bucci, S., Bell, I. H., Kessing, L. V., Faurholt-Jepsen, M., Whelan, P., ... & Firth, J. (2021). The growing field of digital psychiatry: current evidence and the future of apps, social media, chatbots, and virtual reality. *World Psychiatry*, 20(3), 318-335.

manier waarop klinisch relevante verschijnselen zich in de echte wereld ontwikkelen.⁸ Behandelaren hebben volledige controle over de situatie en kunnen op een veilige manier meekijken met de cliënt. Aan de hand van biofeedback krijgen behandelaren inzicht in de reacties van de cliënt bij bepaalde situaties, en kunnen op basis hiervan de virtuele omgeving wijzigen of ingrijpen.⁹

Toepassing zorgverleners

VR wordt bij zorgverleners ingezet voor trainingsdoeleinden. Door middel van VR worden zorgverleners in een virtuele omgeving geplaatst waarin ze een 'echte situatie' nagebootst krijgen. Gedurende de training verschijnen in de virtuele wereld continu nieuwe keuzes waar de zorgverlener op moet reageren. Deze toepassing maakt het mogelijk voor zorgverleners om in een gecontroleerde omgeving te leren en fouten te maken zonder echte consequenties.

De veilige omgeving, de intuïtieve interactie, en de hoge mate van aanpasbaarheid (het moeilijkheidsniveau, het aantal en soort stimuli en de gebruikte invoerapparaten) maakt de inzet van VR dus een innovatie waar veel mee wordt geëxperimenteerd binnen de GGZ.⁵ Ondanks de snelle ontwikkelingen is de brede toepassing in de klinische praktijk nog in ontwikkeling en wordt het voornamelijk nog kleinschalig ingezet.^{10,11} Daarnaast is het onderzoek naar de bruikbaarheid en effectiviteit nog in ontwikkeling.

5.8.1 Bevindingen virtual reality

Inzet van VR heeft (potentieel) effect en impact op de passende zorgprincipes 1) Waardegedreven zorg; 2) Samen met en gezamenlijk rondom de cliënt; 3) Juiste zorg op de juiste plaats en 4) Handelen vanuit gezondheid, niet ziekte.

5.8.1.1 Waardegedreven zorg

- Mate waarin de innovatie invloed heeft op de gezondheid van de zorggebruiker: De mogelijkheid om middels immersieve VR, inclusief 360°-camera's, cliënten op een gecontroleerde manier stimuli te bieden, maakt het mogelijk om **therapeutische interventies nauwkeurig toe te passen**, wat zorgt voor een toename van effectiviteit en intensiteit van de behandeling.^{6,7,9,12,13} Cliënten weten namelijk dat de computeromgeving niet echt is, maar hun geest en lichaam gedragen zich alsof dat wel zo is. Om deze reden kunnen mensen in de computeromgeving gemakkelijker moeilijke situaties het hoofd bieden en kunnen ze herhaaldelijk blootgesteld worden aan gevreesde stimuli. Hierdoor kan de cliënt zich aanpassen aan triggers en gezonde reacties ontwikkelen in veilige en gecontroleerde therapeutische omgevingen en kunnen ze sneller vooruitgang boeken.^{7,8} Onderzoek laat met name positieve resultaten zien voor angststoornissen, depressie, eet- en gewichtsstoornissen en pijnbeheersing. Proefpersonen waren na een VR-therapie minder bang, vermeden sociale situaties minder vaak en konden dingen doen die ze soms al jaren niet meer durfden, zoals met de bus reizen of naar de sportschool gaan.^{6,8,12,13,14} Daarnaast heeft interactieve VR-therapie **voordelen aangetoond voor de sociale vaardigheden van mensen met schizofrenie en autisme**.⁶ Verschillende onderzoeken laten hiermee een (significant) groter effect zien van de VR-behandeling ten opzichte van de standaardbehandeling. Daarnaast kan VR inconsistentie in de therapie verminderen.⁷

⁹ Kolder, R. M. C. A. (2021). [Virtual reality for research and treatment of psychosis](#)

¹⁰ Snoswell, A. J., & Snoswell, C. L. (2019). Immersive virtual reality in health care: systematic review of technology and disease states. *JMIR Biomedical Engineering*, 4(1), e15025.

¹¹ Emmelkamp, P., Meyerbröker, K., & Morina, N. (2020). Virtual Reality Therapy in Social Anxiety Disorder. *Current psychiatry reports*, 22(7), 32.

¹² Riva, G., Wiederhold, B. K., & Mantovani, F. (2019). Neuroscience of virtual reality: from virtual exposure to embodied medicine. *Cyberpsychology, Behavior, and Social Networking*, 22(1), 82-96.

¹³ Pot-Kolder, R. M., Geraets, C. N., Veling, W., van Beilen, M., Staring, A. B., Gijssman, H. J., ... & van der Gaag, M. (2018). Virtual-reality-based cognitive behavioural therapy versus waiting list control for paranoid ideation and social avoidance in patients with psychotic disorders: a single-blind randomised controlled trial. *The Lancet Psychiatry*, 5(3), 217-226.

¹⁴ Zeng, N., Pope, Z., Lee, J. E., & Gao, Z. (2018). Virtual reality exercise for anxiety and depression: A preliminary review of current research in an emerging field. *Journal of clinical medicine*, 7(3), 42.

5.8.1.2 Samen met en gezamenlijk rondom de cliënt

- Mate waarin de innovatie invloed heeft op persoonsgerichte zorg: Therapie op basis van VR maakt **gepersonaliseerde behandelingen mogelijk** doordat situaties en stimuli kunnen worden aangepast aan de context en behoefte van de cliënt.⁸ De behandelaar kan precies die situaties uitkiezen die de cliënt nodig heeft, ze zo moeilijk maken als de cliënt aankan en net zo vaak laten oefenen als nodig is.^{7,10,13} Daarnaast zijn mensen over het algemeen **meer bereid** om in een virtuele wereld hun angsten aan te gaan omdat ze weten dat het slechts een simulatie is. Ook is het **gemakkelijker om herhaaldelijk dingen uit te proberen** die te eng of misschien te gênant zijn om in de echte wereld te proberen.⁷
- Mate waarin de innovatie gebruiksvriendelijk is voor de gebruiker en toepasbaar is voor verschillende doelgroepen: Ondanks het feit dat VR laagdrempelig in gebruik is, is **motion sickness** een nadelige bijwerking van VR. Motion sickness kan leiden tot vermoeidheid, hoofdpijn, misselijkheid en zweten.^{5,13} Deze bijwerkingen kunnen ervoor zorgen dat cliënten sneller stoppen met de behandeling.¹³ Daarnaast kan het gebruik van VR **verslavingsgevoelig werken**, zoals internetgames, en kan het bij mensen met schizofrenie mogelijk leiden tot waanvoorstellingen.⁶

5.8.1.3 Juiste zorg op de juiste plek

- Mate waarin zorgverleners en mantelzorgers in hun kracht worden gezet en ondersteund worden door innovatie: Trainen op basis van VR maakt het mogelijk meer zorgverleners hun vaardigheden te laten oefenen die passend zijn bij ieders eigen leerbehoeften, zonder hiervoor afhankelijk te zijn van plaats en tijd.^{15,16} Toepassing van VR bij trainingen lijkt **met name geschikt voor situaties die niet vanzelfsprekend zijn om mee te oefenen**, zoals crisissituaties.^{15,16} Door middel van VR leren zorgverleners hoe ze adequaat kunnen handelen in dergelijke situaties. Daarnaast stimuleert het de **ontwikkeling van vaardigheden en handelingsvertrouwen van zorgverleners**.¹⁷ Zorgverleners kunnen nieuwe vaardigheden leren in een veilige omgeving, en zonder gevaar voor de cliënt. Ze zien direct wat de gevolgen zijn van een bepaalde beslissing en kunnen scenario's meerdere keren herhalen en hiermee hun flexibiliteit en efficiency versterken.^{15,16}
- Mate waarin innovatie bijdraagt aan vermindering van plaatsgebonden zorg: In sommige gevallen kan de toepassing van **VR zelfstandig worden uitgevoerd**, waardoor de therapeut niet aanwezig hoeft te zijn of input hoeft te leveren tijdens deze behandeling. Dit geldt voornamelijk voor de inzet van VR met ontspanningsdoeleinden. De therapeut kan zich dan focussen op nazorg en bespaart hierdoor tijd op de behandeling. Deze ontwikkeling staat echter nog in de kinderschoenen.^{7,10}

5.8.1.4 Handelen vanuit gezondheid, niet ziekte

- Mate waarin innovatie gezond gedrag bevordert: Pilots hebben aangetoond dat VR kan worden toegepast om mensen te begeleiden in de ontwikkeling van therapeutische vaardigheden, zoals mindfulness, ontspanning en zelfcompassie. Dit kan een **positief effect hebben op de eigen regie van de cliënt** en kan ook de betrokkenheid en doeltreffendheid van de behandeling vergroten.^{8,12}

5.8.2 Implementatie virtual reality

De huidige mogelijkheden van VR kennen nog verschillende beperkingen die belemmerend werken bij implementatie. Daarnaast zijn er voor implementatie een aantal randvoorwaarden van belang.

¹⁵ ICT&Health. (2021). [VR helpt zorgmedewerkers in kritieke situaties.](#)

¹⁶ Kononowicz, A. A., Woodham, L. A., Edelbring, S., Stathakarou, N., Davies, D., Saxena, N., ... & Zary, N. (2019). Virtual patient simulations in health professions education: systematic review and meta-analysis by the digital health education collaboration. *Journal of medical Internet research*, 21(7), e14676.

¹⁷ Van der Zijpp, T., Sturm, J., Jacobs, G., & Wouters, E. (2018). Virtual Reality als leermiddel bij stresssituaties in de zorg. *OnderwijsInnovatie*

5.8.2.1 Implementatiebarrières

- Training voor zorgverleners: Het aanbieden van training aan zorgverleners is een belangrijke succesfactor voor de implementatie van VR. Toepassing van VR kan als complex worden ervaren en **zorgverleners dienen tijdig te worden meegenomen** in het gebruik en de toepassing bij de juiste cliënten.¹⁸
- Aansluiting op werkprocessen en richtlijnen: Om de duurzame toepassing van VR te borgen, dient deze aan te sluiten op de werkzaamheden van de zorgverleners en dienen werkprocessen hierop te worden aangepast. In de nabije toekomst moet er **een richtlijn komen om VR-behandelingen** toe te passen bij cliënten met psychiatrische aandoeningen.⁶

5.8.2.2 Implementatierandvoorwaarden

- Hoge aanschaf- en ontwikkelkosten: De aanschaf en ontwikkeling van VR-toepassingen gaat gepaard met aanvullende materiële kosten. Gemiddeld beginnen de VR-brillen bij een prijs van ongeveer 350 euro. Naast aanschaf van de apparatuur worden ook aanvullende kosten gemaakt voor software en aanvullende functies. **Behandeling via VR zit niet in het verzekerde pakket** waardoor zorgorganisaties worstelen met de bekostiging. Dit kan duurzame inzetbaarheid beïnvloeden.¹⁸
- Maatwerk: Met de huidige mogelijkheden in de praktijk blijkt het **moeilijk om passende VR-software te vinden** die voldoende aansluit op de verschillende behoeften vanuit cliënten. De diversiteit van de doelgroep qua leeftijd, vaardigheden, achtergrond, problematiek en IQ, maakt dat verschillende VR-omgevingen nodig zijn.¹⁸

5.8.3 Conclusie

De diversiteit in toepassing voor zowel cliënten als zorgverleners maakt VR een veelbelovende innovatie voor de GGZ. De mogelijkheid om mensen op een gecontroleerde manier bloot te stellen aan reële omgevingen maakt persoonsgerichte en effectieve zorg mogelijk. De toepassing van VR in een therapeutische setting is echter nog relatief nieuw en dit vraagt om breed toepasbare software, de nodige technische vaardigheden en inbedding in bestaande processen.

¹⁸ KPMG. (2022). Focusgroep innovaties GGZ.

6. Innovaties binnen de cardiovasculaire zorg

6.1 Ontwikkelingen binnen het zorglandschap cardiovasculaire zorg

De macrotrends in de gezondheidszorg zijn van invloed op alle zorgaanbieders in alle zorgbranches. De impact ervan is echter specifiek per aandachtsgebied. Om de ontwikkelingen voor de cardiovasculaire zorg in kaart te brengen, wordt er ingegaan op de specifieke impact, de uitdagingen en de investeringskansen voor de cardiovasculaire zorg.

| Demografie en epidemiologie | Zorgeconomie |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"> — In Nederland zijn er 1,5 miljoen mensen met chronische hart- en vaatziekten en deze zorgen voor 25% van alle doodsoorzaken.¹ — Door vergrijzing neemt het risico op hart- en vaatziekten toe.² — De zorgvraag wordt complexer door de toename van multimorbiditeit.³ | <ul style="list-style-type: none"> — De zorguitgaven voor hart- en vaatziekten zullen tot 2060 blijven stijgen met gemiddeld 2,9% per jaar.⁴ Dit betekent dat de cardiovasculaire zorg in 2060 bijna € 42 miljard bedraagt. — Hoewel het aantal patiënten stijgt, daalt het aantal zorgverleners voor hart- en vaatziekten.⁴ Personeelstekort speelt met name voor (gespecialiseerde) verpleegkundigen en medisch specialisten buiten de Randstad.⁵ De complexer wordende zorgvraag vraagt om meer gespecialiseerde professionals. |
| Sociaal en cultureel | Medische technologie en digitale toepassingen |
| <ul style="list-style-type: none"> — Patiënten monitoren zelf hun gezondheid en pakken meer eigen regie.⁶ De focus ligt de komende jaren ook op de patiënt als partner, wat wil zeggen dat de patiënt meer betrokken wordt bij de besluitvorming.⁷ — Er is meer bewustwording van een gezonde levensstijl.⁸ In 2025 worden vanuit de Hartstichting ten minste drie strategieën verwacht om een gezonde leefstijl lang vol te houden.⁸ | <ul style="list-style-type: none"> — Telemonitoring wordt van alle specialismen het meest ingezet binnen de cardiologie.⁹ — Door de inzet van technologie kan er effectievere zorg geleverd worden, waardoor de sterfte aan hart- en vaatziekten gaat dalen.⁴ — Zorg verschuift van ziekenhuis naar thuis, met de mogelijkheid tot zorg op afstand.⁷ De mogelijkheid om op afstand begeleid te worden, stimuleert de toenemende vraag naar persoonlijke begeleiding. — Dit onderzoeksproject is bedoeld om typen zorginnovaties binnen de medische technologie en digitale toepassingen te |

¹ Hartstichting. (2021). [Hart- en vaatziekten in Nederland 2021](#)

² Hartstichting. (2019). [Hart- en vaatziekten in Nederland 2019](#)

³ Zorginstituut Nederland & Nederlandse Zorgautoriteit (2020). Samenwerken aan passende zorg: de toekomst is nu. [Actieplan voor behouden van goede en toegankelijke gezondheidszorg](#).

⁴ RIVM. (2020). [Toekomstverkenning zorguitgaven 2015-2060](#).

⁵ NRC. (2018). [Medisch specialist mijdt de regio](#)

⁶ Falter, M., Scherrenberg, M., & Dendale, P. (2022). Digital health in de cardiovasculaire preventie en revalidatie. Tijdschrift voor Geneeskunde.

⁷ Dutch Cardiovascular Alliance. (2021). [Digitale hart- en vaatzorg: op afstand of juist dichtbij](#)

⁸ Hartstichting. (2021). [Nieuwe manieren om een gezonde leefstijl lang vol te houden](#)

⁹ NVZ. (2022). [Factsheet digitale zorg](#)

| | |
|--|-------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | inventariseren. Om die reden wordt er dieper ingegaan op de categorie technologie en innovatie. |
|--|-------------------------------------------------------------------------------------------------|






6.1.1 Geïdentificeerde macro- en mesotrends binnen de cardiovasculaire zorg

Er zijn drie macrotrends geïdentificeerd op basis van de systematische identificatie van de innovatietrends. Deze trends hebben verschillende functies binnen de cardiovasculaire zorg.

- 1) **Zorg op afstand ter ondersteuning van reguliere zorg**
Cardiovasculaire zorg verschuift deels van het ziekenhuis naar thuis, met de mogelijkheid tot zorg op afstand. Dit zorgt ervoor dat patiënten meer eigen regie kunnen ontwikkelen en beter betrokken worden in het zorgproces.
- 2) **Datagedreven zorg voor een persoonlijke aanpak**
Artificial Intelligence (AI) kan ervoor zorgen dat er nauwkeurigere diagnoses gesteld kunnen worden en zij kan een rol spelen in het voorspellen van hart- en vaatziekten.
- 3) **Innovatieve digitale en medische technieken voor een potentieel effectievere behandeling**
Door nieuwe innovatieve technieken wordt het mogelijk om de kwaliteit van de behandeling te verbeteren met als doel betere gezondheidsuitkomsten voor de patiënt.

6.2 Onderzochte innovaties in cardiovasculaire zorg

Passend bij de drie macrotrends binnen de cardiovasculaire zorg, zijn dit de onderzochte innovaties:

| | | Principes passende zorg | | | | Fase zorgproces |
|------------------------|-----------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| | |  |  |  |  |  |
| Zorg op afstand | Thuismonitoring apps | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | Preventie/signalering Triage/diagnostiek Controle/monitoring |
| | Virtual ward | ✓ | ✓ | ✓ | | Behandeling/begeleiding Preventie/signalering Controle/monitoring |
| Data-gedreven zorg | AI-ECG-analyse | ✓ | ✓ | ✓ | | Preventie/signalering Controle/monitoring |
| Innovatieve technieken | Draadloze pacemaker | ✓ | ✓ | | | Behandeling/begeleiding |
| | Interventionele cardiale MRI voor hartritmestoornis | ✓ | ✓ | | | Behandeling/begeleiding |

6.3 Thuismonitoring apps

De patiënt als partner is een belangrijk thema binnen de gezondheidszorg, waarbij samen beslissen en eigen regie versterken centraal staan binnen de cardiovasculaire zorg.¹ De toepassing van digitale zorg kan deze eigen regie versterken en zelfmanagement stimuleren.¹ Een toepassing van digitale zorg is het gebruik van digitale applicaties, ook wel online zelfmanagement tools genoemd. Deze kunnen mensen helpen keuzes te maken en kunnen hun informatie verschaffen, waarmee de zelfstandigheid van de gebruiker wordt gestimuleerd. Deze apps hebben als doel de zorgverlener te ondersteunen bij het realiseren van persoonsgerichte zorg. Daarnaast ondersteunen zij zorgverleners in monitoring op afstand van patiënten bij chronische ziekten zoals diabetes type 2, COPD of astma, door de patiënt zelf metingen uit te laten voeren.² Ook binnen de cardiovasculaire zorg kunnen patiënten vanuit huis gemonitord worden door middel van thuismonitoring apps.³ Hierin zijn twee nieuwe ontwikkelingen te zien:

1) Apps die bloeddruk en hartritme op afstand kunnen meten

Deze apps bieden een digitale omgeving voor zowel patiënt als zorgverlener, waardoor er op een gestructureerde digitale manier monitoring van de patiënt kan plaatsvinden.^{4,5,16} De patiënt gebruikt een app waarmee de meetwaarden van de bloeddruk en het hartritme doorgestuurd kunnen worden naar de zorgverlener. De patiënt kan deze zelf handmatig invoeren, maar er zijn ook bloeddrukmeters die middels bluetooth aan de app gekoppeld worden. Hierdoor worden de meetwaarden automatisch verzonden. De zorgverlener ontvangt deze meetwaarden en kan op deze manier de patiënt op afstand monitoren. Dit zorgt er ook voor dat de zorgverlener bij afwijkende waarden tijdig kan ingrijpen. Voorbeelden van dergelijke apps zijn Luscii en Heart for Health.^{5,6}

Momenteel worden deze apps vooral op kleine schaal of in de pilotfase ingezet in zowel de eerstelijns- als de tweedelijnszorg.^{4,16} De verwachting is dat de toepassing van thuismonitoring apps verder zal opschalen, zeker omdat zorgverzekeraars in 2022 zijn ingestapt in deze innovatie. Zilveren Kruis en VGZ vergoeden beide cardiovasculaire apps om het hartritme op afstand te monitoren.⁷ Daarnaast wordt AI ook steeds vaker ingezet bij deze apps, om het risico te voorspellen dat de patiënt loopt op hart- en vaatziekten en om te helpen bepalen wat de beste behandeling is voor deze patiënt.^{8,9} Binnen de cardiovasculaire zorg betreft dit vaak advies over leefstijl of medicatie.⁹

2) Apps die behandelondersteuning op afstand kunnen geven

Er zijn ook apps die de patiënt digitaal ondersteunen tijdens de behandeling, waardoor deze (gedeeltelijk) thuis kan plaatsvinden. De ondersteuning wordt aan de hand van bijvoorbeeld trainingsschema's of specifieke aanwijzingen gegeven. Een voorbeeld is het project ArmCoach4Stroke, waarmee directe feedback over de uitvoering van oefeningen wordt gegeven na een hersenbloeding.¹⁰ In plaats van dat de patiënt deze oefeningen uitvoert in het bijzijn van een fysio- of ergotherapeut, kan de app nu rechtstreeks informatie geven over hoe bijvoorbeeld de arm gehouden moet worden voor het beste effect. Deze innovatie wordt vooral ingezet binnen de hartrevalidatie. Door COVID-19 waren zorgverleners deels genoodzaakt om hun patiënten op afstand te behandelen, waardoor deze innovatie een impuls heeft gekregen.¹¹ Basalt, een expertisecentrum in revalidatiezorg, heeft een vergelijkbare tool

¹ Dutch Cardiovascular Alliance. (2021). [Digitale hart- en vaat zorg: op afstand of juist dichtbij](#)

² Van Elst, L. (2021). [Deze app vergroot zelfmanagement bij chronisch zieke patiënten](#).

³ Falter, M., Scherrenberg, M., & Dendale, P. (2022). Digital health in de cardiovasculaire preventie en revalidatie. Tijdschrift voor Geneeskunde. <https://doi.org/10.47671/tvg.77.21.202>

⁴ DHoTS. (2022). [DHoTS ondersteunt huisartsen en patiënten in de begeleiding en monitoring van hoge bloeddruk](#)

⁵ Luscii. (2022). [Luscii - het digitale zorgplatform voor zorgverleners en patiënten](#)

⁶ Heart for Health. (2022) [Ontdek dé zorg-IT suite van de toekomst](#)

⁷ NOS. (2022, 10 februari). [De coronapandemie versnelt het gebruik van behandelapps door cardiologen \(nos.nl\)](#)

⁸ Van den Bermd, G. J. (2020). [My Digital Twin. Amazing Erasmus MC.](#)

⁹ U-Prevent. (2022). [Voor inzicht in het effect van medicatie en leefstijl](#)

¹⁰ ZonMW. (2020). [ArmCoach4Stroke: An interactive tool for self-directed, home-based and personalized arm rehabilitation after stroke](#)

¹¹ KPMG. (2022). Focusgroep innovaties cardiovasculaire zorg

ontwikkeld en onderzocht voor revalidatie na een hersenbloeding: FAST@Home.¹² Uit deze resultaten blijkt ook dat dit soort apps de potentie hebben om op te schalen binnen de eerstelijnszorg, om zo hartrevalidatie efficiënter in te richten.^{12,12}

6.3.1 Bevindingen thuismonitoring apps

Inzet van thuismonitoring apps heeft (potentieel) effect en impact op de passende zorgprincipes 1) Waardegedreven zorg; 2) Samen met en gezamenlijk rondom de patiënt; 3) Juiste zorg op de juiste plek en 4) Handelen vanuit gezondheid, niet ziekte.

6.3.1.1 Waardegedreven zorg

- Mate waarin de innovatie invloed heeft op de gezondheid van de zorggebruiker: Onderzoek laat zien dat thuismonitoring waarschijnlijk leidt tot **vermindere cardiovasculaire mortaliteit en morbiditeit**.¹⁴ Daarnaast toonden studies aan dat thuismonitoring, onder bepaalde voorwaarden, **net zo effectief en soms zelf effectiever is voor bloeddrukcontrole** vergeleken met huisarts- of ziekenhuisbezoeken.^{13,14,15} De patiënt zelf speelt hier ook een rol in, aangezien deze gestimuleerd kan worden om actief deel te nemen aan een behandeling of hersteltraject.¹⁰ Dit kan de gezondheid van de patiënt bevorderen.
- Mate waarin de innovatie invloed heeft op kwaliteit van leven: Dat patiënten met een hartritmestoornis op ieder moment hun bloeddruk kunnen meten of een ECG kunnen maken, kan een **veilig gevoel** geven. Door middel van de innovatie en monitoring op afstand is het namelijk mogelijk om **snel in te grijpen**. Dit kan ervoor zorgen dat patiënten met **minder angst** leven, wat positief kan bijdragen aan de kwaliteit van leven.¹⁶
- Mate waarin de innovatie bijdraagt aan kostenreductie: Verschillende studies hebben aangetoond dat het **thuismonitoren van bloeddruk kosteneffectief** kan zijn vergeleken met bloeddrukmetingen en -controles bij de huisarts of in het ziekenhuis.^{14,17,18} Volgens de TASMINH4-studie is de kans op kosteneffectiviteit 89% bij een threshold van € 23.000 per QALY (quality-adjusted life year).¹⁴ Een belangrijke kanttekening hierbij is dat de **kosteneffectiviteit afhankelijk is van het volume patiënten** dat meedoet. Het programma HartWacht bevat gemiddeld 1.000 actieve patiënten en heeft daarmee bijna het beoogde volume voor het behalen van de kosteneffectiviteitsdrempel.¹¹ Meer onderzoek naar de kosteneffectiviteit is nodig bij eventuele verdere opschaling.

6.3.1.2 Samen met en gezamenlijk rondom de patiënt

- Mate waarin de innovatie gebruiksvriendelijk is voor de gebruiker en toepasbaar is voor verschillende doelgroepen: Patiënten met een hoge bloeddruk of een hartritmestoornis kunnen gemonitord worden op afstand, maar de **algehele toepasbaarheid van deze innovatie is laag**. Patiënten met specifieke hartklachten of mensen die niet digitaal vaardig zijn, kunnen deze innovatie bijvoorbeeld niet gebruiken. Specifieke behandelmethodes zijn ook maar beperkt toepasbaar.^{10,12}

¹² Basalt. (2020). [FAST@HOME - De kracht van revalidatie](#)

¹³ Treskes, R. W., Van Winden, L. A. M., Van Keulen, N., Van der Velde, E. T., Beeres, S. L. M. A., Atsma, D. E., & Schalijs, M. J. (2020). Effect of Smartphone-Enabled Health Monitoring Devices vs Regular Follow-up on Blood Pressure Control Among Patients After Myocardial Infarction. *JAMA Network Open*, 3(4), e202165.

¹⁴ Monahan, M., Jowett, S., Nickless, A., Franssen, M., Grant, S., Greenfield, S., Hobbs, F. D. R., Hodgkinson, J., Mant, J., & McManus, R. J. (2019). Cost-Effectiveness of Telemonitoring and Self-Monitoring of Blood Pressure for Antihypertensive Titration in Primary Care (TASMINH4). *Hypertension*, 73(6), 1231–1239.

¹⁵ Hammersley, V., Parker, R., Paterson, M., Hanley, J., Pinnock, H., Padfield, P., Stoddart, A., Park, H. G., Sheikh, A., & McKinstry, B. (2020). Telemonitoring at scale for hypertension in primary care: An implementation study. *PLOS Medicine*, 17(6), e1003124.

¹⁶ Cardiologie Centra Nederland. (2022). [HartWacht](#)

¹⁷ McManus R.J., Mant J, Bray EP, Holder R, Jones MI, Greenfield S, Kaambwa B, Banting M, Bryan S, Little P, Williams B, Hobbs FD. Telemonitoring and self-management in the control of hypertension (TASMINH2): a randomised controlled trial. *Lancet*. 2010; 376:163–172.

¹⁸ Stoddart, A., Hanley, J., Wild, S., Pagliari, C., Paterson, M., Lewis, S., Sheikh, A., Krishan, A., Padfield, P., & McKinstry, B. (2013).

Telemonitoring-based service redesign for the management of uncontrolled hypertension (HITS): cost and cost-effectiveness analysis of a randomised controlled trial. *BMJ Open*, 3(5), e002681.

- Mate waarin de innovatie invloed heeft op samen beslissen: De combinatie van thuismonitoring apps met AI **stimuleert ‘shared decision making’**. De arts kan verschillende (leefstijl)adviezen tegen elkaar afwegen en deze voorleggen aan de patiënt. Hierbij kunnen ze samen rekening houden met de persoonlijke wensen van de patiënt.
- Mate waarin de innovatie invloed heeft op persoonsgerichte zorg: Het behandelplan kan individueel op de patiënt afgestemd worden en draagt daarmee bij aan **gepersonaliseerde zorg**.¹⁰

6.3.1.3 Juiste zorg op de juiste plek

- Mate waarin zorgverleners en mantelzorgers in hun kracht worden gezet en ondersteund worden door de innovatie: Een onderzoek laat zien dat thuismonitoring apps zorgverleners kunnen ondersteunen om een betere diagnose te stellen en dat zij **minder tijd kwijt zijn** aan één patiënt.¹⁹ Daarnaast heeft het programma HartWacht aangetoond dat de inzet van thuismonitoring heeft geleid tot **minder ziekenhuisopnames, spoedbezoek en ambulanceritten**.¹⁶ Of de inzet van thuismonitoring apps daadwerkelijk leidt tot minder tijdsinzet per patiënt is nog onvoldoende bekend.
- Mate waarin de innovatie bijdraagt aan de vermindering van plaatsgebonden zorg: Thuismonitoring apps kunnen gebruikt worden **op ieder moment, vanaf iedere plek ter wereld**. Hierdoor is de gebruiker niet gebonden aan het ziekenhuis en zelfs niet aan huis. De patiënt kan zelf ook een geschikt moment vinden voor de behandelondersteuning.

6.3.1.4 Handelen vanuit gezondheid, niet ziekte

- Mate waarin de innovatie bijdraagt aan preventie om ziekte en (zwaardere) zorg te voorkomen: Onderzoek laat zien dat zelfmonitoring stimuleert dat **mensen een gezondere levensstijl** gaan aanhouden,²⁰ wat kan bijdragen aan de preventie van hart- en vaatziekten.

6.3.2 Implementatie thuismonitoring apps

De huidige mogelijkheden van thuismonitoring apps kennen nog verschillende beperkingen die belemmerend werken bij implementatie. Daarnaast zijn er voor implementatie een aantal randvoorwaarden van belang.

6.3.2.1 Implementatiebarrières

- De kunde van de patiënt: Het gebruik van thuismonitoring apps **vraagt digitale vaardigheden van de patiënt**. Ook dienen patiënten eerst getraind te worden, zodat de innovatie op de juiste manier wordt toegepast. Gebrek aan digitale vaardigheden en onvoldoende mogelijkheid om deze te ontwikkelen, vormen een implementatie barrière. Ook is het denkbaar dat een zekere groep geen gebruik van de app kan maken, omdat ze daar **fysiek of mentaal niet toe in staat zijn**.¹¹

6.3.2.2 Implementatierandvoorwaarden

- Gegevensverwerking: Het is essentieel dat gegevens die binnenkomen via de thuismonitoring apps **geïntegreerd kunnen worden met de huidige gegevens** in het dossier van de patiënt. Dit dient op een veilige en gestructureerde manier gedaan te worden.^{11,15}
- Integrale samenwerking: Om thuismonitoring services op te schalen en breder in te zetten, is er een **integrale samenwerking tussen de eerstelijns- en tweedelijnszorg nodig**.¹¹

¹⁹ Jefferies, J. L., Chang, A. C., Rossano, J. W., Shaddy, R. E., & Towbin, J. A. (2017). Heart Failure in the Child and Young Adult. Elsevier Gezondheidszorg.

²⁰ Du, Y., Dennis, B., Rhodes, S. L., Sia, M., Ko, J., Jiwani, R., & Wang, J. (2020). Technology-Assisted Self-Monitoring of Lifestyle Behaviors and Health Indicators in Diabetes: Qualitative Study. JMIR Diabetes, 5(3), e21183.

Dit vraagt om een integrale samenwerking tussen huisartsen, poliklinieken en behandelafdelingen.

- Privacy: De thuismonitoring apps verwerken persoonlijke en medische informatie en deze wordt ook verstuurd naar een behandelend arts. De **privacy van de patiënt moet te allen tijde goed gewaarborgd worden** conform de geldende standaarden, zoals de Algemene verordening gegevensbescherming (AVG).
- Volume en motivatie: Er moeten **genoeg patiënten zijn die de thuismonitoring apps willen gebruiken**, voordat deze efficiënt in de praktijk ingezet kunnen worden en structureel ingebed kunnen worden in de werkprocessen.¹¹ Als er te veel patiënten ongemotiveerd zijn, zal de implementatie niet succesvol zijn.
- Aansprakelijkheid: In de huidige definitie van een behandelrelatie is de zorgverlener verantwoordelijk en aansprakelijk voor een patiënt. Doordat een app de behandeling ondersteunt, moet wellicht **de aansprakelijkheid ook heroverwogen worden**. Dit kan tijdens grootschalige implementatie een barrière zijn voor zowel de leverancier van de innovatie als de zorginstelling.

6.3.3 Conclusie

Thuismonitoring apps maken het mogelijk om de patiënt vanaf een afstand te monitoren of te begeleiden. De patiënt kan zich hierdoor veiliger voelen, meer eigen regie krijgen en zij kunnen ook daadwerkelijk bijdragen aan een betere bloeddrukcontrole. Er is echter meer onderzoek nodig naar de kosteneffectiviteit van de apps en de mate waarin deze innovatie zorgverleners ondersteunt. Daarnaast zijn een integrale samenwerking tussen zorgverleners, een flexibele gegevensverwerking en het patiëntvolume belangrijke randvoorwaarden voor deze innovatie. Bij het succesvol omgaan met deze factoren heeft de innovatie de potentie om op te schalen en uiteindelijk een bijdrage te leveren aan het efficiënt vormgeven van chronische cardiovasculaire zorg.

6.4 Virtual ward

Een 'virtual ward' is een virtuele afdeling waarin klinische zorg met behulp van technologie in de thuissetting geleverd wordt. Het concept van de virtuele afdeling is afkomstig uit het Verenigd Koninkrijk en heeft als doel kwetsbare patiënten in de thuissetting te behandelen in plaats van in het ziekenhuis door de eerste lijn, en ziekenhuis en thuiszorg digitaal te integreren met elkaar.¹ In de virtual ward wordt een patiënt op afstand, met behulp van apps, wearables en medische apparaten, gemonitord door een multidisciplinair team. Deze data worden vervolgens gebundeld in een netwerkplatform dat toegankelijk is voor zorgverleners, mantelzorgers en de patiënt zelf. Door middel van een netwerkzorgplatform kunnen de formele en informele zorgverleners die betrokken zijn bij de patiënt informatie inzien, eenvoudig met elkaar communiceren en de patiënt monitoren. Elk probleem of risico dat van invloed is op de gezondheid van de patiënt, wordt vervolgens opgepakt door het team. Indien nodig wordt naast de zorg op afstand ook fysieke zorg aan huis geleverd. Doordat de patiënt vanuit zowel medisch als welzijnsoogpunt wordt gemonitord, worden klachten en risico's eerder gesignaleerd.

Virtual ward richt zich dus echt op netwerkzorg, waarbij zorginstellingen samen een (digitaal) netwerk rondom de patiënt vormen.² Daar zit precies het verschil met thuismonitoring apps, want in plaats van dat de patiënt centraal staat, zoals bij de virtual ward, staat bij thuismonitoring apps de zorginstelling centraal. Dit heeft als doel dat veel patiënten tegelijkertijd gemonitord kunnen worden en dat deze gegevens binnenkomen in één programma bij de huisarts of de cardioloog, terwijl in een virtual ward meerdere zorginstellingen betrokken zijn.

Het concept van de virtual ward wordt binnen Nederland door het OLVG, Cordaan en Zilveren Kruis op kleine schaal toegepast.³ Binnen de cardiovasculaire zorg zijn patiënten met hartfalen en hartritme stoornissen geïncorporeerd. Het is van belang dat alle betrokkenen samenwerken in een netwerk, zodat ze naadloos, vanuit één plan en met dezelfde gegevens, de zorg en de ondersteuning kunnen organiseren. De toepassing van de virtual ward kan deze netwerkzorg vormgeven. Met als uiteindelijke doel een oplossing voor de dreigende overbelasting van het zorgstelsel.³

6.4.1 Bevindingen virtual ward

Inzet van de virtual ward heeft (potentieel) effect en impact op de passende zorgprincipes 1) Waardegedreven zorg; 2) Samen met en gezamenlijk rondom de patiënt en 3) Juiste zorg op de juiste plek.

6.4.1.1 Waardegedreven zorg

- Mate waarin de innovatie invloed heeft op kwaliteit van leven: Zorgverleners en mantelzorgers kunnen op basis van data **persoonsgerichte zorg**, informatie en ondersteuning leveren die aansluit bij de behoefte van de patiënt, wat een positief effect heeft op de kwaliteit van leven.⁴
- Mate waarin de innovatie bijdraagt aan doelmatige inzet van middelen: Door middel van persoonlijke data krijgen zorgverleners **inzicht in de kwetsbaarheid van de patiënten** en kunnen risico's vroegtijdig gesignaleerd worden. Twee Engelse onderzoeken hebben

¹ Vindrola-Padros C., Singh K.E., Sidhu M.S., Georghiou T., Sherlaw-Johnson C., Tomini S.M., et al. (2021). Remote home monitoring (virtual wards) for confirmed or suspected COVID-19 patients: a rapid systematic review. *EClinicalMedicine* 37: 100965. Epub 2021 Jun 23. PMID: 34179736; PMCID: PMC8219406

² Elaa. (2022). [Virtual Ward: Amsterdamse samenwerking voor zorg thuis](#)

³ ICT&Health. (2021). [Virtual Ward brengt gezondere bevolking dichterbij](#)

⁴ Leung, D., Ip, M. F., Lee, D. T., Lee, I. F., Lam, L. W., Lee, S. W., Chan, M. W., Lam, Y. M., Leung, S. H., Chiu, P. C., Ho, N. K., & Hui, M. M. (2015). The effect of a virtual ward program on emergency services utilization and quality of life in frail elderly patients after discharge: a pilot study. *Clinical Interventions in Aging*, 413.

aangetoond dat de virtual ward zorgt voor **minder en verkorte ziekenhuis- en SEH-opnames**, doordat er tijdig zorg verleend kan worden.^{5,6}

6.4.1.2 Samen met en gezamenlijk rondom de patiënt

- Mate waarin de innovatie gebruiksvriendelijk is voor de gebruiker en toepasbaar is voor verschillende doelgroepen: Virtual ward lijkt op dit moment **nog niet geschikt te zijn voor patiënten met specifieke hartklachten**, maar hier dient meer onderzoek naar gedaan te worden.⁷
- Mate waarin de innovatie invloed heeft op samen beslissen: Het concept van de virtual ward draagt bij aan **'shared decision making'** en geeft patiënten meer eigen keuzemogelijkheden.⁵
- Mate waarin de innovatie invloed heeft op persoonsgerichte zorg: Virtual Ward maakt het mogelijk om **gepersonaliseerde zorg te leveren die past bij de behoefte van de patiënt** en die plaatsvindt in de vertrouwde thuisomgeving. Daarnaast zorgt deze ervoor dat **zorgverleners beter met elkaar samenwerken**, met als totaalresultaat meer gepersonaliseerde zorg voor de patiënt.⁸

6.4.1.3 Juiste zorg op de juiste plek

- Mate waarin zorgverleners en mantelzorgers in hun kracht worden gezet en ondersteund worden door innovatie: Zorg in een virtual ward creëert mogelijkheden om de **werkprocessen efficiënter in te richten**, doordat alle informatie rondom de patiënt te zien is in een systeem en de zorg voor een groot deel op afstand geleverd wordt. Uit Engels onderzoek komt naar voren dat dit kan resulteren in tijdsbesparing en minder ervaren werkdruk, wat een **positieve invloed heeft op het werkgelek**.⁹

Het virtual ward-project van OLVG en Cordaan heeft geleid tot een **reductie van 35% van poliklinische consulten, wat kan bijdragen aan de werkdrukverlaging in de polikliniek**.⁸ Of de totale werkdruk, dus ook die van een cardioloog en een huisarts, verlaagd wordt door de virtual ward is niet bekend.

- Mate waarin innovatie bijdraagt aan de verplaatsing van zorg naar dichterbij mensen thuis: Zorg die normaliter in het ziekenhuis plaatsvindt, wordt door middel van de virtual ward **bij de patiënt thuis geleverd**. Hiermee draagt de innovatie bij aan de verplaatsing van zorg naar huis.

6.4.2 Implementatie virtual ward

De huidige mogelijkheden van de virtual ward kennen nog verschillende beperkingen die belemmerend werken bij implementatie. Daarnaast zijn er voor implementatie een aantal randvoorwaarden van belang.

6.4.2.1 Implementatiebarrières

- Training: Om de virtual ward op de juiste manier in te zetten, dienen betrokken **zorgverleners getraind te worden**. Vaardigheden ten aanzien van hoe de monitoringssystemen en technologieën toegepast en gebruikt dienen te worden, zijn van groot belang voor de juiste zorgverlening.⁵
- Werkprotocollen: Werken in een virtual ward vraagt om nieuwe werkprocessen en een integrale samenwerking over de schotten van de zorg heen. Om deze reden zijn

⁵ NHS. (2022). [Virtual ward including Hospital at Home](#)

⁶ Reid, P., Kandasamy, V., Chambers, B., Tomos, L., Procter, H., Pushpangadan, M., & Bulugahapitiya, S. (2021). 58 The Benefits of A Virtual Ward Model in the Management of Care of Elderly Patients Admitted with Decompensated Heart Failure. Age and Ageing, 50(Supplement_1), i12-i42.

⁷ KPMG. (2022). Focusgroep innovaties cardiovasculaire zorg.

⁸ InHolland. (2020, 26 mei). [Virtual Ward verbindt patiënt vanuit huis met heel zorgnetwerk](#)

⁹ Schultz K, Vickery H, Campbell K, Wheeldon M, Barrett-Beck L, Rushbrook E (2021). Implementation of a virtual ward as a response to the COVID-19 pandemic. Aust Health Rev 45(4): 433-441.

operationele zorgprocessen, protocollen en rolverdelingen van groot belang. Hierin staat stapsgewijs beschreven hoe zorgverleners de zorg op de juiste manier in een virtuele omgeving kunnen bieden.⁷

6.4.2.2 Implementatierandvoorwaarden

- **Bekostiging:** Zorg in een virtual ward vraagt om **een integrale samenwerking** tussen onder andere de huisarts, de (wijk)verpleegkundige, medisch specialisten en mantelzorgers. De bekostiging vanuit verschillende kaders, Zvw (huisartsen en medisch-specialistische zorg), Wlz en Wmo, kan een barrière vormen in de verdere uitrol van de virtual ward.⁷
- **Schaalgrootte:** Virtual ward lijkt in de huidige fase voornamelijk geschikt te zijn voor regio-zorg, maar is nog niet ingericht voor landelijke zorg.⁷ Nederlands onderzoek laat zien dat virtuele zorg **alleen kosten bespaard bij voldoende schaalgrootte**, dus als een groter aantal ziekenhuizen virtual ward toepast.¹⁰ Schaalgrootte is dus een belangrijke randvoorwaarde om kosteneffectiviteit te realiseren.
- **Digitale infrastructuur:** Het gebruik van een netwerkzorgplatform vraagt om een **digitale infrastructuur waarin data op een veilige manier beheerd wordt** en waar verschillende zorgorganisaties op een veilige manier bij kunnen.⁷

6.4.3 Conclusie

Zorg in een virtual ward maakt de integrale samenwerking en zorg op afstand voor patiënten met hartfalen en hartritmestoornissen mogelijk. Betrokken zorgverleners kunnen vanuit een systeem informatie opzoeken, monitoren en communiceren met elkaar en patiënt. Hiermee wordt de juiste zorg op de juiste plek geleverd. Een belangrijke randvoorwaarde voor de kosteneffectiviteit is schaalgrootte en daarnaast zijn een integrale bekostiging en veilige digitale infrastructuur vereist voor een succesvolle implementatie. Virtual ward heeft de potentie om een rol te spelen in de werkdrukverlaging van zorgverleners.

¹⁰ Peters, G. M., Doggen, C. J. M., & Van Harten, W. H. (2022). Budget impact analysis of providing hospital inpatient care at home virtually, starting with two specific surgical patient groups. *BMJ Open*, 12(8), e051833.

6.5 AI-ECG-analyse

Om het hartritme van een patiënt te bepalen, kan er een hartfilmpje gemaakt worden, ook wel electrocardiogram (ECG) genoemd. De hartspier krijgt een elektrisch signaal voordat deze samentrekt en deze elektrische signalen kunnen door het ECG zichtbaar gemaakt worden.¹ Een arts kan middels een hartfilmpje bepalen of het hartritme van de patiënt normaal is, of de patiënt een hartinfarct heeft of heeft gehad, of het hart voldoende zuurstof krijgt en of het hart de juiste grootte heeft.¹

Een nieuwe innovatie voor het ECG is de combinatie met een AI-systeem. Nadat het ECG gemaakt is, gaat het AI-systeem het ECG koppelen aan de toestand, ofwel de specifieke kenmerken, van het hart. Hierdoor is mogelijk om het ECG-patroon te koppelen aan een klinisch ziektebeeld. De combinatie AI-ECG zorgt er daarom voor dat dieper op de prognostische betekenis en het ziektebeeld ingegaan kan worden, waarmee de toekomstige conditie van het hart van de patiënt voorspeld kan worden.² Dit is mogelijk doordat grote ECG-datasets zijn gekoppeld aan klinische gegevens, waardoor er verbindingspatronen (deep-learning convolutionele neurale netwerken) gemaakt kunnen worden.² Recente onderzoeken laten zien dat door het gebruik van het AI-ECG het mogelijk is om hartfalen, pulmonale hypertensie, atriumfibrilleren en een hartstilstand te voorspellen.³ De wetenschap dat er jaarlijks 29.000 ziekenhuisopnames zijn voor hartfalen en er dagelijks gemiddeld 54 patiënten overlijden aan hartfalen of een hartstilstand⁴ maakt duidelijk dat deze innovatie een grote impact kan hebben binnen de cardiovasculaire zorg.

De ontwikkeling van deze innovatie verloopt snel en wordt binnen drie jaar in de klinische praktijk verwacht.⁵ Het theoretisch potentieel van deze AI-ECG-innovatie is dat het gekoppeld kan worden aan een behandeling. De bedoeling is dat het AI-systeem op basis van het ECG en de toestand van het hart kan voorspellen welke behandeling het best voor de patiënt zal zijn.

6.5.1 Bevindingen AI-ECG-analyse

Inzet van AI-ECG-analyse heeft (potentieel) effect en impact op de passende zorgprincipes 1) Waardegedreven zorg; 2) Samen met en gezamenlijk rondom de patiënt en 3) Juiste zorg op de juiste plek.

6.5.1.1 Waardegedreven zorg

- Mate waarin de innovatie invloed heeft op de gezondheid van de zorggebruiker: Door middel van de AI-methode kunnen **patronen van verschillende cardiologische ziektebeelden** in het ECG herkend worden die niet met het menselijke oog herkend worden. Hierdoor kan het ECG **nauwkeuriger beoordeeld** worden en kan er sneller een diagnose gesteld worden, wat kan bijdragen aan de gezondheid van de patiënt.^{2,6}
- Mate waarin de innovatie bijdraagt aan kostenreductie: Er is nog **niet genoeg onderzoek gedaan naar de kosteneffectiviteit** van het AI-ECG bij verschillende cardiovasculaire ziektebeelden. Een klein onderzoek laat zien dat specifiek voor asymptomatische linkerventrikeldisfunctie de AI-ECG-analyse kosteneffectief kan zijn met een kostprijs van < € 49.000 per QALY, maar ook met de kanttekening erbij dat de kosteneffectiviteit zeer gevoelig is en beter onderzocht moet worden.⁷

¹ Hartstichting. (2022). [Alles over hartfilmpje \(ECG\)](#)

² Siontis, K. C., Noseworthy, P. A., Attia, Z. I., & Friedman, P. A. (2021). Artificial intelligence-enhanced electrocardiography in cardiovascular disease management. *Nature Reviews Cardiology*, 18(7), 465–478.

³ Kwon, J. M., Jo, Y. Y., Lee, S. Y., & Kim, K. H. (2021). Artificial intelligence using electrocardiography: strengths and pitfalls. *European Heart Journal*.

⁴ Hartstichting. (2022). [Bekijk de cijfers over hart- en vaatziekten](#)

⁵ KPMG. (2022). Focusgroep innovaties cardiovasculaire zorg.

⁶ Cardiomatics. (2022). [Let us turn ECG signals into actionable results](#)

⁷ Tseng, A. S., Thao, V., Borah, B. J., Attia, I. Z., Medina Inojosa, J., Kapa, S., Carter, R. E., Friedman, P. A., Lopez-Jimenez, F., Yao, X., & Noseworthy, P. A. (2021). Cost Effectiveness of an Electrocardiographic Deep Learning Algorithm to Detect Asymptomatic Left Ventricular Dysfunction. *Mayo Clinic Proceedings*, 96(7), 1835–1844.

6.5.1.2 Samen met en gezamenlijk rondom de patiënt

- Mate waarin de innovatie gebruiksvriendelijk is voor de gebruiker en toepasbaar is voor verschillende doelgroepen: Volgens de Nederlandse richtlijnen kan een ECG het best ingezet worden bij patiënten met een hartritmestoornis, hartfalen of specifieke klachten zoals pijn op de borst, hoge bloeddruk of bepaald medicatiegebruik.⁸ Er wordt ook aangeraden om geen ECG te maken voor risicoschatting bij personen zonder hart- en vaatziekten. Met het AI-ECG is dit laatste wel een optie, doordat de AI wel een risicoschatting kan maken. Hierdoor komen **meer personen in aanmerking** voor het maken van een ECG.

6.5.1.3 Juiste zorg op de juiste plek

- Mate waarin zorgverleners en mantelzorgers in hun kracht worden gezet en ondersteund worden door de innovatie: Het AI-ECG ondersteunt de zorgverlener bij het **maken van beslissingen**. Daarnaast is de analyse snel, met als gevolg een efficiëntere workflow voor de zorgverlener en de patiënt.^{2,6}

6.5.2 Implementatie AI-ECG-analyse

De huidige mogelijkheden van de AI-ECG-analyse kennen nog verschillende beperkingen die belemmerend werken bij implementatie. Daarnaast zijn er voor implementatie een aantal randvoorwaarden van belang.

6.5.2.1 Implementatiebarrières

- Aanpassen werkprocessen: Om het AI-ECG optimaal te laten functioneren in de praktijk, dient dit **maximaal geïntegreerd te worden in de werkprocessen in de kliniek** en in de huidige wijze waarop ECG's worden gemaakt. Hiervoor moeten processen aangepast worden en dienen zorgverleners getraind te worden in het juiste gebruik van het AI-ECG.²
- Vertrouwen in het systeem: Het gebruik van AI vraagt om een andere – datagedreven – werkwijze. Naast het aanpassen van werkprocessen dienen zorgverleners ook vertrouwen in het systeem te hebben. Dit kan een barrière vormen in de praktijk, omdat er beslissingen worden genomen op basis van AI-algoritmes, die lastig te doorgronden zijn. Dit zorgt ervoor dat **zorgverleners huiverig zijn** om hierop te vertrouwen.⁹

6.5.2.2 Implementatierandvoorwaarden

- Voldoende beschikbaarheid en validatie van data: Om deze innovatie verder door te ontwikkelen, is er voldoende beschikbaarheid van wereldwijde data nodig. De resultaten uit eerdere onderzoeken moeten namelijk goed **gevalideerd worden en gecontroleerd worden op de toepasbaarheid**. Het AI-systeem kan bijvoorbeeld goed voorspellen bij ouderen in Canada, maar wellicht is het systeem niet goed toepasbaar op jongvolwassenen in Nederland.⁵

6.5.3 Conclusie

De AI-ECG-analyse is een veelbelovende techniek met het oog op de voorspelling van hart- en vaatziekten. Het is van belang dat er voldoende data worden verzameld om het wetenschappelijke bewijs verder aan te vullen en dat deze data ook gevalideerd kunnen worden. Daarnaast kan dit ook bijdragen aan acceptatie bij zorgverleners. Deze innovatie kan zich verder ontwikkelen binnen de cardiovasculaire zorg als een vaste kracht die ook ingezet kan worden als beslissingsondersteuning voor behandelkeuzes.

⁸ Federatie Medisch Specialisten. (2019). [Elektrocardiografie bij CVRM - Richtlijn](#)

⁹ Rudin, C. (2019). Stop explaining black box machine learning models for high stakes decisions and use interpretable models instead. *Nature Machine Intelligence*, 1(5), 206–215.

6.6 Draadloze pacemaker

Patiënten met een onregelmatig hartritme kunnen in aanmerking komen voor een pacemaker. Een pacemaker is een klein apparaatje dat in het lichaam geplaatst wordt en het hartritme kan reguleren door stroomstootjes af te geven via geleidingsdraden.¹ De pacemaker wordt ingezet bij patiënten met een hartritmestoornis. Een nieuwe ontwikkeling hierin is de draadloze pacemaker, die geen geleidingsdraden heeft en in zijn geheel rechtstreeks in het hart ingebracht kan worden.^{2,11} De draadloze pacemaker heeft zich de laatste jaren doorontwikkeld. Waar in 2015 alleen patiënten met een hartritmestoornis in één hartkamer geholpen konden worden, kan dat inmiddels ook bij patiënten met een stoornis in beide hartkamers.³ Deze pacemaker kan daardoor ook ingezet worden bij patiënten met een normaal hartritme.⁴ Daarnaast is de batterijduur gelijk aan die van de reguliere pacemaker, ongeveer vijf tot vijftien jaar.⁵ De draadloze pacemaker werkt volledig zelfstandig en zorgt voor minder medische complicaties en beperkingen voor de patiënt.¹¹

De draadloze pacemaker wordt echter in de huidige Nederlandse praktijk slechts bij een klein aantal patiënten ingezet, terwijl de innovatie een groot theoretisch potentieel heeft. Buitenlandse studies laten zien dat de draadloze pacemaker potentieel een uitkomst kan bieden voor alle patiënten die hartstimulatie nodig hebben.^{5,6}

Daarnaast wordt ook een theoretisch potentieel gezien in de inzet van draadloze pacemakers in combinatie met de Implanterbare Cardioverter Defibrillator (ICD), een apparaatje dat in vergelijking met een normale pacemaker ook kan ingrijpen bij levensbedreigende hartritmestoornissen.⁷ De S-ICD en EV-ICD zijn twee nieuwe ICD-vormen die ook zonder elektroden in het hart ingebracht kunnen worden. De doorontwikkeling van de draadloze pacemaker in combinatie met deze nieuwe ICD-vormen zou niet alleen patiënten met hartritmestoornissen kunnen helpen, maar deze kan ook potentieel bijdragen om hartfalen beter onder controle te krijgen of zelfs te voorkomen.^{8,9}

6.6.1 Bevindingen draadloze pacemaker

Inzet van de draadloze pacemaker heeft (potentieel) effect en impact op de passende zorgprincipes 1) Waardegedreven zorg en 2) Samen met en gezamenlijk rondom de patiënt.

6.6.1.1 Waardegedreven zorg

- ***Mate waarin de innovatie invloed heeft op de gezondheid van de zorggebruiker:*** Draadloze pacemakers zijn 90% kleiner dan een normale pacemaker, waardoor de **operatie minder ingrijpend** is voor de patiënt.¹⁰ Daarnaast laten studies zien dat de toepassing van draadloze pacemakers **minder infectie- en complicatierisico's** met zich meebrengt in vergelijking met de huidige pacemakers.^{11,12} De patiënt kan ook **meer lichaamsactiviteiten uitvoeren** vergeleken met de normale pacemaker en voelt zich minder beperkt in het leven.²

¹ Medtronic. (2022). [Wat is een pacemaker?](#)

² Medtronic (2022). [Micra - draadloze pacemaker](#)

³ AD. (2020, 10 juli). [Nederlandse ziekenhuizen plaatsen 'kleinste draadloze pacemaker ter wereld'](#)

⁴ ICT&Health. (2021, 18 januari). [OLVG implanteert nieuwe draadloze mini-pacemaker](#)

⁵ Groner, A., & Grippe, K. (2019). The leadless pacemaker. JAAPA, 32(6), 48–50.

⁶ Kumar, S. (2019). [Leadless Pacemakers: The present and the future of cardiac pacing](#)

⁷ Boston Scientific. (2022). [S-ICD - defibrillator vergeleken met een transvenieuze ICD en pacemaker](#)

⁸ Cleveland Clinic. (2022). [Cleveland Clinic Performs First Implant of a Leadless Pacemaker Defibrillator System](#)

⁹ Mondésert, B., Dubuc, M., Khairy, P., Guerra, P. G., Gosselin, G., & Thibault, B. (2015). Combination of a leadless pacemaker and subcutaneous defibrillator: First in-human report. HeartRhythm Case Reports, 1(6), 469–471.

¹⁰ St. Antonius Ziekenhuis (2020, 10 juli). [Cardioloog Boersma plaatst kleinste draadloze pacemaker ter wereld](#)

¹¹ Roberts, P. R., Clementy, N., Al Samadi, F., Garweg, C., Martinez-Sande, J. L., Iacopino, S., Johansen, J. B., Vinolas Prat, X., Kowal, R. C., Klug, D., Mont, L., Steffel, J., Li, S., Van Osch, D., & El-Chami, M. F. (2017). A leadless pacemaker in the real-world setting: The Micra Transcatheter Pacing System Post-Approval Registry. Heart Rhythm, 14(9), 1375–1379. <https://doi.org/10.1016/j.hrthm.2017.05.017>

¹² El-Chami, M. F., Bonner, M., Holbrook, R., Stromberg, K., Mayotte, J., Molan, A., Sohail, M. R., & Epstein, L. M. (2020). Leadless pacemakers reduce risk of device-related infection: Review of the potential mechanisms. Heart Rhythm, 17(8), 1393–1397.

6.6.1.2 Samen met en gezamenlijk rondom de patiënt

- Mate waarin de innovatie gebruiksvriendelijk is voor de gebruiker en toepasbaar is voor verschillende doelgroepen: De methodiek waarmee de draadloze pacemaker wordt ingebracht zorgt ervoor dat er **geen litteken op het lichaam** ontstaat.^{2,10} Daarnaast is de pacemaker niet zichtbaar op het lichaam¹⁰, wat prettiger is voor de patiënt. Bovendien kunnen mensen die een draadloze pacemaker hebben, in tegenstelling tot de normale pacemaker, **onder specifieke omstandigheden een MRI-scan** ondergaan.²

De draadloze pacemaker wordt in de Nederlandse praktijk nu maar voor 15% van de patiënten gebruikt¹³, maar deze heeft wel de **potentie om bij een grotere groep ingezet te worden**.^{5,6} De combinatie van een pacemaker met een ICD maakt het in theorie mogelijk om naast mensen met een hartritmestoornis ook mensen met hartfalen te helpen, waardoor de toepassing van de innovatie een grotere groep bereikt.⁸

6.6.2 Implementatie draadloze pacemaker

De huidige mogelijkheden van de draadloze pacemaker kennen nog verschillende beperkingen die belemmerend werken bij implementatie. Daarnaast zijn er voor implementatie een aantal randvoorwaarden van belang.

6.6.2.1 Implementatiebarrières

- Houdbaarheid pacemaker: De werkzaamheid van de draadloze pacemaker is **ongeveer vijf tot vijftien jaar**, daarna is de batterij leeg.⁵ Dit geldt ook voor de reguliere pacemaker, maar die is makkelijker te vervangen na tien jaar, omdat de nieuwe pacemaker op de oude geleidingsdraden aangesloten kan worden.² Het is wel mogelijk om nog een tweede draadloze pacemaker te plaatsen⁴, maar dit is niet oneindig mogelijk.¹³
- Kosten: De kosten van een normale pacemaker worden geschat op bijna € 2.500 en die van een draadloze pacemaker op € 10.000.^{13,14} Dit maakt de draadloze pacemaker ingeschat **vier keer zo duur** als een normale pacemaker, wat een barrière kan zijn voor de aanschaf ervan.

6.6.2.2 Implementatierandvoorwaarden

- Onderzoek: Om de innovatie breed te kunnen implementeren in de praktijk en ook in te kunnen zetten bij andere hart- en vaatziekten dan enkel bij hartritmestoornissen, is er **meer onderzoek nodig naar de veiligheid en de werkzaamheid** van de draadloze pacemaker.¹⁵

6.6.3 Conclusie

De draadloze pacemaker is een innovatie die veiliger is vergeleken met de reguliere pacemaker, doordat er minder complicaties optreden. Hij kan volledig in het hart ingebracht worden, zonder geleidingsdraden. De draadloze pacemaker is echter wel vier keer zo duur in aanschaf als een reguliere pacemaker en wordt nu nog slechts bij een beperkte groep patiënten toegepast. De draadloze pacemaker heeft de potentie, in combinatie met ICD-apparaten, om een positieve bijdrage te leveren aan de kwaliteit van zorg voor patiënten met hartritmestoornissen of hartfalen. Daarnaast kan de innovatie potentieel ingezet worden bij alle patiënten die hartstimulatie nodig hebben.

¹³ KPMG. (2022). Focusgroep innovaties cardiovasculaire zorg.

¹⁴ Modern Healthcare. (2016). [Cost may be a hurdle for the first FDA-approved leadless pacemaker](#)

¹⁵ Ngo, L., Nour, D., Denman, R. A., Walters, T. E., Haqqani, H. M., Woodman, R. J., & Ranasinghe, I. (2021). Safety and Efficacy of Leadless Pacemakers: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Journal of the American Heart Association*, 10(13).

6.7 Interventionele cardiale MRI voor hartritmestoornis

Patiënten met een hartritmestoornis komen in aanmerking voor een ablatie. Tijdens deze behandeling wordt er een katheter via de lies ingebracht die verhit (RF-ablatie) of gekoeld (cryoablatie) is, waardoor het mogelijk is om littekens te maken op de plekken waar het hartritme verstoord wordt.¹ Deze littekens blokkeren het 'verkeerde' signaal en zorgen ervoor dat het hart weer in het juiste ritme gaat kloppen. Om ervoor te zorgen dat de katheter op de juiste plek in het hart terechtkomt, wordt er gebruikgemaakt van röntgendoorlichting.² Een nieuwe technologische innovatie maakt het tegenwoordig mogelijk om deze ablatiebehandeling zonder (schadelijke) röntgenstraling nog nauwkeuriger uit te voeren, namelijk de interventionele cardiale MRI (iCMR).

Een MRI-scan wordt normaliter gebruikt voor diagnostiek, bijvoorbeeld door het zichtbaar maken van de hartspier en de bloedvaten binnen de cardiovasculaire zorg. Met de interventionele cardiale MRI (iCMR) is het mogelijk om tijdens de ablatiebehandeling de bewegingen te volgen met de MRI-scan, waardoor er live heel nauwkeurig meegekeken kan worden tijdens de behandeling.³ De ontwikkeling heeft geleid tot een nieuwe behandelingsmogelijkheid voor patiënten met een hartritmestoornis.

Het Amsterdam UMC startte in 2019 als eerste medisch centrum van Europa met deze nieuwe behandeling.⁴ De iCMR wordt inmiddels in een aantal ziekenhuizen in Nederland gebruikt voor patiënten met hartritmestoornissen, maar heeft de potentie om verder op te schalen. In Amerika wordt deze innovatie namelijk ook al gebruikt bij andere cardiovasculaire aandoeningen.^{4,5,6} Zij heeft daarmee het theoretisch potentieel om ook in Nederland binnen een tot drie jaar verder geïmplementeerd en opgeschaald te worden.

6.7.1 Bevindingen interventionele cardiale MRI voor hartritmestoornis

Inzet van interventionele cardiale MRI voor hartritmestoornis heeft (potentieel) effect en impact op de passende zorgprincipes 1) Waardegedreven zorg en 2) Samen met en gezamenlijk rondom de patiënt.

6.7.1.1 Waardegedreven zorg

- Mate waarin de innovatie invloed heeft op de gezondheid van de zorggebruiker: Het gebruik van een iCMR is **minder schadelijk** dan de reguliere methode met röntgenstraling, omdat er geen schadelijke straling vrijkomt. Dit komt de gezondheid van de patiënt (en die van de zorgverlener) ten goede.^{2,3}
- Mate waarin de innovatie bijdraagt aan kostenreductie: Het Amsterdam UMC beschrijft dat door een vermindering aan ziekenhuisopnames en medicatiegebruik, **de iCMR kostenbesparend is**.⁴ Het Haga Ziekenhuis geeft aan dat er minder behandelingen voor één patiënt nodig zijn, wat resulteert in kostenbesparing.³ Een kwantificatie hiervan is nog niet bekend en vraagt **meer onderzoek**.
- Mate waarin de innovatie bijdraagt aan doelmatige inzet van middelen: Doordat het mogelijk is om tijdens de behandeling het hartweefsel te bekijken, kan er ook meteen bepaald worden of de behandeling geslaagd is of niet. Hierdoor is de **kans dat er meerdere behandelingen nodig zijn klein**.^{3,4} Daarnaast kan door het nauwkeurig in beeld brengen van de locatie in de hartspier de behandeling ook nauwkeuriger uitgevoerd worden.^{2,4} Gezamenlijk neemt hierdoor de **kans op een succesvolle behandeling toe**,

¹ Hartstichting. (2022). [Alles over ablatie](#)

² Maastricht UMC+. (2021). [Behandeling van hartritmestoornissen in de MRI-scanner](#)

³ ICT&Health. (2020). [Haga Ziekenhuis innoveert hartzorg met MRI-ablatie](#)

⁴ Amsterdam UMC. (2019). [Beter resultaat met unieke toepassing MRI bij hartritmestoornissen](#)

⁵ Amin, E. K., Campbell-Washburn, A., & Ratnayaka, K. (2022). MRI-Guided Cardiac Catheterization in Congenital Heart Disease: How to Get Started. *Current Cardiology Reports*, 24(4), 419–429.

⁶ Reddy, S. R. V., Arar, Y., Hussain, T., Greil, G., Zabala, L., & Das, B. B. (2020). Interventional Cardiovascular Magnetic Resonance Imaging (iCMR) in an Adolescent with Pulmonary Hypertension. *Medicina*, 56(12), 636.

wat resulteert in minder klachten, minder medicatiegebruik en minder ziekenhuisopnames voor de patiënt.⁴

6.7.1.2 Samen met en gezamenlijk rondom de patiënt

- Mate waarin de innovatie gebruiksvriendelijk is voor de gebruiker en toepasbaar is voor verschillende doelgroepen: iCMR kan in Nederland toegepast worden op **alle patiënten met een hartritmestoornis**. Het gebruik lijkt echter breder toepasbaar te zijn voor andere ziektebeelden binnen de cardiovasculaire zorg. In Amerika wordt iCMR bijvoorbeeld ook toegepast bij aangeboren hartaandoeningen.^{4,5} **Meer onderzoek is nodig** om de bredere toepassing van de innovatie binnen Nederland te toetsen.

6.7.2 Implementatie interventionele cardiale MRI voor hartritmestoornis

De huidige mogelijkheden van interventionele cardiale MRI voor hartritmestoornissen kennen nog verschillende beperkingen die belemmerend werken bij implementatie.

6.7.2.1 Implementatiebarrières

- Technische mogelijkheden: Een iCMR kan alleen plaatsvinden in een steriele operatiekamer. **De huidige MRI-faciliteiten van ziekenhuizen zijn hier niet (altijd) geschikt** voor. De implementatie van een iCMR vraagt om specifieke faciliteiten en de additionele kosten die hiermee gepaard gaan, kunnen een barrière vormen voor ziekenhuizen.²
- Multidisciplinair werkproces: Er is **veel specifieke kennis vereist** voor de toepassing van een iCMR, namelijk kennis van de beeldvorming (MRI) en cardiologische kennis van hartinterventies. Een **multidisciplinair behandelteam is daarom randvoorwaardelijk** om een implementatie te laten slagen. De toepassing vereist voorbereidingstijd en de huidige werkprocessen zullen hierop aangepast moeten worden.⁴

6.7.3 Conclusie

De interventionele cardiale MRI is een nieuwe manier om patiënten met een hartritmestoornis in Nederland te behandelen. De behandeling kan nauwkeuriger uitgevoerd worden met als resultaat een betere gezondheid en kwaliteit van leven voor de patiënt. Het is echter niet bekend of de behandeling ook significant en bewezen kosteneffectief is in vergelijking met de traditionele katheterbehandeling met röntgendoorlichting. De iCMR heeft de potentie om op te schalen in Nederland voor hartritmestoornissen, en in de toekomst wellicht ook voor andere cardiovasculaire ziektebeelden. Het is daarbij essentieel dat de behandeling binnen een ziekenhuis technisch mogelijk is en dat er een multidisciplinair werkproces omheen gefaciliteerd kan worden.

7. Reflectie

In opdracht van Zorginstituut Nederland heeft KPMG een verkenningsonderzoek gedaan naar de type zorginnovaties, zowel medische technologie als digitale toepassingen, die in de komende één tot drie jaar verwacht worden in de relevante aandachtsgebieden. In dit onderdeel wordt beknopt teruggeblikt op het onderzoekstraject waarbij de beperkingen van het onderzoek worden besproken. Vervolgens wordt een overkoepelende beschouwing gegeven van de domein overstijgende aspecten die van invloed lijken te zijn op de implementatie en/of opschaling van een nieuwe innovatietrend.

7.1 Reflectie op het onderzoek

Gedurende het onderzoek zijn een aantal punten naar voren gekomen waar we op willen reflecteren.

Toepassing van concrete toetsingscriteria voor afbakening op mesoniveau

Gezien de ruime vraagstelling op vijf verschillende aandachtsgebieden was het van belang om voldoende grip te krijgen op het beschikbare materiaal over innovaties zonder hierin “te verdrinken”. Het onderzoeksproject betreft immers een verkenning van de innovaties en niet een volledige literatuurstudie. Door gebruik te maken van concrete toetsingscriteria op basis van de passende zorgprincipes (zie hoofdstuk 2 methode) was het mogelijk om bevindingen goed te verankeren in de literatuur. In dit onderzoek zijn de innovatietrends op macro- en mesoniveau geïdentificeerd en niet op productniveau. Eerst zijn de macrotrends in kaart gebracht waarna deze vertaald zijn naar innovaties op mesoniveau. Deze indeling was soms lastig, aangezien sommige innovaties onder meerdere macrotrends pasten. Zorginstituut Nederland kan de innovatietrends op mesoniveau verder gebruiken voor het opstellen van de brede signalen voor passende zorg.

Gedurende het onderzoek zijn de inclusie- en exclusiecriteria aangescherpt ten behoeve van een goede afbakening

Voor het onderzoek is een scope van één tot drie jaar gehanteerd. Dit heeft als gevolg gehad dat innovaties die wat later in de tijd verwacht worden niet zijn meegenomen in het onderzoek. De beperkte scope geeft het Zorginstituut Nederland mogelijk een onvolledig beeld van de ontwikkelingen die spelen binnen de aandachtsgebieden. Ook werd tijdens de gesprekken met de experts en de focusgroepen duidelijk dat men verschillende interpretaties kan hangen aan de term “verwacht”. Men kan de term “verwacht” interpreteren als innovaties

- die nog in een experimentele fase zitten;
- die als toepasbaar product beschikbaar zijn in de markt;
- met een CE markering;
- die reeds bewezen effectief zijn;
- die opgenomen in richtlijnen;
- die als geaccepteerd product klaar voor opschaling zijn.

Dit verschil was goed zichtbaar binnen de verschillende aandachtsgebieden. Zo wordt er binnen de oncologische zorg veel wetenschappelijk onderzoek gedaan, waardoor de innovatietrends zich voornamelijk in de experimentele fase bevonden. Daarentegen waren de geïdentificeerde innovaties binnen de langdurige zorg vaak al op kleine schaal beschikbaar en zat de potentie voornamelijk in de opschaling van deze innovaties. Om deze redenen zijn de

inclusie- en exclusiecriteria gedurende het onderzoek verder aangescherpt om te zorgen voor een heldere afbakening van welke innovaties wel/niet geïncludeerd werden.

Resultaten onderzoek geven mogelijk een vertekend beeld door publicatiebias

In het onderzoek is veel gebruik gemaakt van (wetenschappelijke)artikelen, meta-analyses en systematische analyses om de potentiële impact van de innovaties in kaart te brengen. De resultaten van dit onderzoek kunnen een vertekend beeld geven door publicatiebias. Om bias zo veel mogelijk te voorkomen is naast literatuur ook gebruik gemaakt van grijze literatuur en expertopinie. Hierdoor werd het onderzoek niet slechts ingekaderd door gepubliceerde wetenschappelijke artikelen, maar zijn praktijkinzichten en implementatie barrières en randvoorwaarden in kaart gebracht. Naast de documentstudie is er gebruik gemaakt van expertopinie in dit onderzoek. Deze gesprekken waren een goed startpunt van dit onderzoek om een breder beeld over de innovaties binnen de verschillende aandachtsgebieden te krijgen. De expertgesprekken hebben niet alleen met Nederlandse experts plaatsgevonden, maar ook met internationale experts. Hierdoor is ook getracht om te leren van andere landen en een breder beeld van wereldwijde innovaties te creëren.

Digitale focusgroepsessies gaven mogelijkheid om input experts mee te nemen

De geïdentificeerde innovaties zijn getoetst in een focusgroep met experts van het betreffende aandachtsgebied. Vanuit ons netwerk en in samenspraak met het Zorginstituut hebben we de experts vanuit verschillende invalshoeken in beeld gebracht en hen benaderd voor de focusgroepen. Ter voorbereiding van de focusgroepen hebben de deelnemers kennisgenomen van de eerste lijst met innovatietrends die op basis van de documentstudie en expertgesprekken was opgesteld. Deze aanpak gaf de deelnemers de mogelijkheid om zich vooraf in te lezen, waardoor er tijdens de focusgroep verdiepende discussies konden plaatsvinden. Doordat de focusgroep ongeveer drie tot vijf weken van tevoren werd ingepland, was de beschikbaarheid van de deelnemers hoog. Het hielp hierbij dat de focusgroepen digitaal waren. Ondanks de voorbereidende informatie en toelichting tijdens de focusgroep was de (reden van de) scope van het onderzoek voor de focusgroep deelnemers niet altijd even duidelijk. Een aantal deelnemers gaven aan dat de inventarisatie een onvolledig beeld schetste door de verwachtingstermijn van één tot drie jaar. Tijdens de focusgroep kregen de deelnemers gelegenheid om aan te geven welke innovatietrends werden gemist, welke vervolgens in afstemming met het Zorginstituut wel/niet werden meegenomen in het onderzoek. Deze innovatietrends hebben we (nogmaals) naast de criteria gelegd en uitgebreid met het Zorginstituut besproken. Op basis daarvan hebben we de definitieve afweging gemaakt.

7.2 Overkoepelende beschouwing

In het onderzoek zijn een aantal overkoepelende thema's naar voren gekomen die van invloed zijn op de implementatie en/of opschaling van innovatietrends.

Doelmatige inzet van innovaties vraagt om aanpassing van de werkprocessen

Het is van belang dat de toepassing van innovaties geïntegreerd wordt als een natuurlijk onderdeel van de werkprocessen. In plaats van gebruikelijke of routineuze handelingen bieden data gedreven innovaties bijvoorbeeld de mogelijkheid om persoonsgerichte zorg te leveren. Dit vraagt echter om vraag gestuurde werkprocessen op basis van data waarbij de signalen adequaat opgevangen moeten worden. Dit vraagt in veel gevallen om een aanpassing van de werkprocessen, waaronder een goede integratie met de bestaande systemen. Innovaties worden nog te vaak ingepast in bestaande processen waardoor het passende zorg potentieel onvoldoende benut wordt.

Beperkte acceptatie van zorgverleners om met innovaties te werken vormt een barrière voor de implementatie

Zorgverleners worden vaak beperkt of te laat meegenomen bij de ontwikkeling en introductie van innovaties. De acceptatiegraad zal groter zijn als gebruikers worden betrokken bij de

ontwikkeling, keuze en implementatie van innovaties. Daarnaast wordt training/scholing van medewerkers ook gezien als een belangrijke randvoorwaarde. Onvoldoende draagvlak beïnvloedt de impact van de innovaties op passende zorg.

Ethische vraagstukken spelen een rol van de toepassing en opschaling van innovaties

Data gedreven innovaties leveren grote hoeveelheden data op. Het is van groot belang dat deze data op een veilige manier in systemen verwerkt wordt waarbij de privacy van de zorggebruiker beschermd blijft. Een veilige data infrastructuur, met beperkte toegang en regelmatige controles voor wat betreft herleidbaarheid van data, is een belangrijke randvoorwaarde. Innovaties die data verzamelen dienen ook goed aangesloten en geïntegreerd te zijn met systemen waar de zorgverlener gebruik van maakt om extra belasting voor zorgverleners te voorkomen of minimaliseren. Ook is een goede koppeling met de bestaande werksystemen van zorgverleners van belang om onnodige administratielast te minimaliseren. Daarnaast spelen ethische vraagstukken rondom privacy een rol bij de inzet van innovaties. De inzet van bijvoorbeeld toezichthoudende innovaties, zoals domotica, kan ervaren worden als een inbreuk op privacy waardoor de duurzame inzetbaarheid uitblijft.

Integrale samenwerking en regie nodig bij implementatie en opschaling van innovaties

Aanschaf en implementatie van innovaties gaat vaak gepaard met hoge kosten en inspanningen. Dit kan duurzame inzetbaarheid beïnvloeden. Experts geven aan dat schaalgrootte een belangrijke factor is voor borging en kosteneffectiviteit van innovaties. Daarnaast zien we dat sommige innovaties op veel verschillende plekken los van elkaar gepilot worden. Regionale of landelijke samenwerkingen kunnen bevorderlijk werken om innovaties op een doelmatige en duurzame manier te onderzoeken, implementeren en op te schalen. Daarnaast vragen innovaties die zich richten op het verplaatsen van de zorg dicht bij de cliënt/patiënt om een domeinsamenwerking tussen zorgaanbieders, zorgverzekeraar, apothek en huisarts om de integrale patiëntreis zo optimaal mogelijk in te kunnen richten.

Deelnemers focusgroepsessies

Voor de focusgroepsessies zijn inhoudelijke experts op het gebied van de innovaties uitgenodigd. Op basis van de focusgroepsessies zijn de geïdentificeerde innovaties per aandachtsgebied en de (potentiële) meerwaarde ervan getoetst. Experts hebben op basis van de eerste selectie en bevindingen aanscherpingen hierop gemaakt. Tevens hebben zij uitdagingen ten aanzien van de implementatie aangedragen op basis van hun praktijkervaring en/of verwachtingen. De leden van de focusgroep zijn geenszins verantwoordelijk voor de inhoud van dit rapport en onderschrijven niet noodzakelijkerwijs de inhoud of conclusies ervan. De verantwoordelijkheid voor de inhoud van dit rapport ligt volledig bij KPMG. De volgende personen hebben deelgenomen aan de focusgroepen per aandachtsgebied:

| Focusgroep oncologische zorg | |
|------------------------------|-------------------------|
| Naam | Organisatie |
| Saskia Venlet | Eurocept Homecare |
| Pascal Lansink | KWF |
| Xander Verbeek | IKNL |
| Pauline Evers | NFK |
| Fabrizia Ketelaars | OncoZON en Citrienfonds |
| Roderick Beijersbergen | NKI-AvL |
| Rashmi Jadoenandansing | Zorginstituut Nederland |

| Focusgroep ouderenzorg | |
|------------------------|----------------------------|
| Naam | Organisatie |
| André Hermsen | Sensire |
| Johan van der Leeuw | Vilans |
| Vera Snels-Hulzink | Dementie thuis |
| Jethro Hardeman | Innovatie expert |
| Merlijne Sonneveld | Zorginnovatiehuis & Amaris |
| Alexandra Wildt | Zorginstituut Nederland |
| Floor Sieverink | Carint Reggeland |
| Gertjan van Rossum | Innovatiefonds Ouderenzorg |

| Focusgroep gehandicaptenzorg | |
|------------------------------|-------------------------|
| Naam | Organisatie |
| Brigitte Boon | Academy het Dorp |
| Hendrik Buimer | Vilans |
| Peter Kruithof | VGN |
| Casper Evers | Esdege-Reigersdaal |
| Ingrid Denkers | Zorginstituut Nederland |
| Erwin Pfeiffer | Triade Vitree |
| Radzies Wagenvoorde | Ipse de Brugge |

| Focusgroep GGZ | |
|--------------------|-------------------------|
| Naam | Organisatie |
| Bas van Wel | Dimence Groep |
| Fieke van Casteren | VIGO |
| Joris Arts | Innovatie expert |
| Inkie Theus | Avinity Karify |
| Karin Hagoort | UMCU |
| Lotte Bruins Slot | Zorginstituut Nederland |
| Jaap Schrieke | De Nederlandse GGZ |

| Focusgroep cardiovasculaire zorg | |
|----------------------------------|------------------------------|
| Naam | Organisatie |
| Sebastiaan Blok | Cardiologie Centra Nederland |
| Liesbeth van der Wal | Hartstichting Nederland |
| Lucas Boersma | NVVC |
| Roderick Scherptong | DCVA |
| Nicolette Huiskes | Zorginstituut Nederland |
| Niels Speksnijder | Zorginstituut Nederland |

Overzicht geëxcludeerde innovaties

Tijdens de eerste search zijn de innovatietrends per domein op basis van de inclusie- en exclusiecriteria vastgesteld. Vervolgens is deze inventarisatie getoetst bij diverse experts. De lijst met te includeren innovaties is tijdens de focusgroepen nogmaals getoetst. Deze verschillende toetsingsmomenten hebben geresulteerd in de exclusie van een aantal innovaties. De redenen waarom een innovatie na de toetsingsmomenten niet meegenomen is in het rapport is dat deze niet binnen een tot drie jaar op de Nederlandse markt wordt verwacht, of al als gemeengoed wordt gezien, of vanuit Zorginstituut Nederland in een ander onderzoek/project aan bod komt. De volgende innovatietrends zijn om deze redenen niet meegenomen in dit rapport.

| Oncologische zorg |
|----------------------|
| MI-robot |
| Intra-operatieve MRI |
| Oncologienetwerken |

| Ouderenzorg |
|---------------------------|
| Biodynamische verlichting |
| Wearables (GPS trackers) |
| Slimme medicijn dispenser |
| Leefcirkels |

| Gehandicaptenzorg |
|---------------------------|
| GPS tracker |
| Slimme medicijn dispenser |

| GGZ |
|----------------------------------------------------------|
| Gebruik van EEG bij het voorschrijven van antidepressiva |
| Structurele MRI met deep learning algoritme |

| Cardiovasculaire zorg |
|----------------------------------|
| Stamceltherapie voor hartfalen |
| Bestraling bij hartritmestoornis |

Gehanteerde zoekwoorden per innovatietrend

Per innovatie is een concrete zoekopdracht geformuleerd op basis van een combinatie van verschillende zoektermen. Voor de zoekstrategie zijn de volgende innovatie-specifieke zoekwoorden gebruikt.

| Oncologische zorg | Zoekwoorden |
|----------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Online zelfmanagementtools | Self-management tools for cancer patients, eHealth oncology, online applicaties bij kankerzorg, begeleiding tijdens kankerzorg |
| Oncologische zorg aan huis | Oncologische thuiszorg, zorg aan huis bij kanker, oncology care at home, shift from hospital care to homecare in oncology, kosten en effectiviteit oncologische zorg aan huis |
| Digital twin | Digital twin oncology, effectiveness of digital twin, digital twin in healthcare, continuous use of data for oncology care |
| Radiomics | Radiomics use in oncology, data of PET/MR/CT used for oncology purposes, effectiveness of radiomics in clinical practice |

| | |
|-----------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Multifotonmicroscopie | Multiphoton microscopy oncology, second and third harmonic generation in oncology, multiphoton microscopy in clinical practice |
| Opereren zonder snijden | Opereren zonder snijden methodes, interventieradiologie, ablatie technieken, effectiviteit en implementatie opereren zonder snijden |
| 3D-modellen van (complexe) tumorgebieden | 3D printing of tumor tissue, 3D-printlab, 3D printing in healthcare, 3D printing in clinical practice |
| 3D-printen ter ondersteuning van behandeling | 3D printing in healthcare, 3D printing for treatment, education with 3D printing |
| Robotchirurgie | Robotchirurgie Nederland, robotic surgery in clinical practice, effectiviteit van robotchirurgie in Nederland, kosten robotchirurgie, Da Vinci robot |

| Langdurige zorg | Zoekwoorden |
|-----------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Virtual Reality | Virtual reality, virtual reality therapy, digital reality |
| Slimme brillen (op basis van AR) | Smartglasses, AR glasses, AR based smart glasses |
| Slimme vloeren | Slimme vloeren, smart floor |
| Slim incontinentie materiaal | Slim incontinentiemateriaal, smart diaper, intelligent pad |
| Leefstijlmonitoring | Lifestyle monitoring, home sensors, Remote health monitoring, leefstijlmonitoring, slimme thuissensoren |
| Slimme heupairbag | Heupairbag, smart hip airbag |
| Stress- en spanningsmeters | Sensortechnologie, wearable sensors, wearable tracking and emotional monitoring |
| Zorgrobotica | Humanoïde robots, social robotica, human-robot interaction, assistive robotica |
| Spraakgestuurde ECD's | Spraaktechnologie, spraakgestuurd rapporteren, human-computer interaction, voice assistants, Speech recognition software |
| Virtual ward | Virtual ward |
| Digitale applicaties | E-health platforms/applicaties, e-health applications, telemedicine, telehealth |

| GGZ | Zoekwoorden |
|------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Virtual reality | Virtual reality, virtual reality therapy, digital reality |
| Machine learning | Machine learning, deep learning algoritmes |
| Zorgdomotica | Remote monitoring, sensors, remote health monitoring, leefstijlmonitoring, slimme sensoren |
| Digitale fenotypering | Digital phenotyping, wearable sensors, wearable tracking and emotional monitoring |
| Spraaktechnologie | Spraaktechnologie, spraakgestuurd rapporteren, human-computer interaction, voice assistants, speech recognition software |
| Platformen | E-healthplatformen/-applicaties, e-health applications, telemedicine, telehealth |

| Cardiovasculaire zorg | Zoekwoorden |
|-------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Thuismonitoring apps | Home monitoring blood pressure, telemonitoring cardiovascular care, online applicaties bij hart- en vaatziekten, effectiviteit telemonitoring bij hartpatiënten, digitale ondersteuning cardiovasculaire zorg |
| Virtual ward | Virtual ward cardiovascular care, virtual ward voor hart- en vaatziekten |
| AI-ECG-analyse | Artificial intelligence combination with ECG |
| Draadloze pacemaker | Draadloze pacemaker, leadless pacemaker, pacemaker developments in cardiovascular care |
| Interventionele cardiale MRI voor hartritme stoornis | iCMR for heart patients, MR-gestuurde ablatie, MRI voor patiënten met hartritme stoornis |

Contactpersonen

Dr. Karin Lemmens

KPMG Health

T +31 6 125136 83

E lemmens.karin@kpmg.nl

www.kpmg.nl

Hamasa Kasigar

KPMG Health

T +31 6 23107354

E kasigar.hamasa@kpmg.nl

www.kpmg.nl

Maartje Basten

KPMG Digital Health

T +31 6 20744638

E basten.maartje@kpmg.nl

www.kpmg.nl

© 2022 KPMG Advisory N.V., een naamloze vennootschap en lid van het KPMG-netwerk van zelfstandige ondernemingen die verbonden zijn aan KPMG International Limited, een Engelse entiteit. Alle rechten voorbehouden.

De naam KPMG en het logo zijn geregistreerde merken die onder licentie worden gebruikt door de zelfstandige ondernemingen die lid zijn van de wereldwijde KPMG-organisatie.

