Overzichtsrapportage waardebepaling bestaand bewijs

Sensortechnologie in de nachtzorg

Status: **FINALE VERSIE V1.0**

Datum: 31-01-2025

Auteurs + Organisaties:

- Klaudia Arends (Noorderpoort)
- Lieke Brons (Noorderpoort)
- Maysun Bega (Hanze Hogeschool)
- Miriam van Ittersum (Hanze Hogeschool)
- Gijs Terlouw (NHL Stende)
- Job van 't Veer (NHL Stenden)
- Judith Weeda (Hogeschool Utrecht)
- Tim Idzenga (Hogeschool Utrecht)

Review finale versie (naam + organisatie):

- Tim Idzenga (Hogeschool Utrecht)

Inhoud

1 Zorgproces ... 3
1.1 Definitie van het hybride zorgproces
1.2 Doelgroep
2 Getoetste applicaties ... 4
2.1 Kepler Night Nurse
2.2 Bossy Smart Matras
2.3 Ascom SmartSense
2.4 Momo BedSense
3 Scope waarde bepalend onderzoek (bestaand bewijs) ... 6
3.1 Afbakening
3.2 Sector
3.3 Doelgroep
4 Resultaat: Waardebepalend onderzoek bestaand bewijs ... 7
4.1 Samenvatting grijze literatuur
4.2 Samenvatting academische literatuur
4.3 Aannemelijk
5 Advies aanvullend – nieuw - bewijs en evaluatie ... 17
6 Geleerde lessen ... 19
7 Referenties ... 21
7.1 Grijze literatuur (APA style)
7.2 Academische literatuur (APA style)
8 Bijlage: Search Flowchart ... 24

1 Zorgproces

1.1 Definitie van het hybride zorgproces

Zie website Digizo.nu

1.2 Doelgroep

Zie website Digizo.nu

2 Getoetste applicaties

Vanuit het Digizo consortium zijn 4 positief getoetste applicaties voorgedragen voor een waardebepaling: Kepler Night Nurse, Bossy Smart Matras, Ascom SmartSense en Momo BedSense. Van deze applicaties zal de waarde worden bepaald op de aspecten effectiviteit, toepasbaarheid, en impact van de applicatie binnen (diverse) zorgomgevingen.

2.1 Kepler Night Nurse

- **Verschijningsvorm**: Kepler Night Nurse is een AI gestuurde technologie, ontwikkeld door Kepler Vision Technologies. Deze technologie detecteert valpartijen door het combineren van AI en live camerabeelden in zorgomgevingen. Het stuurt een waarschuwing naar het personeel wanneer een val wordt gedetecteerd. Kepler Night Nurse elimineert de overgrote meerderheid van valse alarmen doordat het onderscheid maakt tussen bewegingen en een val. Het systeem kan onderscheid maken tussen normale bewegingen en risicovolle situaties, herkent wanneer iemand valt en genereert een waarschuwing. Ook detecteert het signalen die wijzen op een verhoogd risico op vallen. Daarnaast kan het ondersteunend zijn voor decubituspreventie doordat het de ligpositie monitort.
  Kepler Night Nurse is ontworpen om de veiligheid van bewoners te vergroten en tegelijkertijd de efficiëntie van zorgpersoneel te verbeteren. De applicatie kan worden gekoppeld aan bestaande systemen (Kepler Vision Technologies, 2022).
- **Toepasbaar in**: Toepasbaar in diverse sectoren van de zorg, met name voor ouderen, chronisch zieken en kwetsbare groepen.
- **Doelgroep**: Mensen met een verhoogd risico op vallen. Chronisch zieken die langdurige zorg nodig hebben, een verhoogd risico hebben op decubitus en vallen. Ook kan het worden ingezet bij kwetsbare groepen waarbij mensen een beperkte mobiliteit hebben of cognitieve problemen.
- **Sector**: Ouderenzorg (VVT), revalidatiezorg, gehandicaptenzorg, ziekenhuizen.

2.2 Bossy Smart Matras

- **Verschijningsvorm**: Het Bossy Smart Matras is een slim matras ontwikkeld door Deron, ontworpen om zorgverleners te ondersteunen bij het monitoren van cliënten. Het systeem maakt gebruik van geïntegreerde sensoren die signalen doorsturen naar een platform/mobiele telefoon van de verzorger. Het matras biedt functies zoals randdetectie**,** waarmee wordt gedetecteerd of een cliënt op de bedrand zit of op het punt staat het bed te verlaten, en signalering van aanwezigheid en afwezigheid in het bed. Het matras minimaliseert valse alarmen door onderscheid te maken tussen normale bewegingen en risicovolle situaties. Daarnaast registreert het systeem of cliënten zichzelf omdraaien tijdens het slapen, waardoor een effectiever wisselliggingsbeleid kan worden uitgevoerd. Het systeem kan worden geïntegreerd in bestaande zorgprocessen en waarborgt de privacy van cliënten**.** Het matras is ontworpen om de zorgkwaliteit te verbeteren door een extra laag monitoring toe te voegen en tegelijkertijd de werkdruk voor zorgverleners te verlagen. Het biedt niet alleen veiligheid en comfort voor cliënten, maar verhoogt ook de efficiëntie van zorgpersoneel.

- **Toepasbaar in**: Toepasbaar in diverse sectoren van de zorg, met name voor ouderen, chronisch zieken en kwetsbare groepen.
- **Doelgroep**: Mensen met een verhoogd risico op vallen. Chronisch zieken die langdurige zorg nodig hebben, een verhoogd risico hebben op decubitus en vallen. Ook kan het worden ingezet bij kwetsbare groepen waarbij mensen een beperkte mobiliteit hebben of cognitieve problemen.
- **Sector**: Ouderenzorg, revalidatiezorg, gehandicaptenzorg, ziekenhuizen en langdurige zorginstellingen.

2.3 Ascom SmartSense

- **Verschijningsvorm**: Ascom SmartSense is een data-gedreven webapplicatie die op basis van sensorinformatie bepaalt wat de status is van een bewoner. De toepassing vergelijkt deze status continu met het persoonlijke profiel van de bewoner en op basis hiervan worden veranderingen snel gesignaleerd. Op basis daarvan kunnen medewerkers een melding krijgen, die op basis van een analyse van het systeem geprioriteerd wordt.
- **Toepasbaar in**: Gehandicaptenzorg, GGZ, Ouderenzorg, Revalidatiezorg en Thuiszorg.
- **Doelgroep**: Met name bij individuen die intramuraal zorg ontvangen, extramuraal is in ontwikkeling.
- **Sector**: Gehandicaptenzorg, GGZ, Ouderenzorg, Revalidatiezorg en Thuiszorg.

2.4 Momo BedSense

- **Verschijningsvorm**: De Momo BedSense is een bed sensor die in combinatie met een app wordt ingezet in de intramurale ouderenzorg. De druksensor wordt onder het matras geplaatst en detecteert beweging in bed, wanneer een client uit bed is en hoe lang een client uit bed is. De zorgmedewerkers kunnen instellen wanneer ze een notificatie willen ontvangen, dit kan per type client verschillen. Voor valgevaarlijke cliënten kan het nuttig zijn om te weten wanneer ze een poging doen tot opstaan, zodat de zorgmedewerker kan assisteren en vallen kan voorkomen. Voor andere cliënten is het slechts nodig om te weten of ze een bepaalde tijd uit bed zijn. De sensor wordt vaak gebruikt in combinatie met een PIR sensor. Met de data uit de app kunnen de zorgmedewerkers data gedreven werken.
- **Toepasbaar in**: Verzorgingstehuizen
- **Doelgroep**: Cliënten met psychogeriatrische en/of somatische problematiek.
- **Sector**: Intramurale ouderenzorg

3 Scope waarde bepalend onderzoek (bestaand bewijs)

3.1 Afbakening

Het waarde bepalend onderzoek beperkt zich tot sensortechnologie voor val detectie / preventie in de (nacht)zorg. De nadruk ligt hierbij op de val detectie en de signalering door de verpleegkundige. Het doel is werkdrukverlaging bij de verpleegkundige en een betere nachtrust voor de patiënt. Hierbij richten we ons op het beoordelen van de effectiviteit, toepasbaarheid, en impact van de applicatie binnen (diverse) zorgomgevingen. Met als doel een wetenschappelijk en praktisch onderbouwd inzicht te verkrijgen in de meerwaarde van sensortechnologie voor cliënten en zorgverleners. Het onderzoek richt zich (daar waar mogelijk) tot de volgende kerngebieden:

- **Gebruikservaring:** Hoe ervaren zorgverleners en cliënten het gebruik van de technologie? Welke voordelen of knelpunten worden benoemd?
- **Technologische effectiviteit:** In welke mate draagt de technologie bij aan het reduceren van werkdruk en val incidenten?
- **Toepasbaarheid in zorgomgevingen:** Wat is de geschiktheid van de sensortechnologie in de zorgomgeving.
- **Financiële impact:** Wat is de Return on Investment (ROI) van de toepassing, en hoe vertaalt dit zich in kostenbesparing en efficiëntie?

Afbakening van het bewijs:

- **Grijze literatuur:** Praktijkervaringen, casestudies, interviews en rapportages.
- **Academische literatuur:** Wetenschappelijke databases zoals Pubmed, CINAHL en Embase.

3.2 Sector

Hoewel de applicaties het potentieel hebben voor meerdere zorgsectoren, ligt de nadruk bij de waardebepaling op de intramurale zorg (ziekenhuis en verpleeghuis). Hierbij kun je denken aan ouderenzorg, gehandicaptenzorg, revalidatie en langdurige zorg. Thuiszorg en zorg-op-afstand ligt buiten de scope.

3.3 Doelgroep

De primaire doelgroep voor de waardebepaling omvat:

- Cliënten met een verhoogd risico op vallen;
- Cliënten in langdurige zorgomgevingen, zoals verpleeghuizen en revalidatiecentra;
- Zorgverleners die baat hebben bij betrouwbare monitoring om werkdruk te verlichten en zorgprocessen efficiënter te maken;
- Cliënten met beperkte mobiliteit of cognitieve problemen, waarbij extra toezicht vereist is.

4 Resultaat: Waardebepalend onderzoek bestaand bewijs

4.1 Samenvatting grijze literatuur

Kepler Night Nurse

De literatuur beschrijft de toepassing en impact van de Kepler Night Nurse en andere AI-gestuurde zorgtechnologieën in diverse zorgomgevingen, zoals ouderenzorg (VVT) en ziekenhuizen. De technologie richt zich op valdetectie, valpreventie, ligpositie-monitoring en het verbeteren van zorgprocessen. Hierbij worden met AI ondersteunende sensoren en integraties met bestaande systemen ingezet.

De Kepler Night Nurse geeft een significante afname van valse alarmen (Kepler Vision Technologies (2022). Onder een vals alarm wordt verstaan wanneer het systeem ten onrechte een waarschuwing genereert, bijvoorbeeld wanneer het systeem detecteert dat een cliënt is gevallen terwijl dit niet het geval is OF een systeem interpreteert een normale beweging als risicovol gedrag OF het systeem registreert iemand op de rand van het bed als potentiële val terwijl de bewoner zich gewoon verplaatst.

Een case study van Kepler Vision Technologies (2022) bij ouderenzorginstelling Oktober laat een afname van 1500 naar 30 valse alarmen zien. Dit vermindert werkdruk en minder kamerbezoeken bij de bewoners. Bij Oktober koos 100% van de bewoners vrijwillig voor deelname aan de technologie van Kepler Night Nurse, wat wijst op een hoge acceptatie onder bewoners. Ook waren de zorgmedewerkers positief toen ze zelf de afname van valse meldingen konden ervaren.
Ook bij de oudereninstellingen van Mijzo en Joris zorg, zorgde de Kepler Night Nurse voor een aanzienlijke verlaging van onnodige meldingen (Kepler Vision Technologies, 2023). Door de afname van valse alarmen ervaarden bewoners minder verstoring en meer privacy. Het personeel kon direct reageren op incidenten zonder onnodige controles (Kepler Vision Technologies, 2023). Bij Joris zorg waren de zorgmedewerkers positief over het systeem, omdat het hen in staat stelde zich te richten op andere aspecten van zorg door minder tijd te besteden aan onnodige meldingen. Medewerkers gaven aan dat de technologie hen ontlastte.
Naast ouderenzorginstellingen werd de Kepler Night Nurse ook in het ziekenhuis toegepast. Een case studie bij UZ Brussel, afdeling geriatrie beschrijft dat er 70% minder valse meldingen werden gegeven. Hierdoor werd de werkdruk onder het personeel verminderd, leverde het meer rust en veiligheid voor patiënten op en meer tijd voor warme zorg (Kepler Vision Technologies, 2023).

Het adviesrapport van Baelemans, Coolen, & Oomen (2024) beschrijft daarnaast dat de Kepler Night Nurse de ligpositie kan monitoren ter preventie van decubitus. Hoewel het adviesrapport weergeeft dat meldingen van ligpositiedetectie niet altijd direct in de nacht kunnen worden opgevolgd, wordt de technologie als waardevol ervaren voor gebruik overdag en bij cliënten die langdurig in bed liggen. Bovendien kan het systeem voordelen bieden door inzicht te geven in zelfstandig draaien door cliënten wat de noodzaak voor wisselligging door personeel kan verminderen.

Ouderenzorginstelling Mijzo maakt eveneens gebruik van een toezichthoudend systeem met behulp van AI. Dit is vergelijkbaar met de AI gestuurde technologie van Kepler Night nurse. Dit systeem zorgde voor een daling van foutieve meldingen van 27% naar 4%. Daarnaast zorgde het AI systeem voor 22% minder stappen per nachtdienst. Dit wijst op een reductie van minder fysieke rondes voor het zorgpersoneel in de nachtdienst wat resulteert in minder kamerbezoeken bij de cliënt. Dit leverde

meer rust op bij zowel bewoners als personeel. Er werd opgemerkt dat medewerkers moesten wennen aan het vertrouwen op het systeem, omdat het een andere werkwijze vereiste dan traditionele methoden. De inzet van de AI gestuurde technologie leidde tot een positieve houding door de reductie van foutieve meldingen wat resulteerde in een verminderde werkdruk (Van der Lee et al., 2022).

De Whitepaper AI in de ouderenzorg benadrukt dat technologieën zoals AI een ondersteunende rol spelen en niet bedoeld zijn om de menselijke zorg te vervangen. Dit draagt bij aan een positieve houding van zorgverleners, omdat zij zien dat technologie hen helpt efficiënter te werken zonder dat het hun empathische rol overneemt (Vilans & ActiZ, 2023).
Het rapport van Idenburg et al. (2021) beschrijft hoe AI technologieën werkdruk verminderen en zorgprocessen optimaliseren.

Het rapport van M&I/Partners (2021) geeft een overzicht van technologische innovaties op het gebied van domotica in de langdurige zorg. Het benadrukt dat domotica een bijdrage kan leveren aan de zorgsector door veiligheid en efficiëntie te verbeteren. Tegelijkertijd wijst het rapport op de noodzaak van meer inzicht in kostenbesparing en duurzaamheid.

Het algemene beeld laat zien dat AI-gestuurde technologieën zoals de Kepler Night Nurse bijdragen aan verbeterde veiligheid, efficiëntere zorgprocessen en hogere cliënt- en personeelstevredenheid. Het biedt minder valse alarmen en hierdoor werkdrukvermindering. De acceptatie onder zorgpersoneel is hoog doordat de technologie bijdraagt aan werkdrukvermindering en hierdoor meer tijd is voor andere aspecten van zorg. Echter, worden nadelen van de Keper Night nurse en implementatie uitdagingen nauwelijks besproken. Ook is de methodologie vaak onduidelijk en is er weinig duidelijkheid over de lange termijn impact zoals kostenbesparing en duurzaamheid.

Bossy Smart Matras

De belangrijkste bevindingen uit de grijze literatuur (zoals websites en rapportages) en interviews zijn hieronder samengevat. De bevindingen uit de interviews zijn geclusterd op basis van de volgende thema's: algemene ervaringen, gebruikservaring en toepasbaarheid, feedback en verbetersuggesties, financiële aspecten en ROI, en innovatie en adoptie.

Grijze literatuur:

Het Bossy Smart Matras heeft een CE-markering, waarmee het voldoet aan alle EU-eisen qua veiligheid, gezondheid en milieubescherming. Tevens heeft het een ISO 13485 certificering waarmee voldaan is aan wet- en regelgeving van de medische industrie om het matras als medisch hulpmiddel te implementeren (deron.nl).

Een zorginstelling heeft een test gedaan met de Momo BedSense en het Bossy Smart Matras. De alarmmeldingen vanuit beide systemen van 1 persoon gedurende 7 nachten zijn geanalyseerd. De alarmen kwamen in 28% van de gevallen niet overeen tussen de twee systemen. In 15% van de gevallen werden er meer alarmen gegenereerd door de Momo BedSense. In deze gevallen wordt er een uit bed gegenereerd door de Momo BedSense terwijl het Bossy Smart Matras een bedrand detecteert. In 13,3% van de gevallen zijn er meer alarmen gegenereerd door het Bossy Smart Matras. In deze gevallen geeft het Bossy Smart Matras een accurater beeld van in bed meldingen waardoor er ook meer uit bed meldingen gegenereerd worden. Alle meldingen van het Bossy Smart Matras kwamen accuraat in het portaal terecht (DERON B.V, 2023a).

Tevens is er een test uitgevoerd waarin gekeken is naar de besparing in aantal alarmen, aantal keren storen en tijd van de zorgmedewerker bij het gebruik van de Bossy Smart Matras vergeleken met het

gebruik van alarmpaaltjes met beweegsensoren. De data zijn verzameld bij 5 personen gedurende 3 nachten. Er wordt getoond dat de alarmen van de Bossy Smart Matras allen accuraat zijn, en dat de sensorpaaltjes 77x vaker een alarm geven. Dit wordt gezien als valse/ niet nodige alarmen. Het getal 77 wordt omgerekend naar het aantal alarmen per persoon per nacht door te delen door 5 en door 3. Vervolgens wordt het getal dat daar uit komt vermenigvuldigd met 30 voor het aantal bewoners van de locatie. Dat getal wordt opnieuw vermenigvuldigd met 30 om besparingen in aantal alarmen per maand weer te geven. Voor de tijdsbesparing per vals alarm wordt 3 minuten genomen. Met deze getallen, doorberekeningen en aannames komt men uit op 4617 minder alarmen, 4617x minder storen en 231 uur besparing per maand op 30 cliënten met de Bossy Smart Matras ten opzichte van de sensorpaaltjes (DERON B.V. 2023b).

Interviews:

Algemene ervaringen

Betrouwbaarheid en gebruiksgemak: Het matras wordt door geïnterviewden geprezen om zijn betrouwbaarheid en technologische geavanceerdheid. In vergelijking met andere systemen genereert het aanzienlijk minder foutmeldingen, wat leidt tot meer efficiëntie en vertrouwen bij zorgverleners. Daarnaast wordt het matras als comfortabel ervaren, met een duidelijke positieve impact op de veiligheid van cliënten. Deze combinatie van betrouwbaarheid, gebruiksvriendelijkheid en innovatie maakt het matras volgens de geïnterviewden een waardevolle toevoeging aan zorgomgevingen.

Eerste indrukken: Het matras maakte vanaf de introductie een sterke indruk op zorgverleners en cliënten. De geïnterviewden benadrukten de betrouwbaarheid van het matras, wat direct opviel tijdens het gebruik. Het systeem genereert aanzienlijk minder foutmeldingen dan vergelijkbare technologieën en detecteert bewegingen met hoge nauwkeurigheid. Deze eigenschappen droegen bij aan het vertrouwen in het matras en versterkten de gebruikerservaring.

Vergelijking met andere technologieën: In vergelijking met andere systemen bleek het Bossy Smart Matras een stap vooruit. De intuïtieve functionaliteit en betrouwbaarheid van de alarmen zorgden ervoor dat zorgverleners het systeem snel accepteerden. Ze merkten op dat het matras hen meer rust gaf, vooral tijdens nachtdiensten, doordat loze alarmen aanzienlijk werden verminderd. Dit maakte de zorgprocessen efficiënter en verlichtte de werkdruk.

Algemene ervaringen samengevat: Hoewel er in het begin enkele technische uitdagingen waren, zoals verbindingsproblemen en de integratie met bestaande systemen, werden deze snel opgelost. Zorginstellingen meldden dat het matras goed aansloot op hun behoeften en gebruiksvriendelijke oplossingen bood. Deze positieve ervaring leidde ertoe dat het matras snel werd geaccepteerd en gewaardeerd als een waardevolle innovatie in zorgomgevingen.

Gebruikservaring en toepasbaarheid

Integratie in dagelijkse werkwijzen: Het matras kon eenvoudig worden geïntegreerd in bestaande zorgprocessen dankzij training en ondersteuning. Technische uitdagingen, zoals verbindingsproblemen, werden adequaat opgelost. Het algoritme moet worden aangepast en uitgebreid om het matras geschikt te maken voor een breder scala aan cliënten en zorgtoepassingen. Daarnaast wordt aanbevolen om de sensoren verder te ontwikkelen, zodat het matras ook effectief ingezet kan worden bij specifieke medische indicaties, zoals epilepsie. Er wordt gewerkt aan een passiviteitsalarm en verdere verfijning van de algoritmen om onnodige meldingen verder te reduceren.

Werkdrukverlaging: Alle respondenten gaven aan dat het matras bijdraagt aan een lagere werkdruk, vooral voor nachtdiensten. Betrouwbare alarmen zorgen ervoor dat onnodige controles worden verminderd.

Ondersteuning en training: De initiële training werd als effectief ervaren, met duidelijke uitleg en ondersteuning bij de implementatie.

Financieel en ROI

Kosten-baten: Het Bossy Smart Matras kost gemiddeld €100 meer dan standaardmatrassen, maar deze meerprijs wordt ruimschoots gerechtvaardigd door de aanzienlijke voordelen op het gebied van veiligheid en efficiëntie. Zorgverleners rapporteren tijdsbesparing en een vermindering van werkdruk door het gebruik van het matras, wat bijdraagt aan een positieve Return on Investment (ROI).

Innovatie en adoptie

Nieuwe ontwikkelingen

- Het volgende product in ontwikkeling is een slim bed dat ergonomie voor verzorgenden moet verbeteren.
- Respondenten benadrukten het belang van doorlopende innovatie en de noodzaak om ontwikkelingen te blijven evalueren.

Adoptie door zorgorganisaties: Het Bossy Smart Matras wordt beter ontvangen dan eerdere technologieën, mede dankzij de tastbare voordelen en gebruiksvriendelijke implementatie.

Ascom Smartsense

Voor wat betreft Ascom SmartSense is er geen grijze literatuur beschikbaar. Enkele internet- en anekdotische bronnen rapporteren een afname van het aantal alarmeringen, andere een toename. De wijze van gebruik en implementatie is hierin een belangrijke maar niet onderzochte factor.

Momo BedSense

De Momo BedSense van Momo Medical is van 2021 tot er met 2024 onderzocht in het project Anders Werken. Dit onderzoek is uitgevoerd door Vilans in samenwerking met 12 zorgaanbieders in Brabant. Waar eerst begonnen is met kleine tests en daarna opgeschaald. Binnen dit onderzoek zijn in totaal 13 hypotheses getoetst, die zijn opgesteld vanuit het perspectief van de client, zorgmedewerker, behandelaar, en het management en de organisatie. De hypotheses zijn onderzocht met een mix van verschillende methoden, namelijk observaties, vragenlijsten en interviews. In oktober 2023 waren er 3569 bed sensoren van Momo BedSense in de regio West-Brabant in gebruik. De kwalitatieve onderzoeksresultaten hebben betrekking op alle in gebruik zijnde bed sensoren bij de deelnemende organisaties. Bij het bepalen van de te kwantificeren effecten is gebruik gemaakt van de data van 18 locaties en een totaal aantal bed sensoren van 1170 (Signaleringsproces middels zorgdomotica intramuraal: Geavanceerde sensortechnologie, 2024). De Momo BedSense wordt vaak in combinatie met andere sensoren gebruikt, dit heeft impact op de geconstateerde effecten in het onderzoek. Van de onderstaande hypotheses (Bierhoff, 2024) worden de **dikgedrukte** onderstreept door zowel kwantitatief als kwalitatief onderzoek, *schuingedrukte* door kwantitatief of kwalitatief onderzoek of (nog) niet bewezen geacht.

Tabel 1: Hypotheses vanuit het perspectief van de client

H1	*De cliënt ervaart een betere nachtrust (lengte en diepte slaap) door de inzet van de app met bed sensor*
H2	De cliënt ervaart minder onbegrepen gedrag overdag door de inzet van de app met bed sensor in de nacht
H3	*De cliënt ervaart geholpen te worden op het juiste moment in de ochtend en na de middagrust door de inzet van de app met bed sensor*

Tabel 2: Hypotheses vanuit het perspectief van zorgmedewerker / behandelaar

H4	*De zorgmedewerker ervaart meer rust tijdens dag-, avond- en nachtdienst door de inzet van de app met bed sensor*
H5	*Overdrachtsmomenten zijn kwalitatief beter door de aanvullingen middels data van de bed sensor*
H6	*Zorgmedewerkers kunnen met mantelzorgers een constructiever gesprek voeren op basis van de data uit de bed sensor*
H7	De behandelaar kan gerichter interventies inzetten door de inzichten van de bed sensor
H8	De behandelaar kan interventies beter monitoren door de inzichten van de bed sensor
H9	*Medewerkers kunnen persoonsgerichter werken door de inzet van de app met bed sensor*

Tabel 3: Hypotheses vanuit het perspectief van het management en organisatie

H10	**Er worden tijdens de dag-, avond- en nachtdienst minder rondes gelopen door inzet van de app met bed sensor**
H11	**Er vinden tijdens de dag-, avond- en nachtdienst minder onnodige controles plaats door inzet van de app met bed sensor**
H12	**Er zijn tijdens de dag-, avond- en nachtdienst minder valse alarmen door inzet van de app met bed sensor**
H13	Door inzet van de app met bed sensor kan er slimmer geroosterd worden

Bewezen

Volgens de rapportages van Vilans worden de volgende punten als bewezen geacht binnen de criteria kwaliteit, kosten en baten, toegankelijkheid en duurzaamheid.

Kwaliteit: Cliënten ervaren een betere nachtrust in de lengte en diepte van slaap, kunnen op eigen moment wakker worden en ervaren hierdoor geholpen te worden op het juiste moment na de rust in de ochtend en middag. Zorgmedewerkers ervaren meer rust tijdens dag-, avond- en nachtdienst door de inzet van de app met bedsensor. De nachtzorg doet minder of geen nachtrondes. De ochtendzorg weet wanner de client wakker is en bied de zorgverlening op het juiste moment aan. De avondzorg kan op afstand cliënten monitoren en daarop actie ondernemen. Medewerkers kunnen persoonsgerichter werken door de inzet van de app met bedsensor. Overdrachtsmomenten tussen zorgmedewerkers zijn kwalitatief beter door de aanvullingen middels data van de bedsensor. Zorgmedewerker kunnen inzicht krijgen in het slaapgedrag van nieuwe bewoners (screening). Daarnaast kunnen zorgmedewerkers met mantelzorgers een constructiever gesprek voeren op basis van de data uit de bedsensor.

Daarnaast biedt het volgende voordelen voor het management en de organisatie: er worden tijdens de dag-, avond- en nachtdienst minder rondes gelopen, er vinden tijdens de dag-, avond- en

nachtdienst minder onnodige controles plaats, er zijn tijdens de dag-, avond- en nachtdienst minder valse alarmen door inzet van de app met bed sensor. [Nap, 2021, Nap, 2022, FACTSHEET TUSSENRAPPORTAGE ONDERZOEK BEDSENSOR IN WEST-BRABANT, 2024).

Kosten: Kosten variëren over de tijd en context en zijn hiermee gedateerd. Zo kan de kosten-baten analyse per organisatie of programma anders uitvallen. In tabel 1, de laatste kosten en baten matrix van Anders Werken in de Zorg.

Tabel 4: Kosten en baten matrix (Bierhoff, 2024). In de berekeningen is een uurtarief van 40 euro gebruikt.

Harde kosten

Initieel
- Introductie in organisatie: € 2.211,-
- Trainingen door leverancier: € 1.096,-
- Trainingen door collega's: € 480,-
- Aanpassen IT-infrastructuur: € 2.736,-
- Inrichten van zorgprocessen: 0,47 min per cliënt per dag/€ 0,31 per cliënt per dag

Dagelijks gebruik
- Kosten bedsensor regulier: € 42 (incl. btw) per cliënt per maand (€ 1,38 per cliënt per dag)
- Kosten bedsensor opschaal tarief: € 32 (incl. btw) per cliënt per maand (€ 1,05 per cliënt per dag)
- Monitoring: € 0,95 per cliënt per dag
- Borging binnen zorgproces: 0,34 min per cliënt per dag/€ 0,23 per cliënt per dag
- Borging kennis uit training: 0,13 min per cliënt per dag/€ 0,09 per cliënt per dag

Harde baten

Minder controlerondes
- Dagdienst: 0,34 min per cliënt per dag/€ 0,22 per cliënt per dag
- Avonddienst: 0,59 min per cliënt per dag/€ 0,39 per cliënt per dag
- Nachtdienst: 1,41 min per cliënt per dag/€ 0,94 per cliënt per dag

Minder onnodige controles
- Dagdienst: 0,10 min per cliënt per dag/€ 0,06 per cliënt per dag
- Avonddienst: 0,12 min per cliënt per dag/€ 0,08 per cliënt per dag
- Nachtdienst: 0,66 min per cliënt per dag/€ 0,44 per cliënt per dag

Minder valse alarmen
- Dagdienst: 0,18 min per cliënt per dag/€ 0,12 per cliënt per dag
- Avonddienst: 0,18 min per cliënt per dag/€ 0,12 per cliënt per dag
- Nachtdienst: 0,66 min per cliënt per dag/€ 0,44 per cliënt per dag

Preventie van valincidenten: 0,63 min per cliënt per dag/€ 0,39 per cliënt per dag
Preventie van decubitus
Sneller succesvolle interventie inzetten bij cliënt door behandelaar
Snellere en betere evaluatie van interventies door behandelaar
Efficiëntere ochtendzorg door afgestemde looplijnen op basis van waakpatroon
Meer tijd voor cliënten tijdens zorgmoment

Zachte kosten

Uitleg aan cliënten en naasten
Minder privacy door continue monitoring

Zachte baten

Betere nachtrust voor cliënt
Persoonlijkere (ochtend)zorg
Meer privacy door minder controles
Actievere cliënt overdag
Beter inzicht in slaappatroon nieuwe cliënt
Meer rust tijdens dienst voor zorgmedewerker
Gerichter interventies in kunnen zetten door behandelaar
Betere monitoring van interventies door behandelaar
Meer werkplezier voor zorgprofessional

Toegankelijkheid: De Momo bedsensor wordt voor verschillende groepen ingezet. Bij de deelnemende organisaties in 2023 is de verhouding tussen de doelgroepen: PG (Psychogeriatrisch) 73%, somatiek 25% en andere doelgroepen 2%. [5] In oktober 2023 waren er 3569 bedsensoren van Momo BedSense in de regio West-Brabant in gebruik. Bij het eerdere onderzoek (2021-2022) is alleen gekeken naar het totale inzetpercentage van de bedsensor bij alle cliënten van de locatie; dat was 82%. Met een groter aantal organisaties dat de bedsensor nu inzet, en de grotere aantallen, is het totale inzetpercentage met 84% nagenoeg gelijk gebleven. Wel zijn er verschillen tussen de doelgroepen. Zo is het inzetpercentage bij PGcliënten 95%, en bij somatiek cliënten 65% (FACTSHEET TUSSENRAPPORTAGE ONDERZOEK BEDSENSOR IN WEST-BRABANT, 2024, Signaleringsproces middels zorgdomotica intramuraal: Geavanceerde sensortechnologie, 2024)

Dan sensor kan op persoonsgericht ingezet worden. Namelijk wanneer de het alarm van de sensor afgaat kan per client afgesteld worden afhankelijk van de behoefte (Nap, 2022). Om de sensor te gebruiken is er 4G of wifi nodig (Signaleringsproces middels zorgdomotica intramuraal: Geavanceerde sensortechnologie, 2024).

Duurzaamheid: De bedsensor kan na het overlijden van de client in de kamer blijven en door de volgende client gebruikt worden.

Aannemelijk

Kwaliteit: Aannemelijk is dat door de bedsensor clienten minder onbegrepen gedrag, minder valpartijen ervaren, en actiever zijn overdag. Ook is minder privacy aannemelijk, gezien de

zorgmedewerkers inzicht in persoonlijke data over het slapen van de clienten krijgen. Ook is het aannemelijk dat clienten die 's nachts actief en valgevaarlijk zijn, dementie hebben of nieuw zijn hebben veel baat bij de bedsensor.

Voor zorgmedewerkers is het aannemelijk dat zij meer werkplezier ervaren gedurende de hele dag.

Kosten: Aannemelijke baten zijn: preventie van valincidenten, gerichter interventies in kunnen zetten door behandelaar, betere monitoring van interventies door behandelaar

Toegankelijkheid: De training wordt door participanten als laagdrempelig ervaren, en ook zonder training kan het gebruik gemakkelijk tijdens het werk worden aangeleerd. Dat maakt het aannemelijk dat dit ook voor andere zorgmedewerkers geldt. Tijdens het onderzoekstraject is de leverancier is zowel overdag als 's nachts goed bereikbaar. Dat maakt het aannemelijk dat dit ook na het afronden van het onderzoek zo blijft bij nieuwe implementatie en bestaand gebruik. De ervaring is dat het lastig is voor ZZPs of flexwerkers om in te schatten welk alarm voorrang heeft als er meerder tegelijkertijd afgaan. Goed prioriteren vereist kennis van de cliënten. Vaste zorgmedewerkers kunnen dit wel goed inschatten (Nap, 2022).
Volgens de leverancier van de Momo BedSense is er normaliter een maand nodig voor de implementatie van de Momo BedSense. Echter kan de Momo BedSense met spoed binnen twee dagen operationeel zijn. De reden om meer tijd nemen is om de zorg en de bewoners goed te informeren en mee te nemen in het proces. Gezien er geen installateur of specifieke infrastructuur vereisten zijn, zijn er vanuit technisch oogpunt geen bottlenecks.

Niet bewezen

Kwaliteit: Een aantal opgestelde hypothesen (Bierhoff, 2024) zijn (nog) niet bewezen namelijk:

- H2: De cliënt ervaart minder onbegrepen gedrag overdag door de inzet van de app met bedsensor in de nacht.
- H7: De behandelaar kan gerichter interventies inzetten door de inzichten van de bedsensor.
- H8: De behandelaar kan interventies beter monitoren door de inzichten van de bedsensor.
- H13: Door inzet van de app met bedsensor kan er slimmer geroosterd worden.

4.2 Samenvatting academische literatuur

Voor de vier getoetste toepassingen is er in de academische literatuur geen publicaties gevonden waarin de specifieke toepassing wordt gebruikt. Er zijn echter wel resultaten en bevindingen met betrekking tot vergelijkbare technologieën gepubliceerd. Voor de academische literatuur is gezocht in 3 databases (Pubmed, CINAHL en Embase) naar relevante artikelen over sensortechnologie in de nachtzorg met betrekking tot valpreventie. Uitgebreide informatie over de zoekstrategie is te vinden in 8. Bijlage: Search Flowchart. De bevindingen zijn verdeeld naar Randomized Controlled Trials, Perspectief van patiënt / verpleegkundige en (Systematische) reviews.

Randomized Controlled Trial

Wen et al. (Wen et al., 2024) vergelen het aantal val incidenten op een afdeling met een Smart Patient Care System (SPCS) met het aantal val incidenten op een Traditional Patient Care System in een ziekenhuis in Taiwan. Het SPCS bestaat uit een beweging gevoelig matras die bed-exit bewegingen detecteert. In totaal hebben ze 1300 patiënten geïncludeerd, waarvan 650 op de SPCS afdeling en 650 op de TPCS afdeling. Het aantal val incidenten op de traditionele afdeling was 8 en op de smart afdeling 1, een reductie van 88% aan val incidenten. De conclusie was dat val incidenten kunnen wellicht voorkomen worden door een snellere en meer efficiënte respons van verpleegkundigen.

Sahota et al. (Sahota et al., 2014) deden een vergelijkbaar experiment in een ziekenhuis in het Verenigd Koninkrijk. Zij hadden 1839 participanten, verdeeld over een interventie groep (918) en een control groep (921). In de interventie groep werd bed- of stoel-exit gedetecteerd met behulp van een mat met druk sensoren. In de interventie groep waren 85 val incidenten geregistreerd tegenover 83 in de controle groep. Er was geen significant verschil tussen de groepen. Hun conclusie was dat de bed- en stoel-exit sensoren geen effect hadden op het aantal val incidenten, de response tijd en de kosten.

Itoh et al. (Itoh et al., 2022) vergeleken in een verpleeghuis in Tokyo het effect van het gebruik van sensoren op de mentale gezondheid van verpleegkundigen. Een totaal van 22 verpleegkundigen namen deel aan de studie verdeeld over een interventie groep (12) en een controle groep (10). De verpleegkundigen in de interventie groep deden hun werk, ondersteund door druk sensoren die bed-exit detecteren. De verpleegkundigen in de controle groep deden hun werk op de traditionele manier. De mentale belasting was gemeten middels POMS (Profile of Mood States), een gevalideerde vragenlijst die werd afgenomen in week 0, 4 en 8. De primaire uitkomst was Total Mood Disturbance (TMD) in week 0 en 8. Het verschil in TMD was -3.67 (afgenomen) in de interventie groep en 4.70 (toegenomen) in de controle groep. De afname is echter niet significant. De conclusie is dat het gebruik van sensoren waarschijnlijk niet gerelateerd is aan de mentale gezondheid van verpleegkundigen.

Wen et al. (Wen et al., 2022) vergeleken de ervaring van verpleegkundigen met een SPCS ten opzichte van een TPCS in een ziekenhuis in Taiwan. Er waren 82 verpleegkundigen gerekruteerd (25 op een afdeling met SPCS en 57 op een afdeling met TPCS). Bij TPCS zijn bed-exit alarmen hetzelfde als andere alarmen. Bij SPCS wordt de aard van de melding weergegeven. Het bed-exit alarm werd beschouwd als het 2^{e} meest irritante, tijdrovende en moeizame alarm. Bij TPCS werd het wel als meest gemakkelijk te negeren alarm beschouwd, bij SPCS minder. Voor de verpleegkundigen om te kunnen prioriteren is het nodig om een onderscheid te maken tussen de verschillende alarmen en de bijbehorende urgentie.

Het perspectief van patiënt en/of verpleegkundige

Shee et al. (Shee et al., 2014) bestudeerden het effect van een bed-exit sensor op het aantal val incidenten en de acceptatie van de verpleegkundigen in een enkele cohort studie. Er waren 34 patiënten geïncludeerd. Het aantal val incidenten (1.86/21 bed dagen) gedurende de interventie periode was significant lager dan voor de interventie (2.92/21 bed dagen, p = .025). Ongeveer de helft van de alarmen (54.2%) was daadwerkelijk een bed exit en 3.0% was een vals negatief. Van de 29 verpleegkundigen in dienst hebben 12 een feedback formulier ingevuld en 91.7% van de respondenten was positief gestemd over de bed/stoel sensoren. Monitoren van de respons tijd zou het ook mogelijk maken om de compliantie van verpleegkundigen in kaart te brengen.

Subermaniam et al. (Subermaniam et al., 2016) hebben op een geriatrische afdeling in een ziekenhuis in Maleisië het effect van het gebruik van een bed-exit alarm op de werkdruk van verpleegkundigen. Ze vergeleken de werkdruk met en zonder het bed-exit alarm. In totaal waren er 47 patiënten geïncludeerd gedurende de interventie en namen 30 verpleegkundigen deel aan de evaluatie. De werkdruk was gemeten met de NASA-TLX vragenlijst. In 68% van de alarmen was het alarm juist en 98% hiervan waren daadwerkelijk een bed-exit. De werkdruk was significant lager gedurende de interventie ten opzichte van voor de interventie.

Vandenberg et al. (Vandenberg et al., 2017) hebben de ervaring van verpleegkundigen met val preventie technologie vergeleken in een verpleeghuis in de VS (168 bedden) en in NL (152 bedden). Interviews, focus groepen. Focus groepen waren met managers (6 in beide gevallen) en verpleegkundigen (6 in beide gevallen). Beide locaties zijn voorzien van val detectie technologie, maar verschillende sensoren. In NL was de technologie goed geaccepteerd. In de VS waren de verpleegkundigen over het algemeen achterdochtig m.b.t. technologie. Een val incident wordt in de VS als een groot probleem aangeduid, terwijl dat in NL omgekeerd is.

Stephen et al. (Stephen & Campbell, 2024) bestuderen het perspectief van verstandelijk beperkte patiënten. Er hebben 11 patiënten deelgenomen aan de studie. Data is vergaard d.m.v. interviews, observaties en analyse van medische gegevens. De patiënten hadden de indruk dat verpleegkundigen erg gericht waren op val preventie en ervaarden een gemis aan communicatie over de aard van het alarm. Ze hadden graag en gepersonaliseerde benadering van het alarm. De mening over het alarm was verdeeld. Sommigen ervaarden het als dat er voor hun gezorgd werd. Anderen vonden het ongemakkelijk, ze voelden zich beperkt in bewegingsruimte en waren bang om het alarm te triggeren. Over het algemeen waren de ervaringen negatief.

Timmons et al. (Timmons et al., 2019) bekijken waarom val detectie technologie faalt. Dit is een onderdeel van de RCT van Sahota et al. (2014). De uitkomsten van de RCT zijn dat er geen verschil gevonden is in val incidenten tussen wel of geen sensortechnologie bij de val preventie. Hun verklaring is dat in een RCT de technologie als onafhankelijk wordt beschouwd van de andere objecten, zoals verpleegkundigen en patiënten. Er bestaat echter wel een relatie tussen de technologie en de andere objecten. Deze relaties zijn bepalend of een technologie wekt in de praktijk waar hij voor bedoeld is. In deze benadering wordt het argument gebruikt dat een technologie ontworpen is door de ontwerpers en dat hierin de gebruiker meegenomen moet worden om ervoor te zorgen dat de technologie in de praktijk werkt.

(Systematische) Reviews

De reviews kunnen opgedeeld worden in reviews aan het begin (Chaudhuri et al., 2014; Chu-Ai et al., 2015; Kosse et al., 2013) en reviews aan het eind van de onderzoeksperiode (Abraham et al., 2022; Eost-Telling et al., 2024; Tay & Xie, 2023).

De eerste 3 geven een overzicht van het landschap van val detectie technologie. Er wordt een onderscheid gemaakt tussen draagbare (bijv. accelerometers, gyroscopen) en niet-draagbare technologie (bijv. druksensoren, video camera's, infraroodsensoren). In deze waardebepaling richten we ons op de niet-draagbare technologie aangezien draagbare technologie in de slaap in de weg zit. Chu-Ai et al. (2015) en Kosse et al. (2013) geven beiden aan dat acceptatie van de technologie door verpleegkundigen zeer belangrijk is. Alle drie de reviews geven aan dat de methodologische aanpak van de onderzoeken naar de effectiviteit val detectie technologie mager is. Hierdoor is het moeilijk om de technologieën met elkaar te vergelijken. Kosse geeft daarnaast aan dat het opleiding van verpleegkundigen belangrijk is voor het succesvol implementeren van een technologie.

Twee reviews aan het eind van de onderzoeksperiode hebben meer focus, Tay et al. (2023) richten zich op de effecten van een val en Eost-Telling et al. (2024) richten zich op een meer specifieke patiënt populatie. Tay et al. (2023) vinden dat het gebruik van sensortechnologie geen significant effect heeft op het aantal val incidenten, maar wel op de gevolgen van de val. Het aantal val incidenten met serieuze gevolgen, bijvoorbeeld breuken, is significant afgenomen door het gebruik van technologie. Eost-Telling et al. (2024) konden ook geen sluitend bewijs vinden voor een directe impact van technologie op val incidenten. Ook zij wijzen erop dat de methodologie van de onderzoeken zwak is, lage aantallen participanten. Tenslotte geven ze ook aan dat het includeren van gebruikers in het ontwerpen en implementeren van de technologie uiterst belangrijk is. De laatste review (Abraham et al., 2022) is een review uit de Cochrane database en richt zich voornamelijk op interventies die het gebruik van fysieke restricties als val preventie kunnen verminderen. Ook zij vonden weinig tot geen bewijs voor het gebruik van druksensoren voor het verminderen van val incidenten.

Bevindingen

Het algemene beeld uit de reviews en de RCT's is dat er nog geen algemeen bewijs is voor de technologie, alleen een indicatie. Ook wordt aangegeven dat de gebruikers (verpleegkundigen en patiënten) bij de implementatie van de technologie worden meegenomen. Het is daarbij belangrijk dat de verpleegkundigen ook worden opgeleid in het gebruik van de technologie. De verwachting dat methodologisch meer rigide RCT's, met meerdere participanten waarin verpleegkundigen en patiënten een grotere rol spelen een beter inzicht kan geven in de waarde van sensortechnologie in val detectie.

4.3 Aannemelijk

Er is geen sluitend bewijs gevonden in de academische literatuur dat de genoemde toepassingen of het gebruik van sensortechnologie t.b.v. valdetectie in het algemeen werkt. De gevonden studies geven een gemengd beeld. In de ene studie is er een afname in val incidenten, in een andere niet. Dit betekent dat de sensortechnologie wel potentie heeft, maar dat effectiviteit nog niet bewezen is.

Wat wel naar voren komt (zowel uit de getoetste applicaties als uit de academische studies) is dat acceptatie door de gebruikers (zorgmedewerkers en/of cliënten) hierin wel van groot belang is. De resultaten van de onderzochte toepassingen laten zien dat wanneer de zorgmedewerkers in de implementatie worden meegenomen of opgeleid worden in het gebruik van de toepassing dit wel leidt tot een afname in valse alarmen, cliënten ervaren een betere nachtrust en zorgmedewerkers een verminderde werkdruk. Uit de academische literatuur blijkt dat wanneer dit niet gebeurt het een negatief effect op de acceptatie en daarmee op de implementatie heeft.

5 Advies aanvullend – nieuw - bewijs en evaluatie

Kepler Night Nurse

De Kepler Night Nurse heeft in diverse zorginstellingen een significante afname van valse alarmen laten zien en draagt bij aan werkdrukverlaging en verbeterde zorgkwaliteit (Kepler Vision Technologies, 2022, 2023). Echter, op basis van de beschikbare literatuur en casestudies zijn er nog enkele kennishiaten en verbeterpunten die verdere evaluatie behoeven.

Aanbevelingen voor aanvullend bewijs

- **Onderzoek naar impact op lange termijn en duurzaamheid:** er is beperkte informatie over de duurzaamheid en onderhoudskosten van de technologie. Er wordt aangeraden om langdurige effectiviteitsstudies uit te voeren, gericht op kostenbesparing en de Return on Investment (ROI).
- **Diepgaander onderzoek naar adoptie en implementatie-uitdagingen:** casestudies tonen een positieve houding van zorgverleners ten opzichte van de technologie, vooral vanwege de werkdrukvermindering (Kepler Vision Technologies, 2023). Echter, er ontbreken studies over de weerstand bij implementatie en mogelijke technische beperkingen bij integratie in bestaande systemen. Een vervolgonderzoek kan inzicht geven in hoe implementatie verder geoptimaliseerd kan worden, bijvoorbeeld door een gebruikersgericht trainingsprogramma.
- **Betere onderbouwing van de klinische effectiviteit:** hoewel er bewijs is voor werkdrukverlaging en vermindering van valse alarmen, zijn er weinig academische studies die de impact op cliëntveiligheid (bijvoorbeeld valpreventie) systematisch evalueren (Baelemans, Coolen, & Oomen, 2024). Een gecontroleerd onderzoek met een experimentele en controlegroep zou inzicht kunnen geven in de daadwerkelijke vermindering van valincidenten en het effect op decubituspreventie.
- **Effect op nachtzorgprocessen:** net als bij het HPS-systeem (Van der Lee et al., 2022) is aangetoond dat AI-gestuurde zorgtechnologie de fysieke rondes in de nachtzorg kan verminderen, wat rust biedt voor bewoners en zorgpersoneel. Echter, hoe deze verminderde rondes invloed hebben op de algehele kwaliteit van zorg (bijvoorbeeld of bepaalde zorgsignalen gemist worden) is nog niet goed onderzocht. Er wordt aanbevolen om kwalitatief onderzoek te doen naar de ervaringen van zorgverleners en cliënten met Kepler Night Nurse.

Bossy Smart Matras

Uit de analyse blijkt dat er geen specifieke academische literatuur beschikbaar is die direct gekoppeld kan worden aan het Bossy Smart Matras. De huidige inzichten zijn gebaseerd op grijze literatuur, praktijkervaringen en rapportages van zorginstellingen en de leveranciers. Hoewel deze bronnen waardevolle informatie bieden, is aanvullend academisch onderzoek noodzakelijk om de effectiviteit van het matras breder en objectiever te onderbouwen. De belangrijkste lacunes zijn:

- **Gebruik in diverse zorgsectoren:** Het matras is tot nu toe onderzocht in de context van ouderenzorg, gehandicaptenzorg, revalidatie en langdurige zorg. Er is geen bewijs verzameld over de effectiviteit in andere zorgsectoren.

- **Langetermijneffecten en structurele impact:** Er ontbreekt bewijs over de impact op lange termijn, zoals structurele kostenbesparingen, werkdrukreductie en verbeteringen in de kwaliteit van leven van cliënten.

Om deze lacunes aan te pakken, worden de volgende stappen voorgesteld:

- Ondersteuning van wetenschappelijke studies zijn nodig om objectief bewijs te verkrijgen over het Bossy Smart Matras. Dit kan studies omvatten die specifiek de effectiviteit, betrouwbaarheid en kosten-batenverhouding onderzoeken.
- Brede praktijkstudies: Voer praktijkonderzoek uit in diverse zorginstellingen om een breder scala aan gebruikerservaringen te verzamelen.
- Validatie van functionaliteit en kosten-baten: Onderzoek hoe het matras presteert op gebieden zoals foutreductie, meldingsnauwkeurigheid, en financieel rendement, zowel op kleine als grote schaal.

Ascom Smartsense

Hoewel er geen bewijs is voor de effectiviteit van Ascom SmartSense in het werkproces of op de kwaliteit van leven voor zorgontvangers, geven de wisselende anekdotische bewijzen inzicht in de factor implementatie. Deze speelt een belangrijke, zo niet de belangrijkste, rol in het creëren van waarde in de werkprocessen. Vervolg onderzoek zou deze factoren mede moeten onderzoeken om de meerwaarde van een dergelijk systeem te kunnen bepalen.

Momo BedSense

De Momo BedSense bevind zich al in een borging en opschalingsproces en is grondig onderzocht. Er is een langdurig gedegen onderzoek uitgevoerd door Vilans. Echter zou onderzoek door andere onafhankelijke partijen de gevonden resultaten kunnen versterken. Vilans geeft aan dat de Momo BedSense vaak in combinatie wordt gebruikt met een PIR sensor en dat dit eventueel invloed kan hebben op de onderzoeksresultaten. In de toekomst zou een onderzoek met alleen de Momo BedSense (of een 2x2 waar alleen de Momo BedSense, alleen de PIR sensor, een combinatie en een conditie zonder sensoren wordt onderzocht) meer inzicht kunnen geven in de effecten van de Momo BedSense als alleenstaande interventie.

Algemeen

Aanvullend nieuw bewijs voor de effectiviteit van sensortechnologie in de nachtzorg zou kunnen worden verkregen door een langduriger en bredere RCT studie uit te voeren waarin de gebruikers (zowel zorgmedewerkers als cliënten) worden meegenomen in de opzet van de studie en de implementatie van de technologie. Belangrijk daarbij is dat de zorgmedewerkers vooraf bekend raken met de technologie. Belangrijke aandachtspunten in deze studie zouden moeten zijn de kwaliteit van leven van de cliënten en de werkdrukbeleving van de zorgmedewerkers. Minder belangrijk is afname van het aantal val incidenten. Dat is in eerdere studies vaak de uitkomstmaat geweest en dat heeft ook mogelijk geleidt tot het uitblijven van een positief resultaat. In deze studie zouden ook parameters als aantal adequate alarmen, respons tijd van zorgmedewerkers en financieel rendement een goede uitkomstmaat zijn.

6 Geleerde lessen

Kepler Night Nurse

Uit de casestudies en literatuuronderzoek rondom de Kepler Night Nurse zijn een aantal belangrijke lessen te trekken over de implementatie, effectiviteit en acceptatie van AI-gestuurde zorgtechnologie.

- **Positieve impact op werkdruk en efficiëntie:** de technologie heeft bewezen valse alarmen drastisch te verminderen en helpt zorgpersoneel efficiënter te werken. Bij Oktober werden valse alarmen teruggebracht van 1500 naar 30 per week, waardoor er minder verstoringen waren voor zowel bewoners als zorgmedewerkers (Kepler Vision Technologies, 2022). De zorgmedewerkers ervaren een verminderde werkdruk, omdat ze niet onnodig naar cliënten hoeven te gaan en zich kunnen richten op daadwerkelijke zorgbehoeften (Kepler Vision Technologies, 2023).
- **Hoge acceptatie, maar gewenning nodig bij implementatie:** in diverse casestudies wordt een hoge acceptatiegraad van Kepler Night Nurse gerapporteerd, zowel bij bewoners als bij zorgpersoneel. Bij Joris Zorg en Mijzo gaven medewerkers aan dat de technologie hen ontlastte en hen hielp efficiënter te werken (Kepler Vision Technologies, 2023). Tegelijkertijd vereist het systeem een leerproces en gewenning, vooral in de beginfase. Medewerkers moeten leren vertrouwen op de technologie, net zoals werd gerapporteerd bij het HPS-systeem bij Het Koetshuis (Van der Lee et al., 2022).
- **Beperkingen in adoptie en implementatie:** ondanks de voordelen wordt in de literatuur weinig gesproken over de uitdagingen bij implementatie. Uit andere technologische implementaties, zoals domoticasystemen, blijkt dat acceptatie niet vanzelfsprekend is en een goede training cruciaal is (Vilans & ActiZ, 2023). Daarnaast worden technische uitdagingen, zoals de integratie met bestaande zorginformatiesystemen, nauwelijks besproken. Dit kan een barrière vormen voor bredere adoptie.
- **Behoefte aan langetermijnonderzoek naar duurzaamheid en kostenbesparing:** er is weinig bekend over de langdurige kostenbesparing en de effectiviteit op termijn.
  In Domotica-leveranciers in perspectief wordt aangestipt dat er nog onvoldoende inzicht is in de ROI van veel zorgtechnologieën (M&I/Partners, 2021). Kepler Night Nurse heeft het potentieel om personeel efficiënter in te zetten en onnodige zorgkosten te reduceren, maar dit moet beter worden onderbouwd met langdurige studies.
- **Toekomstige verbeterpunten:** Betere integratie met bestaande zorgsystemen, zodat meldingen efficiënter kunnen worden verwerkt. Gerichter onderzoek naar decubituspreventie, omdat de impact hiervan nog onvoldoende onderbouwd is in vergelijking met andere technologieën zoals het Bossy SmartMatras (Baelemans, Coolen, & Oomen, 2024). En meer aandacht voor privacyaspecten, omdat cameratoezicht in sommige zorginstellingen nog een gevoelig onderwerp kan zijn.

Bossy SmartMatras

- **Het belang van wetenschappelijk bewijs:** Er is een duidelijke lacune in de academische literatuur die specifiek betrekking heeft op het Bossy Smart Matras. Dit benadrukt het belang van het genereren van wetenschappelijk bewijs om claims over effectiviteit, betrouwbaarheid en impact te onderbouwen.

- **Waarde van praktijkervaringen:** Praktijkervaringen wijzen op aanzienlijke voordelen van het matras, zoals werkdrukvermindering, verbeterde privacy en verhoogde betrouwbaarheid. Hoewel deze feedback waardevol is, is empirisch bewijs nodig om de toepasbaarheid breder te valideren en te onderbouwen.

- **Flexibiliteit in implementatie:** Het plug-and-play karakter van het matras en de eenvoudige integratie in bestaande systemen worden gezien als grote voordelen. Deze gebruiksvriendelijke technologie is met name waardevol in sectoren waar technologische expertise beperkt is. Dit benadrukt het belang van toegankelijkheid in innovaties.

- **Noodzaak van aanpassingen op specifieke zorgbehoeften:** Aanpassingen in algoritmen tonen aan dat één oplossing niet altijd universeel toepasbaar is. Maatwerk en continue optimalisatie zijn essentieel om het matras effectief te maken voor verschillende zorgcontexten en gebruikersgroepen.

- **Breed potentieel, maar sectorafhankelijke toepassing:** Het Bossy Smart Matras heeft potentieel in diverse zorgsectoren, maar de impact en voordelen verschillen per sector. Pilots en studies zijn nodig om deze sectorafhankelijke verschillen beter te begrijpen en optimaal te benutten.

- **Langetermijnmonitoring ontbreekt:** Er is weinig bekend over de lange termijn impact van het matras, zoals structurele kostenbesparing en werkdrukreductie. Data gedreven evaluaties over langere perioden zijn noodzakelijk om de waarde op lange termijn vast te stellen.

- **Innovatie als doorlopend proces:** De ontwikkeling van aanvullende functies, zoals passiviteitsalarmen en verfijnde meldingssystemen, laat zien dat innovatie een continu proces is. Dit vereist voortdurende samenwerking tussen ontwikkelaars, zorgverleners en onderzoekers om het matras verder te verbeteren en beter af te stemmen op zorgbehoeften.

Ascom Smartsense

Op applicatieniveau is er geen bestaand bewijs geïdentificeerd. Ervaringen die door leverancier en afnemers gerapporteerd worden zijn anekdotisch van aard. Een van de oorzaken hiervoor kan zijn dat er wel onderzoek is gedaan, maar de applicatie en de naam van de ontwikkelaar of leverancier niet genoemd is in het onderzoek, om niet de indruk van afhankelijk onderzoek of belangenverstrengeling te suggereren. De wijze en manier van implementatie in de context waarin een applicatie geïmplementeerd wordt is een belangrijke factor die nog weinig onderzocht is, maar waarschijnlijk een grotere factor speelt in de effecten op bestaande werkprocessen dan de applicatie zelf.

7 Referenties

7.1 Grijze literatuur (APA style)

Baelemans, M., Coolen, M., & Oomen, S. (2024). Adviesrapport: Ligpositie-detectie met Kepler Night Nurse. Fontys Hogeschool.

Kepler Vision Technologies. (2023). Case Study: Kepler Night Nurse bij Mijzo. Kepler Vision Technologies.

Kepler Vision Technologies. (2023). Case Study: Kepler Night Nurse bij UZ Brussel. Kepler Vision Technologies.

Kepler Vision Technologies. (2022). Case Study: Kepler Night Nurse bij Oktober. Kepler Vision Technologies.

M&I/Partners. (2021). Domotica-leveranciers in perspectief: Innovaties in de langdurige zorg. M&I/Partners.

Kepler Vision Technologies. (2023). Kepler Night Nurse vermindert valincidenten en voorkomt valse alarmen bij Joris Zorg. Kepler Vision Technologies.

Van der Lee, I., Vijn, J., Korsmit, A., De Bie, R., & Den Ouden, M. (2022). HPS-systeem bij Het Koetshuis: Innovatieve zorgtechnologie. Avans Hogeschool.

Vilans & ActiZ. (2023). AI in de ouderenzorg: Innovaties en toepassingen. Vilans & ActiZ.

Idenburg, P. J., Emonts, S., & Chavannes, N. (2021). Zorg Enablers 2021: Technologische ontwikkelingen in de gezondheidszorg. BeBright.

Deron B.V. (2023a). Vergelijking: Bossy Smart Matras vs. Momo BedSense (eigen rapportage fabrikant).

Deron B.V. (2023b). Vergelijking: Bossy Smart Matras vs. Sensorpaaltjes (eigen rapportage fabrikant).

Derond B.V. (z.d.). DERON - Bossy in de Gehandicaptenzorg. Retrieved from https://deron.nl/bossy-gehandicaptenzorg/

DERON B.V. (z.d.). DERON - Digitale Producten. Retrieved from https://deron.nl/collectie/digitale-producten/

DERON B.V. (2024). YouTube Video - Bossy Smart Matras. Retrieved from https://www.youtube.com/watch?v=aPtOkIKhhQc

HartingBank (z.d.). HartingBank - Smart Matras Case Study. Retrieved from https://hartingbank.nl/wp-content/uploads/2021/02/HartingBank_Smart-Matras_case-study.pdf

Medicura (z.d.). Medicura Zakelijk - Smart Matras Bossy. Retrieved from https://medicurazakelijk.nl/liggen-en-zitten/matrassen/schuim-matrassen/smart-matras-bossy.html

Vilans (2024). Vilans - Bedsensor. Retrieved from https://www.vilans.nl/kennisbank-digitale-zorg/technologieen/bedsensor#:~:text=Wat%20is%20het%3F,systeem%20van%20bewaking%20met%20sensoren

Nap, H. Bierhoff, I. Stekelenburg, D. de Jong, N. van Megen, X. Stevense, M. Vasseur, D. (2021) Factsheet Bedsensor. Vilans.

Nap, H. Bierhoff, I. Stekelenburg, D. de Jong, N. van Megen, X. Stevense, M. Vasseur, D. (2022) Onderzoeksrapportage Bedsensor. Vilans.

Bierhoff, I. Buimer, H. Hofstede, B. Rinzema, R. van Hoesel, T. van der Leeuw, J. Nap, H. (2024) Bedsensor Eindrapportage. Vilans

FACTSHEET TUSSENRAPPORTAGE ONDERZOEK BEDSENSOR IN WEST-BRABANT. (2024). Vilans.

Signaleringsproces middels zorgdomotica intramuraal: Geavanceerde sensortechnologie. (2024) Kenniscentrum Digitale Zorg

7.2 Academische literatuur (APA style)

Abraham, J., Hirt, J., Richter, C., Köpke, S., Meyer, G., & Möhler, R. (2022). Interventions for preventing and reducing the use of physical restraints of older people in general hospital settings. In *Cochrane database of systematic reviews* (Vol. 8, Issue 8). Wiley. https://doi.org/10.1002/14651858.CD012476.pub2

Chaudhuri, S., Thompson, H., & Demiris, G. (2014). Fall detection devices and their use with older adults: a systematic review. In *Journal of geriatric physical therapy (2001)* (Vol. 37, Issue 4). Ovid Technologies (Wolters Kluwer Health). https://doi.org/10.1519/JPT.0b013e3182abe779

Chu-Ai, R., Mahajan, N., Visvanathan, R., & Wilson, A. (2015). Clinical effectiveness of and attitudes and beliefs of health professionals towards the use of health technology in falls prevention among older adults. *International Journal of Evidence-Based Healthcare*, *13*(4), 213-223. https://doi.org/10.1097/XEB.0000000000000029

Eost-Telling, C., Yang, Y., Norman, G., Hall, A., Hanratty, B., Knapp, M., Robinson, L., & Todd, C. (2024). Digital technologies to prevent falls in people living with dementia or mild cognitive impairment: a rapid systematic overview of systematic reviews. In *Age and ageing* (Vol. 53, Issue 1). https://doi.org/10.1093/ageing/afad238

Itoh, S., Tan, H. P., Kudo, K., & Ogata, Y. (2022). Comparison of the Mental Burden on Nursing Care Providers With and Without Mat-Type Sleep State Sensors at a Nursing Home in Tokyo, Japan: Quasi-Experimental Study. *JMIR Aging*, *5*(1), 1–8. https://doi.org/10.2196/19641

Kosse, N. M., Brands, K., Bauer, J. M., Hortobagyi, T., & Lamoth, C. J. C. (2013). Sensor technologies aiming at fall prevention in institutionalized old adults: a synthesis of current knowledge. In *International journal of medical informatics* (Vol. 82, Issue 9). Elsevier BV. https://doi.org/10.1016/j.ijmedinf.2013.06.001

Sahota, O., Drummond, A., Kendrick, D., Grainge, M. J., Vass, C., Sach, T., Gladman, J., & Avis, M. (2014). REFINE (REducing Falls in In-patieNt Elderly) using bed and bedside chair pressure sensors linked to radio-pagers in acute hospital care: A randomised controlled trial. In *Age and Ageing* (Vol. 43, Issue 2). https://doi.org/10.1093/ageing/aft155

Shee, A. W., Phillips, B., Hill, K., & Dodd, K. (2014). Feasibility, acceptability, and effectiveness of an electronic sensor bed/chair alarm in reducing falls in patients with cognitive impairment in a subacute ward. *Journal of Nursing Care Quality*, *29*(3), 253–262. https://doi.org/10.1097/NCQ.0000000000000054

Stephen, K., & Campbell, A. (2024). The experiences of older adults with cognitive impairment in using falls prevention alarms in hospital: A qualitative descriptive study. In *Australian occupational therapy journal* (Vol. 71, Issue 1). Wiley. https://doi.org/10.1111/1440-1630.12917

Subermaniam, K., Welfred, R., Subramanian, P., Chinna, K., Ibrahim, F., Mohktar, M. S., & Tan, M. P. (2016). The effectiveness of a wireless modular bed absence sensor device for fall prevention among older inpatients. In *Frontiers in public health* (Vol. 4). Frontiers Media SA. https://doi.org/10.3389/fpubh.2016.00292

Tay, J. L., & Xie, H. T. (2023). Novel interventions significantly reduce falls with fractures: A meta-analysis and systematic review. *Geriatric Nursing*, *52*, 181–190. https://doi.org/10.1016/j.gerinurse.2023.06.004

Timmons, S., Vezyridis, P., & Sahota, O. (2019). Trialling technologies to reduce hospital in-patient falls: an agential realist analysis. In *Sociology of health & illness* (Vol. 41, Issue 6). Wiley. https://doi.org/10.1111/1467-9566.12889

Vandenberg, A. E., van Beijnum, B.-J., Overdevest, V. G. P., Capezuti, E., & Johnson 2nd, T. M. (2017). US and Dutch nurse experiences with fall prevention technology within nursing home environment and workflow: A qualitative study. In *Geriatric nursing (New York, N.Y.)* (Vol. 38, Issue 4). https://doi.org/10.1016/j.gerinurse.2016.11.005

Wen, M. H., Bai, D., Lin, S., Chu, C. J., & Hsu, Y. L. (2022). Implementation and experience of an innovative smart patient care system: a cross-sectional study. *BMC Health Services Research*, *22*(1), 1–11. https://doi.org/10.1186/s12913-022-07511-7

Wen, M. H., Chen, P. Y., Lin, S., Lien, C. W., Tu, S. H., Chueh, C. Y., Wu, Y. F., Tan Cheng Kian, K., Hsu, Y. L., & Bai, D. (2024). Enhancing Patient Safety Through an Integrated Internet of Things Patient Care System: Large Quasi-Experimental Study on Fall Prevention. *Journal of Medical Internet Research*, *26*, e58380. https://doi.org/10.2196/58380

8 Bijlage: Search Flowchart

Voor de academische literatuur is gezocht in 3 databases (Pubmed, CINAHL en Embase) naar relevante artikelen over sensortechnologie in de nachtzorg met betrekking tot valpreventie. Hiervoor is de volgende zoekstring in alle drie de databases ingevoerd: (sensor*) AND ((nurs* OR care*) AND ((fall prevention) OR (Bed) OR (sleep))). Hierbij is er geselecteerd op publicaties uit de afgelopen 10 jaar. Dit resulteerde in een totaal aantal van 7272 records (Pubmed: 1589, CINAHL: 526 en Embase: 5157). Na het verwijderen van duplicaten m.b.v. SR-accelerator blijven er 5723 over. Met behulp van ASReview zijn uit deze records door twee auteurs (JW en TI) onafhankelijk van elkaar de relevante artikelen geselecteerd op basis van titel en abstract. Deze twee selecties zijn naast elkaar gelegd en in overleg zijn de twee auteurs gekomen tot 37 records die relevant zijn voor een full text screening. De selectie criteria hierbij zijn dat het moet gaan om een praktische toepassing / evaluatie van de technologie binnen de muren van een ziekenhuis en/of verpleeghuis. Na de full tekst screening zijn er 15 papers overgebleven die relevant zijn. Hiervan zijn 4 papers een Randomized Controlled Trial (RCT), 5 papers beschrijven het perspectief van verpleegkundigen / patienten en 6 papers zijn een (systematic) review.

Tabel 5: Karakteristieken van de geïncludeerde studies

Auteur(s) / Jaar / Land	Design	Participanten	Interventie	Bevindingen
S. Timmons et al., 2019 UK	RCT	Patiënten: 18 Verpleegkundigen: 20	Druk sensoren voor val detectie	RCT's met sensortechnologie voor valdetectie hebben een hoge kans om te falen als de gebruikers niet worden meegenomen in het ontwerp en/of de implementatie.
A.W. Shee et al. 2014 Australia	Haalbaarheidsstudie / Perspectief verpleegkundige	Patiënten: 34 Verpleegkundigen: 12	Druk sensoren voor val detectie	Het aantal val incidenten gedurende de interventie periode was significant lager dan voor de interventie. 91.7% van de verpleegkundigen was positief gestemd.
K. Subermaniam et al. 2017 Maleisië	Haalbaarheidsstudie / Perspectief verpleegkundige	Patiënten: 47 Verpleegkundigen: 30	Druk sensoren voor val detectie	De werkdruk bij verpleegkundigen was gedurende de interventie significant lager dan voor de interventie.
K. Stephen et al. 2023 Australia	Exploratief / Perspectief patient	Patiënten: 11	Druk sensoren t.b.v. val detectie	Verpleegkundigen waren erg gericht op val preventie. Patienten misten communicatie over de aard van de alarmen. De meningen van de patienten waren verdeeld.
A.E. Vandenberg, et al. 2017 VS / NL	Vergelijkingsstudie / Perspectief verpleegkundige	VS: 13 verpleegkundigen NL: 14 verpleegkundigen	Sensor-techno-logie voor val detectie	De technologie was in NL goed geaccepteerd door de verpleegkundigen. In de VS zijn de verpleegkundigen achterdochtig. Een val

				incident wordt in de VS als een groter probleem beschouwd dan in NL.
M. Wen et al. 2022 Taiwan	RCT / Perspectief verpleegkundige	Interventie: 25 verpleegkundigen Control: 57 verpleegkundigen	Druk sensoren t.b.v. val detectie	Het is belangrijk dat een bed-exit alarm te onderscheiden is voor een verpleegkundige, zodat die onderscheid kan maken en prioriteren.
M. Wen et al. 2024 Taiwan	RCT	Interventie: 650 patiënten Control: 650 patiënten	Druk sensoren t.b.v. val detectie	Bij de interventie was het aantal val incidenten 88% lager dan bij de control. Een snellere en meer efficiënte respons van verpleegkundigen kan val incidenten beter voorkomen.
O. Sahota et al. 2014 UK	RCT	Interventie: 918 patiënten Control: 921 patiënten	Druk sensoren t.b.v. val detectie	Er was geen significant verschil in val incidenten tussen interventie en control. Bed-exit sensoren hebben geen effect op val incidenten.
S. Itoh et al. 2022 Japan	RCT	Interventie: 12 verpleegkundigen Control: 10 verpleegkundigen	Druk sensoren t.b.v. val detectie	De interventie heeft dus waarschijnlijk geen effect op de mentale gezondheid van verpleegkundigen.

Literatuur over de AI toepassing Kepler Night Nurse is opgevraagd bij de leverancier: Kepler Vision Technologies BV. Alle verkregen literatuur is geanalyseerd, omdat de literatuur direct of indirect betrekking heeft op de toepassing Kepler Night Nurse en/of AI gestuurde technologie en de implementatie daarvan.