

Slimme zorg voor verpleegkundigen

*Het gebruik van technologie en artificiële intelligentie
voor een goede dagstructuur*



Richtlijnenbundel

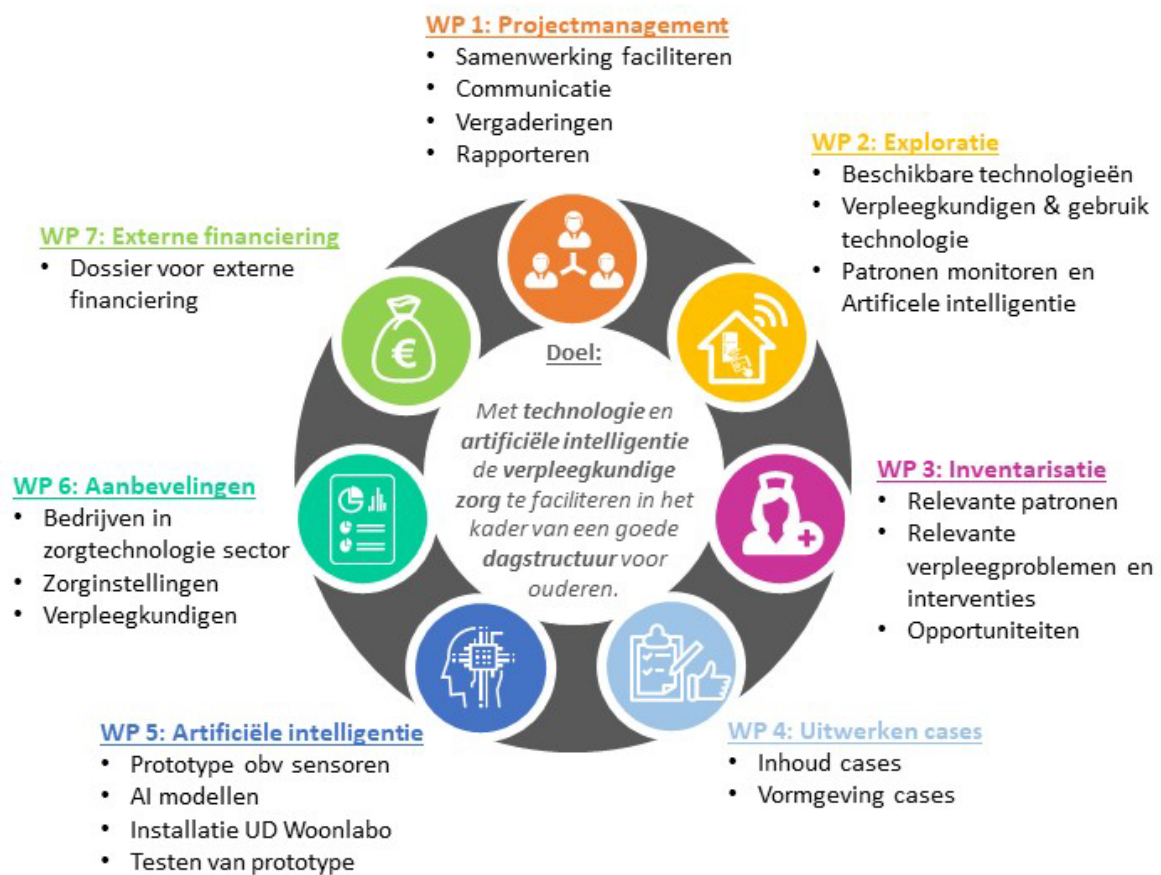
Januari 2024

Richtlijnenbundel

Deze richtlijnenbundel vloeit voort uit het onderzoeksproject “*Slimme zorg voor verpleegkundigen: artificiële intelligentie voor een goede dagstructuur*”.

Het doel van deze richtlijnenbundel is om op een overzichtelijke manier de belangrijkste richtlijnen die in acht genomen dienen te worden en de “*lessons learned*” van het onderzoeksproject weer te geven.

Dit onderzoeksproject is opgedeeld in 7 werkpakketten (WP), zoals afgebeeld in figuur 1. Deze richtlijnenbundel is opgebouwd volgens diezelfde werkpakketten, de resultaten ervan en de *lessons learned*. De focus ligt op de eerste 5 werkpakketten omdat die het meest relevant zijn voor de richtlijnen.



Figuur 1: Werkpakketten

Werkpakket 1: Projectmanagement

In een project wordt er altijd nauw samengewerkt met verschillende partners en stakeholders. Daarom is een werkpakket projectmanagement heel relevant. Een van de activiteiten van dit werkpakket is de communicatie tussen de verschillende projectpartners en de eventuele subsidieverstrekkingen. Daarnaast worden de planning, de deadlines en de leverbaarheden hierin opgevolgd. Waar van toepassing moet er ook tijdig een aanvraag gedaan worden bij een ethische commissie. De disseminatie van de projectresultaten zit of als onderdeel in dit werkpakket of als apart werkpakket.

Ethische commissies

Indien er een studie gedaan wordt waarbij er menselijke deelnemers zijn en er gegevens verzameld worden of bepaalde procedures uitgevoerd worden moet er toestemming verkregen worden van het Sociaal Maatschappelijk Ethisch Comité (SMEC) of het Comité voor Medisch Ethiek (METC).

Wat is het verschil tussen het SMEC en de METC?

De Sociaal-Maatschappelijke Ethische Commissie (SMEC) adviseert onderzoekers over ethische en deontologische kwesties binnen onderzoeksvoorstellen waar menselijke deelnemers bij betrokken zijn, **dit met uitzondering van gezondheidswetenschappelijke praktijken en medische of farmacologische procedures**. Voor de studies rond gezondheidswetenschappelijke praktijken en medische of farmacologische procedures moet de METC geraadpleegd worden.

Hoe pak je dit aan?

- ☞ Figuur 2 toont een beslissingsboom om te helpen bij deze keuze. Dit is een voorbeeld van Universiteit Hasselt.
- ☞ Het advies is om ruim voor de start van de studie per email of telefoon navraag te doen bij het SMEC en/of METC om te vragen of hun toestemming al dan niet vereist is. Afhankelijk van waar de studie zal plaatsvinden contacteer je best de lokale SMEC of METC.

Indien er goedkeuring vereist is moet er een aanvraag geschreven worden. Voor de SMEC is deze minder uitgebreid dan voor het METC. De documenten die ingevuld moeten worden staan op hun website, vb. voor de SMEC en het METC van Universiteit Hasselt:

- SMEC: [SMEC - UHasselt](#)
- METC: [Comité voor Medische Ethiek - UHasselt](#)

Deze commissies hebben vaste vergaderdatums die op hun website terug te vinden zijn, alsook wanneer de documenten uiterlijk in gediend moeten worden om in deze vergaderingen besproken te kunnen worden.

- ☞ Reken zeker op **1 maand** voor **uitschrijven** en **1 à 2 maanden** voor de **goedkeuring**.
- ☞ In het protocol moet exact beschreven worden hoe de studie uitgevoerd gaat worden. Beschrijf dit zo gedetailleerd mogelijk. Dus bijvoorbeeld exact wie er geïncorporeerd wordt, wat de interventie is, welke meetinstrumenten gebruikt worden, hoelang het duurt, enz. Houdt er rekening mee dat als deze parameters wijzigen dat er dan een addendum bij het SMEC of de METC aangevraagd moeten worden.

Beslissingsboom Ethische Commissie aan de UHasselt

Onderstaande oplijsting wil de UHasselt onderzoeker helpen om onderzoeksprojecten bij de gepaste ethische commissie in te dienen. Het beantwoorden van onderstaande vragen zal u begeleiden bij de verdere stappen die vereist kunnen zijn bij uw onderzoeksactiviteiten. Indien u twijfelt of u een ethisch advies nodig heeft voor het uitvoeren van uw onderzoeksactiviteiten, kan u contact opnemen met de stafmedewerker Responsible Research and Research Integrity (ethiek@uhasselt.be / stephanie.nytschaert@uhasselt.be)



Indien op basis van bovenstaande niet duidelijk is bij welke ethische commissie een aanvraag moet ingediend worden, kan er contact opgenomen worden met het SMEC (smec@uhasselt.be) of CME (cmec@uhasselt.be). Zij kunnen bij onduidelijkheid onderling overleg afdelen en de UHasselt onderzoeker adviseren over de geschikte commissie.

Figuur 2: Beslissingsboom rond Ethische commissies.

Data management plan

Als er onderzoek gedaan wordt is er vrijwel altijd sprake van het verzamelen van data. In dat geval is het goed (en vaak ook verplicht door een subsidieverstrekker) om een datamanagement plan (DMP) te maken. Een DMP faciliteert het correct omgaan met data. Er is een Vlaamse standaard die gebruik maakt van de FWO-template voor een DMP. Meer informatie hierover is in te winnen via de afdeling Research Data van de Universiteit Hasselt ([Research Data Management @ UHasselt- UHasselt](#)).

Werkpakket 2 & 3: Exploratiefase & inventarisatiefase verpleegkundigen

Analyse thuisverpleegkunde



Figuur 3: analyse proces

Wanneer de *populatie* bepaald is - thuisverpleegkundigen in dit project - is het van belang om een *representatieve steekproef* te selecteren. Voor de selectie van eindgebruikers moeten vooraf *inclusie- en exclusiecriteria* opgesteld worden. Zowel thuisverpleegkundigen werkende binnen een organisatie als zelfstandige thuisverpleegkundige werden betrokken in dit onderzoek.

De steekproef werd *gerekruteerd via verschillende media*, onder andere via de stuurgroep, een oproep te plaatsen via netwerkorganisaties en op sociale media binnen kanalen waarin thuisverpleegkundigen actief zijn.

Na een uitgebreide literatuurstudie en marktverkenning is het belangrijk om de *verkrege informatie uit te diepen* bij de eindgebruiker (de thuisverpleegkundigen). Om diepgaande informatie te verkrijgen is het raadzaam om *verschillende dataverzamelingmethoden* te hanteren.

Verpleegkundigen vulden eerst een *vragenlijst* in. Voor het gebruik van vragenlijsten moet eerst een keuze gemaakt worden voor het type van vragenlijst dat gehanteerd zal worden. Allereerst dient het doel van de vragenlijst bepaald te worden, en op basis daarvan zal er op zoek gegaan worden naar een gevalideerde vragenlijst in de literatuur. Indien deze niet aanwezig is, kan er zelf een vragenlijst opgesteld worden. In dit onderzoek werd er een vragenlijst opgesteld waarbij er open- en gesloten vragen met antwoordmogelijkheden aanwezig waren.

De informatie ontvangen vanuit de vragenlijst werd verder geëxploreerd via *semi-gestructureerde diepte-interviews* bij de eindgebruikers. Deze methodiek van interviews vereist dat er op voorhand een duidelijke *leidraad met vragen* gemaakt wordt zodat de hoofdvragen die gesteld worden bij alle gesprekken hetzelfde zijn, onafhankelijk van de persoon die het gesprek voert. Daarnaast laat deze methodiek het toe om bijkomend verdiepende vragen te stellen om meer details te verkrijgen. Personen worden bevraagd totdat er *data saturatie* bereikt wordt, i.e. tot wanneer er geen nieuwe informatie meer aan het licht komt. Om de data te analyseren is het belangrijk dat de gesprekken (mits goedkeuring van de geïnterviewde) opgenomen worden.

Ondanks dat er meerdere dataverzamelmethodes gehanteerd werden, is het uitsluiten van bias onmogelijk. Zo kan het zijn dat verpleegkundigen sociaal wenselijk antwoorden of verpleegkundigen die een positieve/negatieve houding hebben ten aanzien van technologie dit ook laten blijken in hun antwoorden.

In dit project werd de eindgebruiker door 1 discipline (namelijk thuisverpleegkunde) vertegenwoordigd. Naar toekomstige projecten is het raadzaam om de eindgebruiker te laten vertegenwoordigen door een *interdisciplinair team*, zoals bijvoorbeeld verzorgers, kinesitherapeuten, huisartsen, ... Daarnaast dienen ook de cliënt en de mantelzorger betrokken te worden.

Ondanks het gebruik van verschillende dataverzamelmethodes blijft het begrip '*technologie/zorgtechnologie*' een zeer *abstract begrip* voor thuisverpleegkundigen. Raadzaam is om duidelijke voorbeelden te geven om het begrip verder te concretiseren. Desondanks het geven van duidelijke voorbeelden blijft dit een concept waar verpleegkundigen weinig ervaring mee hebben. Om kennis te laten maken met verschillende soorten zorgtechnologieën kunnen verpleegkundigen ervaring opdoen door bijvoorbeeld een bezoek aan het *UD Woonlabo* ([Home - UD Woonlabo](#)).

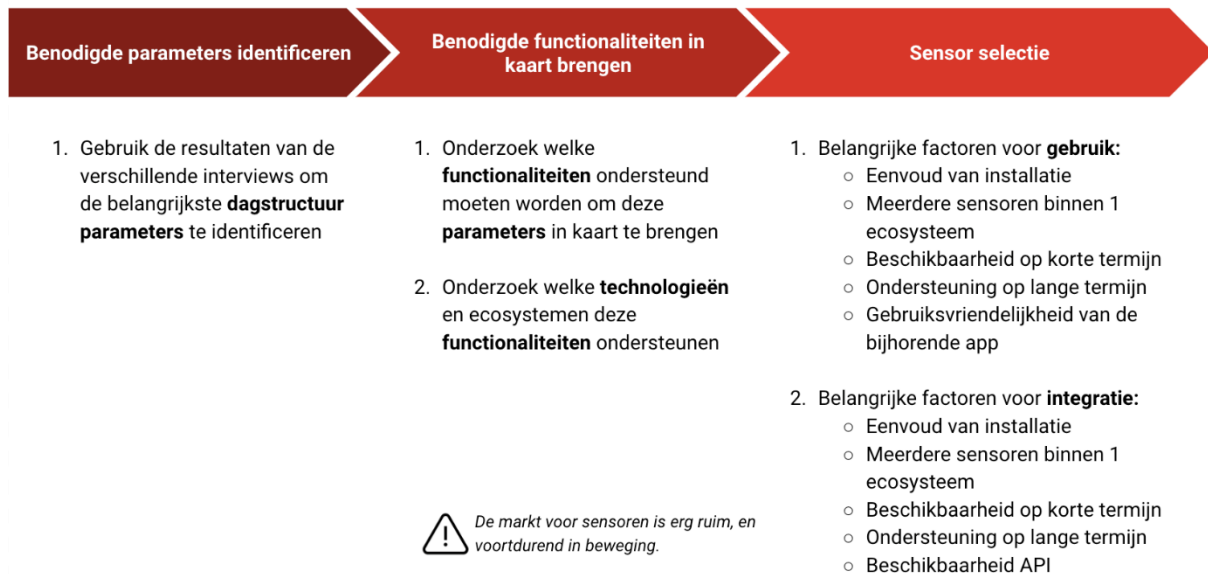
Lessons

- Eindgebruikers laten vertegenwoordigen door een interdisciplinair team (verzorgers, kinesitherapeuten, huisartsen,...)
- Cliënt en mantelzorger betrekken

Learned

- Het begrip (zorg)technologie blijft een zeer abstract begrip voor thuisverpleegkundigen
- Raadzaam is om duidelijke voorbeelden te geven om het begrip verder te concretiseren
- Kennismaken met verschillende soorten zorgtechnologieën door een bezoek aan het UD Woonlabo

Marktstudie sensoren



Figuur 4: Selectieproces sensoren

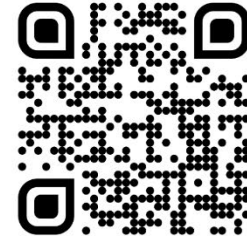
De markt voor sensoren is erg ruim, en voortdurend in beweging. Op basis van een aantal gewenste meetwaarden werd onderzocht welke producten er beschikbaar waren, en werden deze op een gestructureerde manier verzameld in een *Airtable database* (zie figuur 5). Opgelet: deze studie werd uitgevoerd in 2021-2022, door de dynamische aard van de markt is het mogelijk dat een aantal opties intussen niet meer beschikbaar zijn; binnen deze categorieën moeten dan nieuwe kandidaten gezocht worden. Daarom is het belangrijk om terug te gaan naar de basis en de benodigde *dagstructuur parameters* te identificeren. Deze vertrekken vanuit de resultaten van de verschillende interviews in de vorige sectie. Vervolgens is het cruciaal om de benodigde functionaliteiten in kaart te brengen. Er moet uitgezocht worden welke functionaliteiten nodig zijn om de dagstructuur parameters effectief te visualiseren en te monitoren. Ook is het essentieel om te onderzoeken welke *technologieën* en *ecosystemen* deze functionaliteiten kunnen ondersteunen om de meest effectieve oplossing te implementeren.

Een deel van deze *sensoren* zijn in essentie *nicheproducten*, die vaak slechts door een enkel bedrijf of startup worden aangeboden. Het is daarbij van belang dat er wordt gekeken naar de beschikbaarheid op zowel *korte termijn* (is het product al marktklaar of niet) en op *lange termijn* (als we met dit product in zee gaan, is er dan nog stock en ondersteuning beschikbaar over enkele jaren).

Om op korte termijn en kleine schaal bepaalde aspecten te meten of op te volgen, is vooral de *eenvoud van installatie* en de *gebruiksvriendelijkheid van de app* van belang. Hier kan het voor individuele patiënten of verzorgers handig zijn te kijken naar aanbieders die meerdere sensoren aanbieden binnen *één ecosysteem*, zoals vb. Withings (een slaapmat, fitness-uurwerk, smart weegschaal, ...) of Fitbit (fitness-uurwerk, smart weegschaal, ...)

Voor ons project specifiek was het echter ook essentieel dat de sensoren of het bijbehorende platform over de mogelijkheid beschikten om met andere tools te integreren (vb. met behulp van een *API*). Als deze niet beschikbaar is kan de sensor of het product enkel op zichzelf gebruikt worden, en niet in een groter geheel geïntegreerd of aan een softwarepakket gekoppeld worden.

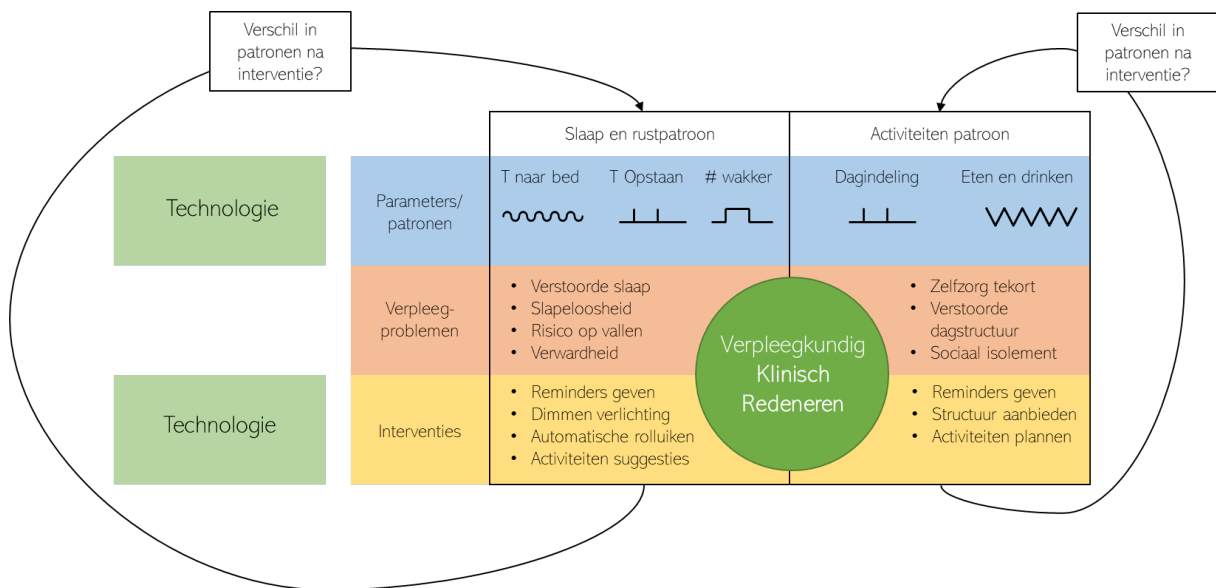
Technologie / Naam	Categorieën	Functionaliteit: bevat	Functionaliteit: percipiëren	Doelgroep	Prijs aa...
1. Fitbit Aria Air Black	gewicht/sensor	connectie: Bluetooth	metingen: gewicht	meerdere (alle)	€59.95
2. Samsung Galaxy Tab A...	display, microfoon, feedback device, camera		metingen: passieve microfoon, feedb	meerdere (alle)	€180.00
3. Hama Wifi-deur/raam...	contactsensor, deursensor, raamsensor		metingen: deur open/dicht	meerdere (alle)	€25.00
4. Amazon Alexa	software systeem			meerdere (alle)	
5. Amazon Echo Dot	speaker		metingen: passieve microfoon, feedb	meerdere (alle)	€60.00
6. Amazon Echo Show 10	speaker, display		metingen: passieve microfoon, feedb	meerdere (alle)	€250.00
7. Apple iPad	display, microfoon, feedback device, camera		metingen: passieve microfoon, feedb	meerdere (alle)	
8. Azure Kinect DK	sensor (meerdere)	uitbreiden: externe sync pins, uitbrei	metingen: diepte beeld, meti	meerdere (alle)	€399.00
9. DLink DCS-4602EV	PoE camera	connectie: PoE	metingen: beeld	meerdere (alle)	
10. Fitbit App	software systeem	feedback: visueel		meerdere (alle)	
11. Fitbit Sense	combinatie, display, wearable, sensor (meerde	interactie: met gebruiker	uitbreiden: slaap, kwaliteit; metingen: ha	patiënt/client; zorgpro	€280.00
12. Google Assistant	software systeem			meerdere (alle)	
13. Google Nest Hub (2e g...	display, microfoon, feedback device, camera		metingen: passieve microfoon, feedb	meerdere (alle)	€100.00
14. Google Nest Hub Max ...	display, microfoon, feedback device, camera		metingen: passieve microfoon, feedb	meerdere (alle)	€310.00
15. Google Nest Mini	hub / brein		metingen: passieve microfoon	meerdere (alle)	
16. HidrateSpark Steel Ch...	sensor	connectie: Bluetooth	metingen: vocht inname	meerdere (alle)	€80.00
17. HidrateSpark Water B...	software systeem		metingen: vocht inname	meerdere (alle)	€0.00
18. Home Assistant	software systeem	infra: brein, feedback: visueel, intera	stopcontact aan/uit	meerdere (alle)	€0.00
19. Jane	hub / brein, applicatie, bewegingsensor (PIR)		metingen: direct alarm (alarm knop)	meerdere (alle)	€319.00
20. LoRa Gateway	hub / brein	infra: netwerk		woonzorgcentrum	€3,000.00



Figuur 5. Links: Voorbeeldtabel uit de Airtable. Rechts: QR-code voor de Airtable (<https://airtable.com/shrmvtq6LnZtdZJsY>)

Werkpakket 4: Cases

Op basis van het behoefteonderzoek is er voor deze studie gekozen om te focussen op het slaap-, rust- en activiteitenpatroon. Figuur 6 geeft schematisch weer hoe technologie ingezet kan worden om verschillende parameters te monitoren. Deze worden gelinkt aan verpleegproblemen en interventies. Het verpleegkundig klinische redeneren blijft steeds centraal staan.



Figuur 6. Schematisch overzicht van de gekozen patronen en hoe de parameters, verpleegproblemen en interventies aan elkaar gelinkt zijn.

Het maken van een schema is vaak heel waardevol, enerzijds om de eigen inzichten helder te krijgen maar anderzijds zeker ook tijdens de communicatie met andere partners.

Om een prototype te ontwikkelen binnen een iteratief designproces is het belangrijk om de cases zo concreet mogelijk te formuleren door het probleem duidelijk te definiëren. De eindgebruiker wordt meerdere malen betrokken binnen dit proces. Tijdens dit project werd feedback gevraagd aan de eindgebruiker door middel van focusgroepen. De eindgebruiker kon niet enkel feedback geven maar ook suggesties doen om het prototype verder te optimaliseren.







Werkpakket 5: Gebruik van AI & ontwikkelen prototype

Selectie van de sensoren voor het prototype

Wat is relevant om te meten?

Uit bevraging van verpleegkundigen blijkt dat dit enorm kan verschillen tussen verschillende patiënten en cliënten. Afhankelijk van de medische voorgeschiedenis kan het opvolgen van gewicht, hartslag, bloeddruk, vochtinname, enz. al dan niet relevant zijn.

Op basis van de verschillende metingen waarin we binnen het project geïnteresseerd waren, hebben we de volgende categorieën van toestellen nader bekeken: *smart- of fitness-watches*, *matras-sensoren*, *slimme weegschalen*, *bewegings- en deursensoren*, en *zitmaten*. We geven kort een overzicht van elke van deze categorieën, waarin we onder meer enkele *voorbeelden* geven van merken of toestellen, welke *metingen* ze mogelijk maken, en een inschatting van de *kostprijs* (d.d. 2022).

	Sensor	Sensor locatie	Opvolging van	Gegevens	Opslag-locatie	Prijs
	Smart- of fitness-watches	Om de pols van de gebruiker	Beweging, slapen	Stappen, hartslag, O ₂ saturatie, slaappatroon	Cloud (GDPR!)	€ 100 - 350 Optioneel abo: € 10 / maand
	Matras-sensor of slaapmat	Slaapkamer	Slapen	Slaappatroon, ademhaling, hartslag, ...	Cloud (GDPR!)	€ 125 - 150
	Slimme weegschaal	Badkamer	Voeding, vocht-inname	Gewicht	Lokaal	€ 60 - 150
	Bewegingssensor	Elke ruimte	Activiteit, gewoonten	Beweging, temperatuur, licht	Lokaal	€ 40 per ruimte € 55 bridge/hub € 250 minicomputer + softwareontwikkeling
	Deursensor	Koelkast of voorraadkasten	(Eet)gewoonten, bezoekers	Openen en sluiten	Lokaal	€ 15 per deur € 55 bridge/hub € 250 minicomputer + softwareontwikkeling
	Zitmat	Stoel of zetel	Rust- en activiteitenpatroon	Drukpunten	Lokaal	€ 500 + softwareontwikkeling

1. Smart- of fitness-watches

Dit is een dankbare categorie om in te stappen, omdat het aanbod hier vrij breed is en er dus zowel in verschillend prijssegmenten als qua verschillende meetmogelijkheden meerdere opties zijn.

Bekende merken in deze categorie zijn vb. Fitbit, Garmin, Apple Watch, Samsung Watch, Withings, enz.

Zaken die doorgaans gemeten kunnen worden (kan per product verschillen) zijn o.a. het *aantal stappen* per kwartier of per dag, de *hartslag* (min, max, rust, variabiliteit), het *slaappatroon* (start, eind, duur, fases, ...), een schatting van het energiepeil van de drager, enz. De meeste van deze producten komen met een bijhorende smartphone app waarin alle gemeten gegevens kunnen geraadpleegd worden.

In principe is de kostprijs hier een eenmalig aankoopbedrag dat doorgaans tussen de 100 en de 350 euro zal liggen per persoon, maar een aantal aanbieders verkopen daarbovenop ook extra diensten (vb. meer inzichten of details in de gemeten data) via een abonnementsformule van rond de 10 euro per maand.

Het kan zinvol zijn ook de autonomie (batterijduur) van het toestel mee in rekening te brengen. Sommige smartwatches gaan maar één dag mee op een lading, en moeten bijgevolg 's nachts opgeladen worden. Als dagelijks laden nodig is kunnen slaapgewoontes dus niet opgevolgd worden, en is de kans groot dat er zich geregeld lacunes in de data zullen bevinden.

Het fijne aan veel van deze producten is wel dat de drempel om te starten relatief laag ligt, in principe kan er na het maken van een account en het invoeren van enkele basisgegevens gewoon gestart worden met opvolging. Als de gemeten gegevens nadien ook geïntegreerd of gekoppeld moeten worden aan een ander systeem moet bekeken worden of dit aangeboden wordt. O.a. de producenten FitBit en Withings bieden dit aan.

2. Matras-sensor of slaapmat

Wanneer de focus op het slaap- en rust patroon ligt en in mindere mate op andere parameters, is een matrassensor een voor de hand liggende keuze.

Metingen die o.a. door een slaapmat kunnen gebeuren zijn o.a. het *slaappatroon* (*start, eind, duur, ...*) en de verschillende *slaapfases*. Vaak wordt dit ook gecombineerd met een meting of inschatting van zowel de ademhaling als de hartslag. De geschatte hartslag is echter doorgaans minder nauwkeurig dan die gemeten via vb. een smartwatch.

Een aanmerkelijk pluspunt van deze categorie is wel dat een dergelijke mat op een quasi non-invasieve manier kan geïntegreerd worden in het leven van de gebruiker. Men moet geen uurwerk dragen, geen toestel opladen of andere bijkomende handelingen stellen. In essentie kan men na installatie gewoon verder handelen als voorheen, en is binnen de bijbehorende app informatie over het slaappatroon beschikbaar.

O.a. het merk Withings biedt een matrassensor aan met de naam "Withings Sleep Analyzer" voor ongeveer 140 euro per persoon.

3. Slimme weegschalen

Wanneer het zinvol is om het *gewicht* van één of meer patiënten op te volgen kan een slimme weegschaal aangeschaft worden. Deze meten doorgaans het gewicht, en houden ook het *gewichtsverloop* in de tijd bij. Bijkomend zijn er ook modellen die de lichaamssamenstelling kunnen meten van het onderlichaam (vb. het *vetpercentage*).

Vaak is het mogelijk dat 2 of meer personen dezelfde slimme weegschaal gebruiken. De kostprijs is dan tussen de 60 en de 150 euro per gezin (ipv per persoon). Aanbieders zijn o.a. Withings en FitBit.

Ook deze gegevens zijn te raadplegen in een smartphone app. Wanneer er meerdere verschillende toestellen worden aangeschaft (vb. smartwatch, slaapmat, weegschaal) kan het een meerwaarde zijn de producten van *hetzelfde* merk aan te schaffen. Op die manier worden de gegevens doorgaans binnen één app of website verzameld, wat het gebruiksgemak ten goede komt.

4. Bewegingssensoren

Om een beeld te kunnen krijgen van waar de patiënt zich bevindt en hoe die de verschillende ruimtes in de woning gebruikt kunnen bewegingssensoren ingezet worden. Uit deze gegevens kunnen ook onrechtstreeks bijkomende parameters afgeleid of benaderd worden, vb. *activiteit- of bewegingspatroon, frequentie van toiletbezoeken, eetmomenten, rustmomenten*, enz.

Het is wel belangrijk in overweging te nemen dat deze sensoren meestal *geen* onderdeel maken van een afgewerkt ecosysteem met een gebruiksvriendelijke mobiele toepassing, maar eigenlijk meer een losstaande component vormen. Dit impliceert dat er o.a. infrastructuur moet voorzien worden om de

sensordata te kunnen verzenden (vb. een Zigbee hub, Hue Bridge, ...), en ook een apparaat om de gegevens op te verzamelen, op te slaan, te verwerken en aan de gebruiker te presenteren (zie ook sectie “Integratie”). Dit kan dus boven op de hardwarekosten ook nog een aanzienlijke ontwikkelkost met zich meebrengen.

Qua kostprijs moet men ongeveer 40 euro rekenen per ruimte die men wil monitoren, ongeveer 55 euro voor een netwerkadapter of bridge om de gegevens te kunnen verzamelen, en een toestel om de data te verzamelen en te verwerken (vb. een minicomputer van ongeveer 250 euro). In een woning met 4 à 5 ruimtes zit men dus al snel aan 500 euro hardwarekosten, waar ontwikkelkosten voor bijbehorende software nog bijgeteld moeten worden (zie hoger). Merken die dergelijke sensoren aanbieden zijn o.a. Philips en Eufy (Anker).

5. Deursensor

Indien men ook een beeld wil vormen van op welke manier bepaalde *kasten* (vb. *voorraadkast*, *koelkast*) of *deuren* (*voordeur*, *achterdeur*) gebruikt worden, kan gebruik gemaakt worden van deursensoren (of contactsensoren).

Hiermee kan dan onrechtstreeks een ruwe schatting gemaakt worden van het eetpatroon, of van wanneer een cliënt de woning verlaat of bezoek krijgt. Dit laatste kan een belangrijk meetpunt zijn indien ook bijgehouden wordt welke ruimtes gebruikt worden; wanneer er zich meerdere mensen in de woon-unit bevinden creëert dit uiteraard een ander beeld dan wanneer een cliënt alleen thuis is.

Net zoals bij de hiervoor genoemde bewegingssensoren zijn deze deursensoren losstaande componenten van ongeveer 15 euro per stuk (i.e. per deur). De hiervoor reeds gemaakte bemerkingen i.v.m. een netwerkadapter of bridge, minicomputer, en softwareontwikkeling gelden dus ook voor deze productcategorie. Enkele voorbeelden van producten: Aqara Door Sensor, Eufy Entry sensor.

6. Zitmat




Om meer detail te krijgen over periodes van *activiteit* en *inactiviteit* kan een zitmat gebruikt worden. Dit is een stuk drukgevoelig textiel dat op een zitmeubel kan geplaatst worden om te kijken wanneer er zich een gebruiker op bevindt, maar ook om een inschatting te maken welke *zithouding* de gebruiker aanneemt.

De kostprijs hiervan is rond de 500 euro per zitmat (vb. SensingTex SeatingMat); een nadeel is hierbij dat dit dus moet gezien worden als een kostprijs *per zitplaats* i.p.v. per persoon. Om exuberante kosten te vermijden werd binnen onze pilot gekozen om enkel de vaste zitplaats (of favoriete zetel) als enige uit te rusten met dit product.

Ook hier dient met enige voorzichtigheid te worden gesproken: dit is in essentie een “ontwikkelkit” en geen afgewerkt product. Het ophalen, verwerken en presenteren van de gegevens dient dus ook nog zelf ontwikkeld en gefinancierd te worden.

Opmerking

Opgelet: indien nog niet aanwezig dient voor het gebruik van een slim uurwerk of slimme weegschaal bijkomend een smartphone of tablet en internetaansluiting aangekocht te worden. Dit gaat over een investering van ongeveer 300 euro éénmalig voor een smartphone, en 30 euro maandelijks voor internetaansluiting.

Extra materiaal	Functionaliteit	Prijs
Smartphone / tablet	Data verzameling, synchronisatie en weergave van o.a. smartwatch, smart scale, <u>bedsensor</u> , enz.	€ 300
Internetaansluiting	Connectiviteit	€ 30 per maand
Minicomputer	Integratie en verwerking van verschillende gegevensstromen	€ 250

Hoe meten?

Metingen (en meettoestellen) moeten zoveel mogelijk worden uitgevoerd *zonder overlast* van de gebruiker. In een ideaal scenario verdwijnen meettoestellen naar de achtergrond, en moet er *weinig of geen aandacht* aan besteed worden. Hierbij is het belangrijk om rekening te houden met stroomvoorziening en kabels. Wanneer de meettoestellen op batterijen werken, dienen deze regelmatig opgeladen te worden. Wanneer de meettoestellen een permanente stroomvoorziening nodig hebben moet er rekening worden gehouden met de kabels. De cliënt of mantelzorger is zich niet altijd bewust van deze kabels, waardoor de kans bestaat dat deze uitgetrokken worden, met het gevolg dat de sensor uitvalt.

Onderwerpen die met zowel cliënt als mantelzorger moeten besproken worden zijn zaken als opladen, onderhoud, gebruik, enz. van toestellen. Hier is *gebruiksvriendelijkheid* enorm belangrijk. Als het correct gebruik van de meettoestellen niet eenvoudig is, verhoogt dit enorm de drempel en beïnvloedt dit de opvolgingstrouw op een negatieve manier.

Datavisualisatie

Ook voor het weergeven van data moet de focus liggen op *eenvoud* en *gebruiksvriendelijkheid*. Relevante gegevens moeten snel en eenvoudig toegankelijk zijn, waarbij details en minder belangrijke zaken naar de achtergrond kunnen verdwijnen.

Tijdens onze casestudies kwam vanuit de thuisverpleegkundige de feedback dat de datavisualisatie één van de grootste meerwaardes uit het project was. Om er zeker van te zijn dat de ontwikkelde applicatie ook voldeed aan de behoeften en noden van de thuisverpleegkundigen, werden ze van begin tot eind betrokken bij de ontwikkeling hiervan. Figuur 7 geeft dit proces schematisch weer. Op basis van het behoefteonderzoek zijn vereisten geformuleerd en is er een eerste versie van de applicatie gemaakt. Deze is afgetoetst in drie focusgroepen met in totaal 13 thuisverpleegkundigen. Op basis van hun feedback is een tweede versie gemaakt die wederom afgetoetst is in twee focusgroepen met in totaal 9 verpleegkundigen. Na een nieuwe optimalisatieronde is de applicatie tijdens de casestudie gebruikt en verder verbeterd aan de hand van de feedback van de verpleegkundigen.



Figuur 7. Overzicht van het iteratief designproces.

AI & Data science

Er zijn verschillende mogelijkheden om AI in te zetten ter ondersteuning. Langs de ene kant kan op basis van patronen in de meetgegevens bepaald worden wanneer er zich *afwijkingen* voordoen, en de verpleegkundige daarvan op de hoogte stellen. Langs de andere kant zijn *voorspellingen* ook mogelijk om preventief waarschuwingen te kunnen bieden. Daarbij zijn wel een aantal voorwaarden, waarvan data veruit de belangrijkste is.

Om op een zinvolle manier AI te kunnen toepassen is het wenselijk dat er *voldoende data beschikbaar* is om AI-modellen te kunnen trainen tot een betrouwbaar niveau. Hierdoor moeten er gedurende een voldoende lange periode gegevens verzameld worden, om een soort “baseline” te kunnen bepalen voor de verschillende gemeten parameters. Hierbij dient men ook oog te hebben voor mogelijke wijzigingen in gedrag en gewoontes door vb. seizoenen, activiteiten, of veranderingen in de levensomstandigheden van de patiënt in kwestie.

Integratie

Het is belangrijk om rekening te houden met het feit dat een deel van de eerder besproken sensoren doorgaans niet geïntegreerd zijn in een kant-en-klaar ecosysteem met een gebruiksvriendelijke mobiele applicatie. Ze fungeren vaak als losse componenten. Het kan een meerwaarde zijn voor de eindgebruikers om data over verschillende sensoren te verzamelen en te integreren tot *één geheel*. Zo kan een meer holistisch beeld gevormd worden van de patiënt, over verschillende parameters heen. Dit kan ook een meerwaarde vormen voor de AI-component; indien er zich in de gecombineerde data *onderlinge verbanden* bevinden.

Dit houdt in dat er *infrastructuur* moet worden voorzien om de sensordata te kunnen verzenden, (zoals eerder vernoemd bv. een Zigbee hub, Hue Bridge, etc.). Bovendien is er een apparaat (zoals een minicomputer) nodig om de data te verzamelen, op te slaan, te verwerken en aan de gebruiker te

presenteren. Ook houdt het in dat de sensordata niet in een gesloten systeem zit, en dat deze opgevraagd moet kunnen worden door middel van een *API*. Deze noodzakelijke extra's kunnen naast de *hardwarekosten* ook aanzienlijke *ontwikkelkosten* met zich meebrengen.

Samengevat is het van belang dat de gebruikte producten of diensten de mogelijkheid bieden om de gemeten gegevens vlot te bekomen zodat deze kunnen verwerkt worden (en er statistische of op AI gebaseerde analyses en projecties op kunnen toegepast worden). In een ideaal scenario kan met deze data bekomen via een API (application programming interface); wanneer deze beschikbaar is kan de data geautomatiseerd verzameld en verwerkt worden. In een minder aantrekkelijk scenario is de data enkel beschikbaar "achteraf" vb. via een download. Wanneer dat het geval is kan er ook enkel achteraf analyse gebeuren en kan er niet (quasi-)live op de omstandigheden worden ingespeeld. Wanneer er geen mogelijkheid is de gegevens te bekomen kan er enkel gewerkt worden met de dashboards van de afzonderlijke producten of diensten, en kan er dus geen gezamenlijke verwerking plaatsvinden om een meer holistisch beeld te vormen.

Werkpakket 6: Aanbevelingen

Het verspreiden van de onderzoeksresultaten is belangrijk om een aantal redenen. Ongeacht wat de resultaten zijn en of deze positief of negatief zijn, wordt er altijd geleerd uit onderzoek. Door deze kennis te verspreiden kunnen anderen hiervan leren en hierop verder bouwen. Impact kan alleen gecreëerd worden als er gedissemineerd wordt. Maak vooraf een plan voor wie de informatie belangrijk is en via welke kanalen u deze doelgroep het beste bereikt. Dit kan variëren van wetenschappelijke publicaties en congressen tot vakbladen, de plaatselijke krant of direct via relevante organisaties of events. In dit project is er gekozen voor een eindevent en richtlijnenbundel.

Werkpakket 7: Externe financiering

Als het laatste jaar van een project start is het verstandig om al na te denken over vervolgstappen. Afhankelijk van het soort project en de resultaten kan dit vervolg verschillend zijn. In het geval van 'Slimme zorg voor verpleegkundigen' is er gekozen om een subsidieaanvraag voor een TETRA project te schrijven van het Vlaams Agentschap voor Innoveren en Ondernemen. Het ingediende dossier heet: **Happy@Home: telemonitoring in de transmurale zorg. Samen met de patiënt, zorgverlener en technologiespeler ontwikkelen we een kader voor de succesvolle implementatie van zorg op afstand.**

Meer informatie hierover is te vinden op: [Happy@Home - UD Woonlabo](#) of op de poster op de volgende pagina.

Interesse in deelname? Contacteer michelle.stakenborg@pxl.be

Het Vlaams Agentschap voor Innoveren en Ondernemen heeft verschillende subsidiekanalen met ieder eigen doelen en doelgroepen. Het is altijd mogelijk om een afspraak te plannen met een van de adviseurs om te kijken wat de mogelijkheden voor u zijn. Meer informatie hierover is te vinden via: [VLAIO - Aanspreekpunt voor ondernemers in Vlaanderen | VLAIO](#).

Happy@home: telemonitoring in de transmurale zorg

Samen met de patiënt, zorgverlener en technologiespeler ontwikkelen we een kader voor de succesvolle implementatie van zorg op afstand

DOEL

Het doel van dit project is om technologiebedrijven, alsook zorgorganisaties te ondersteunen bij de implementatie van telemonitoring in de transmurale zorg. De drie concrete doelstellingen van dit project zijn:

1. kennisinjectie en -transfer van telemonitoring en zorg op afstand;
2. ontwikkeling van een werkbaar kader voor bedrijven en de zorgsector;
3. Implementatie, demonstratie en validatie van de richtlijnen aan de hand van een inspiratiecasus geënt op reeds beschikbare kennis.



WERKPAKETTEN

WP1: Projectmanagement+communicatie
WP2: Kennisinjectie en -transfer digitale gezondheidstechnologieën
WP3: Technisch stappenplan: schalen van digitale gezondheidstoepassingen
WP4: Exploratie van juridisch en ethisch kader voor implementatie
WP5: Opleiding van gebruikers van digitale gezondheidstechnologie
WP6: Implementatie van de richtlijnen en inspiratiecasus

CONTEXT

Digitale gezondheidszorg is niet meer weg te denken uit het zorglandschap. De implementatie van technologie in de zorg draagt bij aan een toename van de zorgkwaliteit en -efficiëntie en creëert bovendien nieuwe zorgmogelijkheden (bv. digitale patiëntopvolging). Dit alles resulteert in een hoger comfort voor zowel patiënt als zorgverlener. De toenemende vergrijzing, het nijpende (zorg)personeelstekort, de administratieve belasting en de hoge ziektekosten beklemtonen de hoge nood aan een andere organisatie van de zorg.

LEVERBAARHEDEN

Het project bestaat uit 3 fasen waarin verschillende documenten opgeleverd worden. Hieronder een overzicht.

FASE 01: Kennisinjectie en -transfer digitale gezondheidstechnologieën.

- Interactieve catalogus van digitale gezondheidstechnologieën inzetbaar voor telemonitoring en zorg op afstand.

FASE 02: Ontwikkeling van een werkbaar kader rond de technische stappen en randvoorwaarden.

- Kader met technisch stappenplan met uitdagingen, oplossingen en schaalbaarheidsopties rond captatie, aggregatie, transformatie en visualisatie.
- Kader met juridische en ethische uitdagingen en oplossingen voor digitale gezondheidstechnologieën (o.a. rechten patiënt, privacy, gegevensbescherming, intellectueel eigendom).

FASE 03: Implementatie van de richtlijnen en inspiratiecasus

- Opleidingsmodule voor zorgverleners bestaande uit onder andere:
 - Instructies voor vormingscoördinatoren om aan de slag te gaan in eigen organisatie.
 - Overzicht van leerdoelstellingen en leerplan.
 - Opzet van open source content.
- Richtlijnenbundel met concreet voorbeeld in de vorm van een uitgewerkte inspiratiecasus.

DEELNEMEN

Dit project omvat een begeleidingsgroep bestaande uit bedrijven en organisaties die actief betrokken worden bij het project. Hun rol is om inbreng te geven aan het project en om als eerste aan de slag te gaan met de resultaten. Interesse? Neem dan contact met ons op via ryanne.lemmens@pxl.be



PXL ZORGINNOVATIE

PXL DIGITAL

Universiteit Antwerpen