

# Virtual Reality voor verpleegkundig rekenen in de medicatiecontext

*Een verkennend onderzoek naar ontwerpaspecten voor het simuleren van beroepstaken met rekenhandelingen van verpleegkundigen ter verbetering van de medicatieveiligheid.*



Oktober 2019

## COLOFON

Titel : Eindrapportage van verkennend onderzoek naar ontwerpaspecten voor het simuleren van beroepstaken met rekenhandelingen van verpleegkundigen ter verbetering van de medicatieveiligheid

Datum : oktober 2019

Auteurs : Diana Zwart, Hilco Prins, Joke Voogt, Marike Hettinga

Betrokken partijen:

- Amphia Ziekenhuis Breda
- Leids Universitair Medisch Centrum
- Zorg Training Centrum Zwolle
- Creative Marketing Group (CMG) Leeuwarden
- Hogeschool Windesheim Zwolle

Dit is een uitgave van Christelijke Hogeschool Windesheim

Campus 2-6 | Postbus 10090 | 8000 GB Zwolle | 088 469 99 11 |

[www.windesheim.nl/lectoraatict-innovatiesindezorg](http://www.windesheim.nl/lectoraatict-innovatiesindezorg)

Dit onderzoek is mogelijk gemaakt met subsidie van het Nationaal Regieorgaan Praktijkgericht Onderzoek SIA-KIEM. De auteurs bedanken de partners en verpleegkundigen voor hun deelname.



Deze publicatie van Windesheim valt onder een Creative Commons Naamsvermelding 4.0 Internationaal-licentie. Dit betekent dat de kennis uit deze publicatie hergebruikt mag worden als basis voor de ontwikkeling van nieuwe kennis mits de naam van de auteurs en/of Windesheim hierbij vermeld wordt. Deze licentie geldt niet voor de gebruikte afbeeldingen, daar zit copyright op.

# Inhoudsopgave

|                                                                                                     |           |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| Colofon .....                                                                                       | 1         |
| <b>1 Introductie.....</b>                                                                           | <b>4</b>  |
| <b>2 Aanleiding en theoretische onderbouwing .....</b>                                              | <b>5</b>  |
| <b>3 Methode verkennend onderzoek.....</b>                                                          | <b>7</b>  |
| 3.1 Deelnemers en opzet van het verkennend onderzoek .....                                          | 7         |
| 3.1.1 Instrumenten.....                                                                             | 7         |
| <b>4 Resultaten .....</b>                                                                           | <b>9</b>  |
| 4.1 Interview met 15 zorgprofessionals .....                                                        | 9         |
| 4.2 Uitkomsten enquête 'rekenen in het beroep van de zorgprofessional' .....                        | 11        |
| 4.2.1 Respondenten .....                                                                            | 11        |
| 4.2.2 Gegevens over perceptie van zorgprofessionals op rekenen, technologie en een leven lang leren | 12        |
| 4.2.3 Verschillen tussen groepen.....                                                               | 13        |
| 4.3 Afleiders tijdens klaarzetten, controleren, toedienen van medicatie .....                       | 15        |
| <b>5 Conclusie .....</b>                                                                            | <b>16</b> |
| <b>6 Vervolgstappen .....</b>                                                                       | <b>19</b> |
| <b>7 Referenties.....</b>                                                                           | <b>20</b> |
| <b>Bijlage I Interviewleidraad (Zwart et al., 2019).....</b>                                        | <b>21</b> |
| <b>Bijlage II Vragenlijst .....</b>                                                                 | <b>23</b> |

# 1 Introductie

Werkomgevingen raken meer verbonden en worden complexer, waardoor het steeds belangrijker wordt dat multidisciplinair onderzoek naar leren wordt gedaan in omgevingen die een spiegel vormen van de complexiteit in de echte wereld (Kirschner, Ayres, & Chandler, 2011). Een complexe en veeleisende werkomgeving is die van de zorgprofessional tijdens het beheren, verifiëren, klaarmaken, controleren, instrueren, aanbieden/toedienen, registreren, monitoren, evalueren en overdragen van medicatie (afgeleid uit Platform Medicatieveiligheid, 2016). Belangrijk is te beseffen dat naast de actieve rol bij het gereed maken van medicatie, de verpleegkundige de laatste professional is in de keten die controleert of de patiënt het juiste medicijn in de juiste hoeveelheid en vorm, en op het juiste moment aangeboden of toegediend krijgt. Als de kennis en vaardigheden in het kader van medicatieveiligheid onder de maat zijn, zal dit de veiligheid van patiënten in gevaar brengen.

In dit verkennend onderzoek is de focus gelegd op rekenkennis en -vaardigheden in de context van medicatietaken. Het trainen van rekenkennis en -vaardigheden wordt gefragmenteerd aangeboden. De rekentrainingen en --toetsen staan op zich en worden hooguit een keer per jaar getoetst. Verder worden de trainingen mondjesmaat verbonden met elementen die handelingen in de complexe beroepssituaties benadrukken. In het kader van het opleiden voor en in het beroep van de zorgprofessional is de vraag gesteld hoe (toekomstige) zorgprofessionals het best kunnen worden opgeleid voor complexe werkomgevingen die medicatievraagstukken betreffen, en hoe nieuwe technologie, zoals Virtual Reality, hieraan een bijdrage kan leveren, omdat het mogelijkheden biedt om beroepscontexten toe te voegen aan trainingen.

Dit onderzoek naar de beroepstaken met rekenhandelingen van verpleegkundigen is geïnitieerd door hogeschool Windesheim, Lectoraat Onderwijsinnovatie en ICT in samenwerking met het lectoraat ICT-innovaties in de Zorg en de betrokken partijen: Ziekenhuis Amphia (Breda), Zorg Trainingscentrum (ZTC) (Zwolle), en Creative Media Group (CMG) (Leeuwarden). Tijdens de uitvoering van het onderzoek zijn ook het Leids Universitair Medisch Centrum (LUMC) en het team Leven Lang Leren van het domein Gezondheid en Welzijn van Windesheim betrokken.

## 2 Aanleiding en theoretische onderbouwing

Verpleegkundigen worden opgeleid tot bewuste professionals die verantwoord beslissingen moeten nemen die leiden tot een juiste toepassing en gebruik van medicatie en geneesmiddelen (Landelijk Overleg Opleiding Verpleegkundige, n.d.). Om verpleegkundigen tenminste toe te rusten met voldoende kennis en vaardigheden om optimale medicatieveiligheid te faciliteren is, naast aandacht voor 'kale' kennis, ook bewustwording van handelen nodig. Verpleegkundigen moeten op de hoogte zijn van hun eigen beperkingen in hoog-risico omgevingen en moeten deze ook kunnen aangeven (Bhangu, Bhangu, Stevenson, & Bowley, 2013). Als de kennis en vaardigheden in het kader van medicatieveiligheid onder de maat zijn, zal dit de veiligheid van patiënten in gevaar brengen.

Medicatieveiligheid is een breed begrip dat zowel betrekking heeft op geneesmiddelen als op het farmaceutisch zorgproces (IGJ, 2014). Zorgorganisaties, artsen en apothekers hebben afspraken gemaakt over de medicatieprocedure 'voor toediening gereed maken'. De zorgorganisatie draagt er zorg voor dat de medicatie bereid en toegediend wordt door verpleegkundigen die bekwaam en bevoegd zijn. De zorgorganisatie is zelf verantwoordelijk voor het op peil houden van hun bekwaamheid en bevoegdheid (Task Force medicatieveiligheid care, 2012). Belangrijk is te beseffen dat naast de actieve rol bij het gereed maken van medicatie, de verpleegkundigen de laatste professionals zijn in de keten die controleren of de patiënt het juiste medicijn in de juiste hoeveelheid en vorm, en op het juiste moment aangeboden of toegediend krijgt. Daarbij dienen zij ook na te gaan of er aan de kant van de patiënt signalen zijn om het medicijn juist niet (zonder raadpleging van de arts) volgens voorschrift te geven. Ook fouten die eerder in de medicatieketen zijn gemaakt, kunnen door hen nog worden opgemerkt. Verpleegkundigen vormen een laatste vangnet (Adhikari et al., 2014). Opvallend is dat er in het opgestelde document over medicatieveiligheid en het medicatieproces van de Task Force niet tot nauwelijks gesproken wordt over het van toepassen van rekenkennis en -vaardigheden van verpleegkundigen. Het medicatieproces wordt beschreven in zes stappen, te weten 1) voorschrijven, 2) ter hand stellen, 3) opslag/beheer van de medicatie, 4) gereed maken, 5) toedienen/registreren en 6) evaluatie. Verpleegkundigen zijn met name betrokken bij de stappen 3 t/m 6. Het verpleegkundig rekenen komt vooral tot uiting in stap 4, maar speelt ook een rol in stap 3, 5 en 6, maar in de beschrijving van het medicatieproces wordt de rekenkennis en -vaardigheid van de zorgprofessional niet geëxpliciteerd. Dit terwijl de Nederlandse Vereniging van Ziekenhuis Apotheken (NVZA) stelt dat de zorgprofessional de rekenkennis en -vaardigheden in het beroep op een juiste wijze moet weten toe te passen, anders zal dit de veiligheid van patiënten in gevaar brengen (NVZA, n.d.). Dit vraagt van zowel zorgorganisaties, zorgprofessionals, als directbetrokkenen om meer bewustwording van rekenkundig handelen tijdens het werken in de zorg. Op dit moment wordt er (hooguit jaarlijks) een theoretische rekentoets afgenomen waarvoor zorgprofessionals (zouden) moeten trainen. In de huidige situatie wordt het trainen van rekenkennis en -vaardigheden gefragmenteerd aangeboden. De rekentrainingen en -toetsen staan op zich en worden een keer per jaar getoetst. Verder worden de trainingen slechts mondesmaat verbonden met elementen die handelingen in de complexe beroepssituaties benadrukken. Een voorbeeld hiervan zijn de onderliggende rekenregels zoals optellen, aftrekken, vermenigvuldigen, delen, omzetten van eenheden, decimalen en breuken (Weeks et al., 2013). Het is de onzichtbare kennis die verbonden is aan (rekenwiskundige) medicatieproblemen. Om deze kennis op peil te houden, moet er regelmatig worden geoefend, zodat de benodigde kennis om medicatieproblemen op te lossen direct kan worden opgehaald uit het geheugen. Dit kan ook worden aangeduid als het oefenen van voorkennis. Voorkennis is belangrijk, omdat het de beste voorspeller lijkt bij het oplossen van rekenkundige handelingen in problemen (Schmidmaier et al., 2011). Het regelmatig oefenen, ontlast het werkgeheugen (Sweller, 2010) en verbetert het vermogen om tijdens een (complexe) medicatietask over te schakelen van de automatische piloot naar bewust analytisch probleemoplossend handelen. Het trainen van (niet-) routinematige situaties in hoog-risico omgevingen en de daarbij benodigde onderliggende rekenkennis kan versterkt en verduurzaamd worden door simulatietrainingen met virtuele, gerepliceerde leeromgevingen.

Een virtuele leeromgeving (VLE) is een gesimuleerde of gerepliceerde omgeving die kan worden geprogrammeerd met probleemoplossende scenario's die rekenhandelingen in medicatieproblemen betreffen.

Een VLE kan worden gezien als een nieuwe technologie om kennis en innovaties te initiëren en te implementeren in de onderwijs- en beroepspraktijk. Een VLE kan verpleegkundigen in moeilijke onoverzichtelijke situaties brengen die hen ook tijdens het werk onverwacht kunnen overkomen. Daarnaast kunnen onderliggende rekenprincipes met korte herhalende oefeningen (Sweller, 2010) aangeboden worden als 'pimp your memory' trainingen om het werkgeheugen te ontlasten (Zwart et al., 2019 under review). Dit wordt door Kirschner (2018) ook wel omschreven als 'retrieval practice': oefenen door te herinneren. Kirschner haalt daarbij Adesope, Trevisan en Sundarajan (2017) aan die in een meta-analyse constateerden dat toetsen als leerstrategie de leerprestaties verhoogt: het terughalen met kleine toetsjes zorgt ervoor dat informatie beter en langer onthouden wordt. Het zorgt voor ontlasting van het werkgeheugen en een kortere weg naar besluitvorming op uitvoeringsniveau, wat het analytisch en probleemoplossend vermogen op taak- en procesniveau kan verbeteren om informatie in de beroepspraktijk op te merken en te verwerken. De verpleegkundige traint zo het vermogen om tijdens een (complexe) medicatietaak over te schakelen van de automatische piloot naar bewust analytisch probleemoplossend handelen op een hoger niveau. Dit sluit aan op de theorie van 'situationele awareness', waar professionals op verschillende niveaus getraind worden om een proactieve houding te ontwikkelen, namelijk (Schulz et al., 2013):

- Level I. data van de patiënt kunnen waarnemen
- Level II. kunnen interpreteren wat die gegevens betekenen
- Level III. anticiperen op hoe de toestand van de patiënt zich zal/kan ontwikkelen op korte en langere termijn – en wat dan een adequate handeling is

Door kennis uit verschillende vakgebieden te ontsluiten en te combineren met praktijkresultaten (van de doelgroep zelf) dient deze studie als verkenning naar de vraag welke ontwerpaspecten gelden voor het simuleren van beroepstaken met rekenhandelingen om zorgprofessionals te trainen met als doel het verbeteren van het vermogen van de zorgprofessional om tijdens een medicatietaak te schakelen van de automatische piloot naar bewust analytisch probleemoplossend handelen.

## 3 Methode verkennend onderzoek

De intensieve multidisciplinaire samenwerking, als een cross-over tussen Zorg, ICT en Leren, zorgt ervoor dat de verkenning van de ontwerpaspecten in het kader van verpleegkundig rekenen met Virtual Reality vanuit de partners met verschillende percepties besproken, onderschreven en ondersteund is. Het is nadrukkelijk de bedoeling dat een langduriger netwerk gevormd wordt om met resultaten uit deze pilotstudie een grotere aanvraag voor te bereiden (uitmondend in een RAAK-publiek aanvraag) in het teken van het leven lang opleiden van de (toekomstig) zorgprofessional met technologie.

### 3.1 Deelnemers en opzet van het verkennend onderzoek

Dit verkennend onderzoek is uitgezet onder twee ziekenhuizen, te weten Amphia, Breda en LUMC, Leiden en onder verpleegkundigen werkzaam in diverse instellingen in de thuiszorg die de deeltijd opleiding hbo-v volgen aan hogeschool Windesheim. De totale steekproef omvatte 309 deelnemers.

#### 3.1.1 INSTRUMENTEN

##### INTERVIEW

Doel van de interviews was om inzicht te krijgen in:

1. de vaardigheden, praktijken en hindernissen die verpleegkundigen ervaren ten aanzien van medicatieveiligheid;
2. het verpleegkundig rekenen dat verpleegkundigen in de praktijk tegenkomen;
3. omstandigheden en afleiders waaronder verpleegkundigen medicatietaken moeten uitvoeren.

Hiertoe is een open vragenlijst opgesteld om verpleegkundigen over bovenstaande onderwerpen te kunnen interviewen. Voor het semigestructureerd interview werden 1) de stappen in het medicatieproces waar verpleegkundigen een rol spelen en 2) de drie niveaus van situational awareness (Bhangu et al., 2013) als uitgangspunt genomen.

De interviewleidraad is als bijlage I ingevoegd.

##### ENQUÊTE

Voor de enquête is gebruik gemaakt van de motivatievragenlijst voor rekenen (Prast, Van de Weijer, Miocevic, Kroesbergen, & Van Luit, 2018). Van oorsprong is het een vragenlijst voor kinderen die we, in aangepaste versie geschikt achten voor dit onderzoek, omdat het de motivatie van verpleegkundigen bevraagt om een bepaalde inspanning voor rekenen te leveren. De vragen zijn aangepast aan de doelgroep, te weten zorgprofessionals, en bevraagt hen op de thema's 1) vertrouwen in eigen kunnen (self-efficacy), 2) zelfbeeld (self-concept), 3) de waardering voor de taak (task-value), 4) het nut van de taak (usefulness) en 5) rekenangst (math anxiety). Deze thema's zijn bevraagd omdat de motivatie om een bepaalde inspanning te leveren niet alleen bepaald wordt door de zelfinschatting op kans van slagen, maar ook door de waarde die de persoon hecht aan het volbrengen van die taak: hoe belangrijk, nuttig en interessant vindt de zorgprofessional een taak (Prast et al., 2018, p.2). De vragen naar rekenangst verwijzen naar gevoelens van spanning en zenuwachtigheid bij het rekenen die rekenprestaties negatief zouden kunnen beïnvloeden. Verder is de vragenlijst aangevuld met vragen over 'rekenen en technologie' en het thema 'leven lang leren'. Daarnaast is de vragenlijst uitgebreid met keuze uit en aanvullingen op de afleiders tijdens het uitvoeren van medicatietaken die uit de interviews naar voren kwamen.

De vragenlijst betreffende de thema's bestond uit 35 items met een Cronbach's alpha van 0.8. Hoewel dit een adequate score is, bleek uit nader onderzoek door een betrouwbaarheidsanalyse dat er zes items verwijderd konden worden die waarschijnlijk onduidelijk en/of dubbelslachtig waren. Er bleven 29 items over met hoge betrouwbaarheidscore (Cronbach's  $\alpha = .9$ ). De items in de vragenlijst werden beantwoord door middel van een vijfpunts Likertschaal. Een hoge score (vijf punten) representeert een hoge waardering voor de mate waarin de

stelling van toepassing wordt geacht door de respondent (geheel eens), een lage score representeert een lage waardering voor de stelling (geheel oneens). De vragenlijst is als bijlage II ingevoegd.

#### PROCEDURE

De interviews vonden plaats in twee ziekenhuizen, te weten Amphia, Breda en LUMC, Leiden en onder verpleegkundigen werkzaam in diverse instellingen in de thuiszorg die de deeltijd opleiding hbo-v volgen aan hogeschool Windesheim. Via een oproep konden belangstellenden zich melden.

Er zijn er 15 zorgprofessionals geïnterviewd (anoniem): in totaal tien verpleegkundigen uit beide ziekenhuizen en vijf verpleegkundigen uit thuiszorginstellingen. De gesprekken duurden elk ongeveer een uur en werden opgenomen en getranscribeerd. Daarna is er een enquête uitgezet in de ziekenhuizen en onder de verpleegkundigen deeltijd hbo-v werkzaam in thuiszorginstellingen. De enquête is bekend gemaakt via interne nieuwssites van deelnemende organisaties en kon via een link worden aangeklikt om deel te nemen. Uiteindelijk hebben 294 zorgprofessionals de enquête ingevuld, waarvan 32 man en 262 vrouw.

## 4 Resultaten

Voor een beschrijving van de resultaten is gebruik gemaakt van de term 'zorgprofessional'. Er is met opzet geen verschil vermeld tussen de resultaten van de zorgorganisaties om (ongewenste) vergelijkingen te voorkomen.

### 4.1 Interview met 15 zorgprofessionals

Uit de interviews blijkt dat het medicatieproces door verpleegkundigen lang niet altijd als soepel wordt ervaren en dat het proces om alertheid en actie vraagt om de medicatieveiligheid te waarborgen. Zo worden zij geconfronteerd met:

- eenmalige medicatie
- reken- of bereidingsfouten door zichzelf en collega's
- systeemvertraging of -fout
- plotselinge veranderingen in de toestand van een patiënt
- overdosis
- last minute, nog niet verwerkte wijzigingen in recept
- medicatie die niet beschikbaar is
- voor verpleegkundige onbekende medicatie
- onduidelijkheid over of medicatie al is toegediend
- foute voorschrijving arts

Naast factoren die het medicatieproces zelf betreffen, zijn er ook omstandigheden die als afleider fungeren in de uitoefening van de medicatietaken. Genoemd worden:

- verschillende soorten alarmen
- smartphone geluiden
- vragen van collega's, patiënten, familieleden of bezoek
- hectiek en lawaai op de verpleegafdeling
- vermoeidheid
- emotionele gebeurtenis net daarvoor
- tijdsdruk

Om zich te beschermen tegen de afleiders noemen de verpleegkundigen de volgende maatregelen:

- Ik ga apart zitten
- Ik geef aan dat ik niet gestoord wil worden
- Ik zet mijn telefoon uit
- Ik zoek een rustige ruimte op
- Ik doe een 'niet storen' hesje aan
- Ik geef mijn telefoon/pieper aan mijn collega

Opvallend is dat meerdere verpleegkundigen rekenen ook in verband brengen met het aanvragen van vervolgrecept: verpleegkundigen proberen te voorkomen dat patiënten, collega's of mantelzorgers geconfronteerd worden met ontbrekende medicatie, maar proberen ook verspilling te voorkomen door uit te rekenen hoeveel medicatie er nog nodig is om zo het optimum van aanvraagmoment en -hoeveelheid te bepalen.

De verpleegkundigen geven bijna allemaal aan dat de rekentoets niet aansluit bij de praktijk. Er zitten rekensommen bij die niet of nooit in de praktijk uitgevoerd worden. Verder stellen enkele verpleegkundigen dat de rekentoets thuis, of in de nacht(dienst) gemaakt wordt.

*“druppelsnelheid bijvoorbeeld, dat gebruiken we niet, want we gebruiken gewoon een pomp. We moeten pompsnelheden instellen. Bijv. 500 mg in een kwartier. Oh ja, op welke snelheid zet je de pomp? Nou dan moeten we er echt over nadenken. Zitten we met een rekenmachine en soms met z'n tweeën zijn we aan het opschrijven.” ....*

*....“dat wordt dan wel op de toets gevraagd misschien maar dan doe je het ook weer ‘ns in 2 maanden, dan heb je het sommetje niet bij de hand. Ik denk dat ik aan het einde van de basisschool beter kon, dan dat ik ‘t nu kan. Toen waren we altijd aan het hoofdrekenen.”.....*

Verder wordt een open cultuur gewaardeerd; een waarin fouten of het voorkomen van fouten met elkaar (transparant) besproken kunnen worden, zodat herhaling voorkomen kan worden. Het ligt vaak nog gevoelig.

*“ja, ik overleg wel met de collega of arts als ik denk dat de opdracht niet klopt. Het verschilt wel per arts. De jonge artsen in opleiding hier zijn bijvoorbeeld heel toegankelijk.”*

*“het gaat niet altijd om medicatiefouten in de zin van ‘te veel of te weinig medicatie gegeven’, maar ook om ‘t stukje klinisch beeld. Alles moet je even checken vind ik.”*

Verpleegkundigen geven aan dat er aandacht moet zijn voor (complexe) rekenhandelingen. Ook nu er gewerkt wordt met barcodesystemen en protocollen (inzet van technologie) geven verpleegkundigen aan dat controle checks noodzakelijk blijven.

Er is een verschil tussen IC afdelingen (complex) en gewone (volwassen) afdelingen. Op de gewone afdelingen lijkt het risico op rekenhandelingen in het medicatieproces zich met name te bevinden in de hoeveelheid (patiënten). Op de IC afdelingen zijn het vooral de complexe berekeningen die samen uitgevoerd worden, en de tijdsdruk: te weinig collega's, altijd onverwachte dingen, er kan altijd wat gebeuren. De verpleegkundigen geven aan dat het barcodesysteem de patiëntgegevens en de medicatieopdracht al wel heeft ondervangen. Het gaat dan puur nog om de juiste toedieningsweg en de juiste pompsnelheid, daarvoor is een tweede verpleegkundige nog nodig. Maar dit is gewoonweg niet altijd mogelijk.

*“vooral op de kinder IC ben ik mezelf wel tegengekomen. Er moet heel veel worden verdund. Een kind moet bijv. een achtste van 0.3 ml hebben. Dat wordt best lastig. Dit doen we in principe altijd samen. Er zijn protocollen en dan moet je zelf terugrekenen hoeveel je daarvan moet geven. Ik moet zeggen ‘oefening baart kunst’.”....*

*...“van bepaalde medicatie kan de bloeddruk dalen bijvoorbeeld. Dat weet ik pas sinds ik op IC werk. Op de gewone afdeling gaf je dat wel maar als de patiënt niet aan de monitor ligt dan zie je dat ook niet.”*

*“Dus er is ook wel sprake van schijnveiligheid. We zijn de laatste tijd veel bezig met dubbelchecks, maar er wordt heel weinig rekening gehouden met risico-inschatting. We moeten veel meer kijken naar een risicoanalyse. Wanneer is het noodzakelijk om een controlecheck te doen? Want de checks kosten heel veel tijd. Keuzes maken, zoals bijv. een antibiotica in heel hoge dosering dan kan ik me voorstellen dat het een risico vormt voor de patiënt, maar als we het hebben over lage doseringen vraag ik me af wat daar steeds de meerwaarde van is.”....*

De rekenwijzen verantwoorden verpleegkundigen in communicatie met collega's, er wordt niets op papier gezet (bewaard), dat is onmogelijk. Dit kost ook te veel tijd. Tijdens het klaarmaken van de medicatie staat er een collega naast of de collega is zelf bezig met medicatie.

*“dus als het antwoord anders is, dan berekenen we samen nog een keer.”...*

*...Het gaat niet altijd over medicatiefouten. Het kan ook gaan over de soort medicatie of over het wel of niet toegediend hebben van medicatie. Of bijvoorbeeld bepaalde medicatie die we moeten oplossen in een halve liter water (voor volwassenen volgens het protocol), maar je bent op de kinder IC werkzaam, dan moet je behoorlijk rekenen hoor. En verder kan er wel eens verkeerd voorgeschreven zijn, bijvoorbeeld intramusculair en dan moet dit niet met dit medicijn, dan moet je dus zelf ook gewoon nadenken, en niet klakkeloos volgen. Maar als je nieuw bent, heb je geen idee hoor.”*

## 4.2 Uitkomsten enquête ‘rekenen in het beroep van de zorgprofessional’

### 4.2.1 RESPONDENTEN

Gegevens deelnemers enquête

#### LEEFTIJD

- i. 105 deelnemers in de leeftijd van 20-35 jaar
- ii. 92 deelnemers in de leeftijd van 36-50 jaar
- iii. 97 deelnemers in de leeftijd van 51 jaar en ouder

#### HOOGST GENOTEN OPLEIDING

- i. Universiteit: 7 deelnemers
- ii. HBO: 175 deelnemers
- iii. MBO: 97 deelnemers
- iv. Anders, zoals de In service opleidingen: 15 deelnemers.

#### TOETSING REKENEN

Van de 294 deelnemers worden er jaarlijks 186 getest op rekenkennis. Enkele opmerkingen die bij deze enquêtevraag genoteerd zijn:

*“Ik ben alleen getoetst tijdens de nieuwe aanstelling.”*

*“Het moet wel jaarlijks, maar veel collega’s doen dit niet. Er zijn geen consequenties.”*

*“Je kunt zelf de e-learning toets afnemen.”*

*“Er is onvoldoende aandacht voor toetsing.”*

*“1 maal per 2/3 jaar.”*

Van de 294 deelnemers gaven 169 deelnemers aan dat hun organisatie periodiek een rekentraining aanbiedt. Bij 125 deelnemers is dit dus niet het geval.

#### 4.2.2 GEGEVENS OVER PERCEPTIE VAN ZORGPROFESSIONALS OP REKENEN, TECHNOLOGIE EN EEN LEVEN LANG LEREN

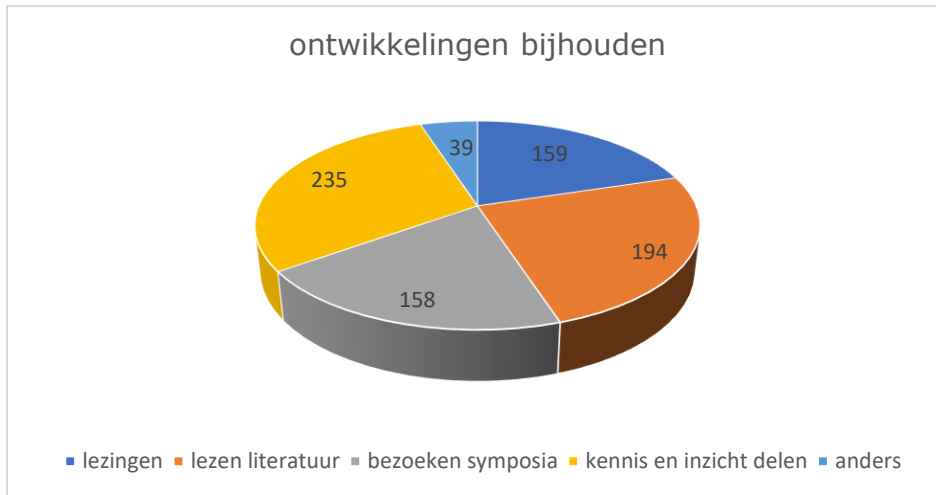
Allereerst worden de algemene uitkomsten gepresenteerd (Tabel 1.). We zien de gemiddelde waarderingen op de thema's die betrekking hebben op de motivatie om een bepaalde inspanning te leveren, te weten: vertrouwen in eigen kunnen, zelfbeeld, waardering voor de taak, het nut van de taak en de angst die deelnemers ervaren bij het berekenen van de juiste medicatie. Er worden tevens enkele vragen uitgelicht, die bepalend zijn voor de waardering op de thema's. Verder is te lezen hoe de zorgprofessionals denken over technologie en rekenen in het beroep en wat hen motiveert om een leven lang te leren.

Tabel 1. Overzicht gemiddelde waarderingen (N=294)

|                                                                        | gemiddelde | SD  | minimum | maximum |
|------------------------------------------------------------------------|------------|-----|---------|---------|
| <b>Resultaten thema's</b>                                              |            |     |         |         |
| Vertrouwen in eigen kunnen                                             | 11.97      | 2.6 | 5.0     | 15.0    |
| Zelfbeeld                                                              | 19.98      | 4.4 | 7.0     | 25.0    |
| Waardering voor de taak                                                | 17.67      | 4.0 | 6.0     | 25.0    |
| Nut rekenen                                                            | 28.58      | 4.5 | 10.0    | 35.0    |
| Rekenangst                                                             | 14.13      | 6.0 | 9.0     | 41.0    |
| <b>Uitgelichte vragen</b>                                              |            |     |         |         |
| * <i>rekenen is belangrijk voor mijn beroep</i>                        | 4.55       | 0.7 | 1.0     | 5.0     |
| * <i>lessen rekenen waardevol voor prof handelen</i>                   | 4.07       | 0.8 | 1.0     | 5.0     |
| * <i>aandacht voor rekenen in mijn beroep is belangrijk</i>            | 4.43       | 0.7 | 1.0     | 5.0     |
| * <i>goed rekenen draagt bij a/d kwaliteit van zorg</i>                | 4.39       | 0.8 | 1.0     | 5.0     |
| <b>Overige resultaten</b>                                              |            |     |         |         |
| <b>Technologie</b>                                                     |            |     |         |         |
| * <i>digitalisering v medsysteem draagt bij aan medveiligheid</i>      | 3.77       | 1.0 | 1.0     | 5.0     |
| * <i>gebruik v technologie maakt controlefunctie minder belangrijk</i> | 3.60**     | 1.2 | 1.0     | 5.0     |
| * <i>gebruik van technologie maakt rekenvaardigheid onbelangrijk</i>   | 4.36**     | 0.8 | 1.0     | 5.0     |
| <b>Leven lang leren</b>                                                |            |     |         |         |
| * <i>training is leuk als ik dingen mag doen</i>                       | 3.84       | 0.8 | 1.0     | 5.0     |
| * <i>toepassen van kennis motiveert mij tijdens een training</i>       | 3.98       | 0.7 | 1.0     | 5.0     |
| ** <i>resultaat staat voor gemiddeld 'oneens'</i>                      |            |     |         |         |

De zorgprofessionals laten met betrekking tot hun rekenvaardigheid een hoog vertrouwen in eigen kunnen zien ( $M = 11.97$ ,  $SD = 2.6$ , op schaal 5.0 – 15.0). Ook het zelfbeeld is hoog gepercipieerd. De zorgprofessionals vinden zichzelf goed in rekenen en vinden het zelden té moeilijk. Verder geven ze aan dat het handig is om goed te kunnen rekenen in hun beroep. Bijna alle zorgprofessionals geven aan dat ze niet zenuwachtig zijn om te rekenen of medicatie toe te dienen. De zorgprofessional is niet heel bang om fouten te maken tijdens het klaarmaken, controleren of toedienen van medicatie. Ook geven de zorgprofessionals aan dat aandacht voor rekenen waardevol is voor het beroep en ze vinden rekenen zeer belangrijk, want goed rekenen draagt bij aan kwaliteit van zorg ( $M = 4.39$ ,  $SD = 0.8$ , op schaal 1.0 – 5.0).

De zorgprofessionals volgen graag een training waarbij ze (actief) dingen mogen doen, en waarbij ze kennis kunnen toepassen. Zorgprofessionals houden hun ontwikkeling met name bij door het delen van kennis en inzichten in het team ( $n = 235$ ), het lezen van literatuur ( $n = 194$ ), het volgen van lezingen ( $n = 159$ ), het bezoeken van symposia ( $n=158$ ), en anders, zoals klinische lessen, en e-learning (Figuur 1.)



Figuur 1. Hoe zorgprofessionals hun ontwikkelingen bijhouden

#### 4.2.3 VERSCHILLEN TUSSEN GROEPEN

Omdat het doel van het onderzoek is om te verkennen welke ontwerpaspecten belangrijk zijn in het opleiden van verpleegkundigen voor rekenen in het medicatieproces, is het ook van belang om in kaart te brengen of er verschillen zijn tussen de verpleegkundigen op basis van hun kenmerken: opleidingsniveau, leeftijd, ervaring, en soort zorginstelling (ziekenhuis of thuiszorg). Een gevonden verschil zou kunnen betekenen dat een ontwerpaspect voor een training meer afgestemd wordt op de groep verpleegkundigen met deze kenmerken, of dat er een extra ontwerpaspect wordt ingevoegd voor de groep verpleegkundigen met deze kenmerken (Tabel 2.).

Tabel 2. Verschillen tussen groepen

|                          | vertrouwen in eigen kunnen |        |     |      |      | zelfbeeld |     |      |      | waardering rekentaak |     |      |      | nut van rekenen |     |      |      | rekenangst |      |     |      |
|--------------------------|----------------------------|--------|-----|------|------|-----------|-----|------|------|----------------------|-----|------|------|-----------------|-----|------|------|------------|------|-----|------|
|                          | N                          | M      | SD  | min  | max  | M         | SD  | min  | max  | M                    | SD  | min  | max  | M               | SD  | min  | max  | M          | SD   | min | max  |
| <i>opleidingsniveau</i>  |                            |        |     |      |      |           |     |      |      |                      |     |      |      |                 |     |      |      |            |      |     |      |
| Universiteit             | 7                          | 13.57  | 1.5 | 12.0 | 15.0 | 21.57     | 3.6 | 15.0 | 25.0 | 19.43                | 5.1 | 13.0 | 25.0 | 30.29           | 4.0 | 23.0 | 35.0 | 12.14      | 4.5  | 9.0 | 22.0 |
| HBO                      | 175                        | 11.90  | 2.6 | 5.0  | 15.0 | 20.33     | 4.3 | 7.0  | 25.0 | 17.73                | 3.9 | 8.0  | 25.0 | 28.85           | 4.2 | 16.0 | 35.0 | 13.86      | 5.4  | 9.0 | 40.0 |
| MBO                      | 97                         | 12.00  | 2.7 | 5.0  | 15.0 | 19.21     | 4.5 | 9.0  | 25.0 | 17.30                | 4.2 | 6.0  | 25.0 | 28.00           | 4.9 | 10.0 | 35.0 | 14.71      | 7.1  | 9.0 | 41.0 |
| Inservice                | 15                         | 11.80  | 2.0 | 6.0  | 15.0 | 20.07     | 3.6 | 14.0 | 25.0 | 18.53                | 3.0 | 13.0 | 25.0 | 28.47           | 4.3 | 23.0 | 35.0 | 14.47      | 6.5  | 9.0 | 32.0 |
| <i>leeftijd</i>          |                            |        |     |      |      |           |     |      |      |                      |     |      |      |                 |     |      |      |            |      |     |      |
| 20-35 jaar               | 105                        | 12.55* | 2.1 | 6.0  | 15.0 | 20.47*    | 3.9 | 9.0  | 25.0 | 17.22                | 4.0 | 8.0  | 25.0 | 28.86           | 4.2 | 17.0 | 25.0 | 14.16      | 7.1  | 9.0 | 41.0 |
| 36-50 jaar               | 92                         | 11.44* | 2.8 | 5.0  | 15.0 | 18.60*    | 4.7 | 7.0  | 25.0 | 17.33                | 4.2 | 6.0  | 25.0 | 28.40           | 4.5 | 11.0 | 25.0 | 14.16      | 5.2  | 9.0 | 30.0 |
| 51 jaar en ouder         | 97                         | 11.84  | 2.8 | 5.0  | 15.0 | 20.75*    | 4.1 | 10.0 | 25.0 | 18.47                | 3.8 | 9.0  | 25.0 | 28.45           | 4.8 | 10.0 | 25.0 | 14.06      | 5.5  | 9.0 | 28.0 |
| <i>ervaring in jaren</i> |                            |        |     |      |      |           |     |      |      |                      |     |      |      |                 |     |      |      |            |      |     |      |
| < 1 jaar                 | 5                          | 13.20  | 1.3 | 12.0 | 15.0 | 19.80     | 5.2 | 13.0 | 25.0 | 16.00                | 4.8 | 10.0 | 25.0 | 28.20           | 3.7 | 24.0 | 33.0 | 20.40      | 11.6 | 9.0 | 38.0 |
| 1 - 5 jaar               | 32                         | 13.13  | 2.0 | 5.0  | 15.0 | 20.50     | 3.9 | 13.0 | 25.0 | 17.53                | 4.0 | 9.0  | 25.0 | 29.84           | 4.0 | 20.0 | 35.0 | 15.41      | 7.0  | 9.0 | 40.0 |
| 6-10 jaar                | 42                         | 12.21  | 2.6 | 6.0  | 15.0 | 19.62     | 4.4 | 9.0  | 25.0 | 16.52                | 3.7 | 10.0 | 25.0 | 28.60           | 4.1 | 18.0 | 35.0 | 14.31      | 7.6  | 9.0 | 41.0 |
| 11-20 jaar               | 70                         | 11.64  | 2.3 | 6.0  | 15.0 | 19.39     | 4.5 | 9.0  | 25.0 | 17.66                | 4.2 | 6.0  | 25.0 | 27.87           | 4.8 | 10.0 | 35.0 | 13.01      | 4.8  | 9.0 | 28.0 |
| > 20 jaar                | 145                        | 11.75  | 2.8 | 5.0  | 15.0 | 20.26     | 4.4 | 7.0  | 25.0 | 18.09                | 3.9 | 8.0  | 25.0 | 28.66           | 4.5 | 11.0 | 35.0 | 14.11      | 5.5  | 9.0 | 30.0 |
| <i>instelling</i>        |                            |        |     |      |      |           |     |      |      |                      |     |      |      |                 |     |      |      |            |      |     |      |
| Thuiszorg                | 29                         | 12.83* | 1.6 | 9.0  | 15.0 | 20.24     | 5.0 | 9.0  | 15.0 | 19.10                | 4.2 | 10.0 | 25.0 | 30.76           | 3.8 | 20.0 | 35.0 | 14.45      | 6.2  | 9.0 | 34.0 |
| Ziekenhuis               | 265                        | 11.87* | 2.7 | 5.0  | 15.0 | 19.94     | 4.3 | 7.0  | 25.0 | 17.51                | 4.0 | 6.0  | 25.0 | 28.34           | 4.5 | 10.0 | 35.0 | 14.09      | 6.0  | 9.0 | 41.0 |

\*significant verschil  $p < .05$

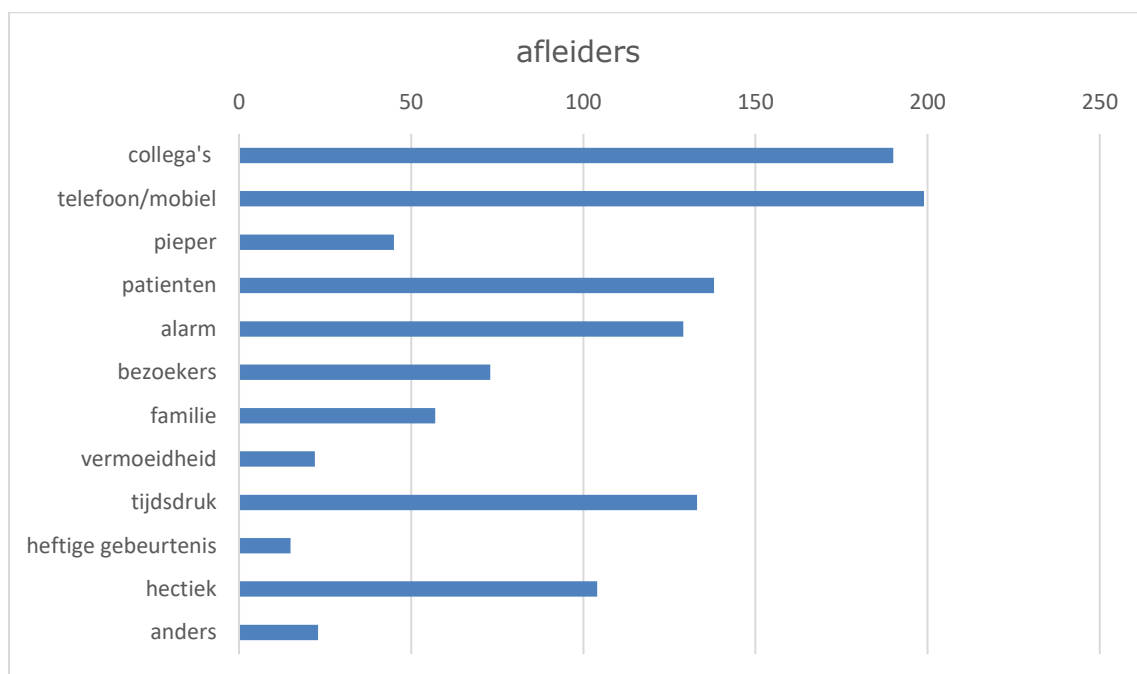
## Windesheim zet kennis in werking

In Tabel 2 is af te lezen dat er geen (significante) verschillen zijn tussen verpleegkundigen met verschillende opleidingsniveaus en met verschillen in ervaring.

Wel is er een significant verschil tussen de leeftijdsgroepen 20-35 jaar en 36-50 jaar op het vertrouwen in eigen kunnen (betreffende rekenen in het beroep). De laatste groep laat een significant lagere waardering zien, dan de leeftijdsgroep met jongere verpleegkundigen. Ook is te zien dat het algehele zelfbeeld betreffende rekenen in het beroep bij deze groep (36-50 jaar) significant lager is dan de jonge leeftijdsgroep, maar ook lager dan de verpleegkundigen in de oudere leeftijdsgroep (51 jaar en ouder). Verder is af te lezen dat de verpleegkundigen in de thuiszorginstellingen meer vertrouwen in eigen kunnen hebben, dan de verpleegkundigen in het ziekenhuis.

### 4.3 Afleiders tijdens klaarzetten, controleren, toedienen van medicatie

Verpleegkundigen worden tijdens het medicatieproces (klaarzetten, controleren en toedienen van medicatie) het meest afgeleid door het afgaan van de telefoon (mobiel), collega's en patiënten. Verder worden ook het afgaan van het alarm, de tijdsdruk en de hectiek genoemd als grote afleiders tijdens de stappen van het medicatieproces (Figuur 2.).



Figuur 2. Afleiders tijdens medicatiewerkzaamheden volgens verpleegkundigen (n=294)

## 5 Conclusie

Dit verkennend onderzoek naar rekenen in het medicatieproces heeft een goed beeld gegeven van de beroepspraktijk van de verpleegkundigen en de rekenhandelingen die zij moeten verrichten gedurende de verschillende stappen in het medicatieproces. De verpleegkundigen zelf lijken zich voldoende bewust van rekenhandelingen in het beroep. Ze vinden rekenen heel belangrijk voor hun beroep en ze vinden aandacht voor rekenen in het beroep ook heel belangrijk. Daarnaast stellen verpleegkundigen dat goed kunnen rekenen, bijdraagt aan de kwaliteit van zorg. Dit goed kunnen rekenen is niet altijd even gemakkelijk voor verpleegkundigen. Zij zijn hier echter goed van op de hoogte en weten de eigen beperking aan te geven (Bhangu et al., 2013). De opgedane kennis uit het onderzoek resulteert in onderstaande conclusies die uitmonden in een model met ontwerpaspecten (Figuur 3.). Deze ontwerpaspecten moeten in acht worden genomen voor het simuleren van beroepstaken met rekenhandelingen van verpleegkundigen ter verbetering van de medicatieveiligheid.

### *Factoren die een verhoogd risico vormen voor medicatieveiligheid*

Er zijn veel factoren die van invloed zijn op het goed kunnen rekenen en op het uitvoeren van de stappen in het medicatieproces; het gaat niet alleen om de kennis en vaardigheden van rekenen die de veiligheid van patiënten in gevaar kan brengen. Zo wordt genoemd dat onjuiste communicatie, verkeerde opdrachten, verkeerde combinatie van medicijnen, onwetendheid over medicijnen, plotselinge wijzigingen door een veranderende situatie, etc. een verhoogd risico vormen. Daarnaast zijn er vaak afleiders in de omgeving van de verpleegkundige tijdens het klaarzetten, controleren en toedienen van medicatie die zorgen voor een groter risico op fouten, zoals tijdsdruk door piekbelasting, collega's die afleiden, patiënten die aandacht vragen, telefoongeluiden, alarm etc. Opvallend is dat verpleegkundigen dit zelf goed weten te duiden en daarin veelal de eigen rol beschrijven. De controlechecks die ter 'verbetering van de veiligheid' worden ingezet, werken goed op papier, maar niet altijd in de werkelijkheid. De tijdsdruk, te weinig collega's, en andere afleiders maken dat het in de praktijk niet altijd mogelijk is om die controlecheck volgens protocol uit te voeren. Het voelt als schijnveiligheid; de verpleegkundigen willen wel, maar ervaren dat ze in de praktijk niet de tijd hebben om de controlecheck altijd volgens protocol uit te voeren.

### *Toetsen van rekenkennis en -vaardigheid*

De toetsing van het rekenen verschilt per instelling, en zelfs per afdeling binnen de zorginstelling. Veel verpleegkundigen geven aan dat de rekentoetsen, als ze al gemaakt worden, gezamenlijk, 's nachts of thuis gemaakt worden. Daarnaast geven zij ook aan dat deze toets niet voldoende afgestemd is op de praktijk. Als voorbeeld wordt gegeven dat het aantal druppels berekend moet worden bij het aanleggen van een infuus, maar in de zorginstellingen wordt gewerkt met infuuspompen. Verpleegkundigen geven aan dat ze vaker zouden moeten oefenen met rekenen. Een toets alleen is niet voldoende. Het terughalen van kleine toetsjes zou ervoor kunnen zorgen dat informatie beter en langer onthouden wordt (Adesope et al., 2017).

### *Technologie en medicatieveiligheid*

Technologie heeft een belangrijke rol ingenomen. Het barcodesysteem ondervangt de patiëntgegevens en de medicatieopdracht. Hoewel deze technologie de kans op fouten vermindert, stellen de verpleegkundigen dat deze de controlefunctie en de rekenvaardigheid niet minder belangrijk maakt. Wel wordt gesteld dat er een risico-inschatting gemaakt zou kunnen worden, zodat de controlechecks niet voor elk medicijn zouden hoeven te gelden. De dubbelchecks kosten namelijk veel tijd. Dit wil overigens niet zeggen dat verpleegkundigen die inspanning niet willen leveren, er is gewoon geen tijd voor.

### *Motivatie voor rekenen*

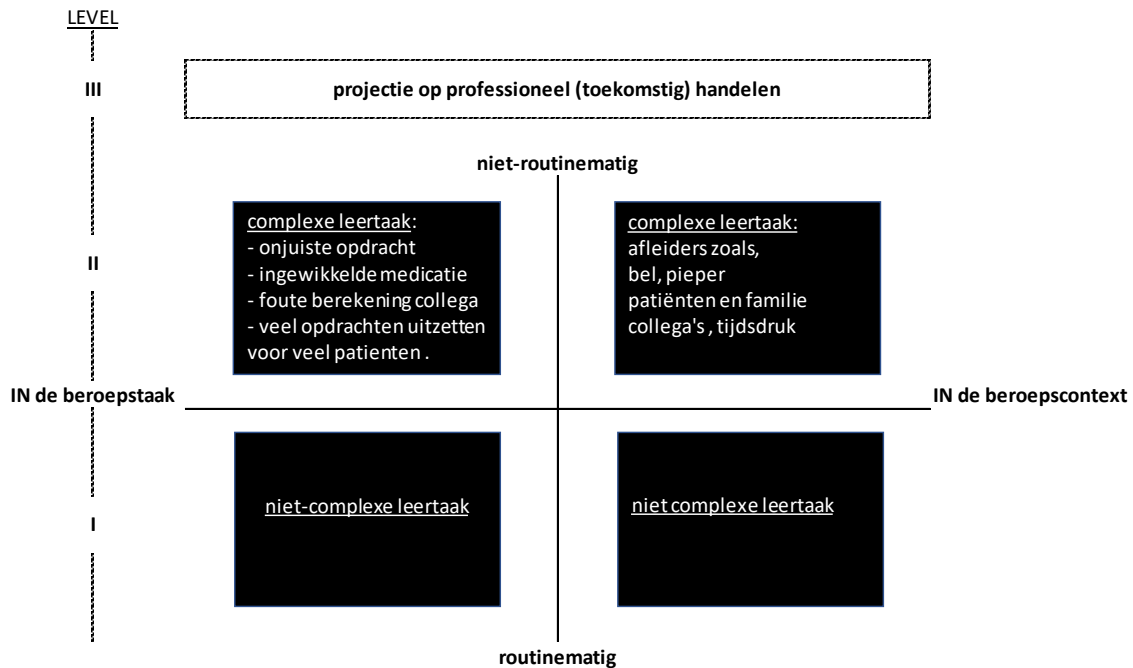
De verpleegkundigen percipiëren hun motivatie voor rekenen als hoog: ze vinden de taak belangrijk, nuttig en

interessant. Ze hebben een hoog vertrouwen in eigen kunnen en schatten zichzelf hoog in. De verpleegkundigen hebben weinig gevoelens van spanning en zenuwachtigheid bij het rekenen. De leeftijdsgroep van verpleegkundigen tussen de 36-50 jaar heeft minder vertrouwen in eigen kunnen dan de jongere verpleegkundigen (20-35 jaar). Verder schatten zij zichzelf lager in dan de jongere leeftijdsgroep en de oudere leeftijdsgroep (51 jaar en ouder). Verpleegkundigen in deze leeftijdsgroep (36-50 jaar) hebben baat bij ontwerpaspecten die het vertrouwen in eigen kunnen en het zelfbeeld verhogen, zoals systematische interventies die inzichtelijk maken welke vaardigheden (door eigen inzet) groei en vertrouwen in eigen kunnen bevorderen (Schunk & Ertmer, 2000). Verpleegkundigen vinden zichzelf over het algemeen goed in rekenen en vinden het zelden té moeilijk. Als de opgave te moeilijk is, wordt de berekening met een collega, protocol of apotheker doorgenomen. In complexe omgevingen, zoals een kinder IC, worden veel meer moeilijke rekenberekeningen gemaakt als in een 'gewone' volwassen afdeling. Hier speelt veelal het aantal patiënten en de hoeveelheid uit te delen en toe te dienen medicatie een rol in de verhoging van het risico op fouten. De verpleegkundige wil tijdens het Leven Lang Leren (LLL) het liefst kennis toepassen en ervaringen opdoen door dingen 'te doen'.

Geconcludeerd kan worden dat het onderzoek bevestigt dat verpleegkundigen aangeven dat het over veel meer gaat dan alleen rekenkennis of rekenvaardigheid. De verpleegkundigen geven daarbij wel aan dat het vaker oefenen van rekensommen zou bijdragen aan het direct of eerder op kunnen halen van kennis. Het herhalend trainen van onderliggende rekenkennis is dus belangrijk om gegevens snel te kunnen interpreteren en daarop te kunnen anticiperen. Er zijn echter wel verschillen waarneembaar die uit dit onderzoek naar voren komen, en die belangrijk zijn om te benoemen. Die verschillen hebben betrekking op de mate van complexiteit in de beroepstaak (medicatie) en de mate van complexiteit in de beroepscontext. Een routinematige taak kan complex worden wanneer zich in de omgeving veel afleiders bevinden op het moment van het uitvoeren van een stap in het medicatieproces. Een niet-complexe (routinematige) taak verandert in een complexe taak omdat afleiders in de beroepscontext hieraan bijdragen, zoals piepers, telefoon, familie, alarm etc. Het maakt het handelen 'niet-routinematig'. Een niet-complexe (routinematige) taak kan ook complex worden door elementen in de beroepstaak, zoals een onjuiste voorgeschreven opdracht, een ingewikkelde medicatie, de hoeveelheid uit te zetten opdrachten etc. Ook voor complexe taken (in hoog risico omgevingen zoals IC's of spoedeisende hulp) geldt dat deze niet-routinematig handelen worden als er veel afleiders zijn in de beroepscontext of wanneer er ingewikkelde medicatie wordt voorgeschreven, wanneer er onjuist wordt voorgeschreven, de communicatie onjuist is, etc. (Figuur 3.).

Uit deze resultaten is door onderzoekers onderstaand model ontwikkeld. Hierbij is rekening gehouden met de fasen van Situational Awareness, te weten: Level I) de verpleegkundigen trainen in het waarnemen van gegevens in een niet-complexe situatie, zoals het trainen van onderliggende (voor)kennis, Level II) de verpleegkundigen trainen in het kunnen interpreteren van waargenomen gegevens van een niet-complexe situatie naar een complexe situatie door het inzetten van genoemde elementen in de beroepstaak en afleiders in de beroepscontext, en Level III) de verpleegkundigen trainen in het zich kunnen richten op negatieve emoties/ontkenkende reacties en positieve/herkenbare reacties tijdens professioneel handelen door het bespreken ervan (reflecteren), waardoor adequaat professioneel handelen inzichtelijk wordt gemaakt. Dit bevordert de groei en het vertrouwen in eigen kunnen (Schunk & Ertmer, 2000), en lijkt met name van belang voor de leeftijdsgroep 36-50 jaar

Onderstaand model (Figuur 3.) laat zien welke ontwerpaspecten in acht zouden moeten worden genomen om het vermogen van verpleegkundigen te trainen die ervoor zorgt dat zij tijdens een (complexe) medicatietaak overschakelt van de automatische piloot naar bewust analytisch probleemoplossend handelen. Technologie als VR kan bijdragen aan gesimuleerde, gereciperde leeromgevingen (met beroepscontexten) die deze ontwerpaspecten levensecht kunnen trainen.



Figuur 3. Model met ontwerpaspecten voor een training (Zwart et al., 2019).

### Discussie

Dit verkennend onderzoek heeft bijgedragen aan het omschrijven van rekenkennis en – vaardigheden in de context van medicatietaken van de verpleegkundige. De resultaten zijn wellicht geflatteerd doordat respondenten voor deelname op een link moesten klikken. Mogelijk zijn dit vooral respondenten geweest met meer dan gemiddelde affiniteit met rekenen en medicatieveiligheid. Het is echter onduidelijk of zij ook kritischer zijn dan gemiddeld.

## 6 Vervolgstappen

Het doel van deze studie was om ontwerpaspecten voor het trainen van rekenkennis en – vaardigheden in de context van medicatietaken van de verpleegkundigen te definiëren met de doelgroep (verpleegkundigen) zelf. Hieruit is een model ontwikkeld (Figuur 3.) dat gebruikt kan worden voor het ontwerp van de training. Het gebruik van technologie (VR) kan bijdragen aan levensechte situaties die dichtbij de praktijk van de verpleegkundige staan. De volgende stap in het onderzoek is om deze oplossingsrichting te concretiseren: de ontwerpaspecten integreren in de VR-scenario's, die door de verpleegkundigen getoetst kan worden. De verpleegkundigen kunnen in deze focusrondes ook ideeën aanreiken voor uitbreiding van scenario's (fase ideate, ideeën genereren, zie Figuur 4.). In samenwerking met dezelfde partijen, inclusief LUMC, wordt gekeken hoe dit een oplossingsrichting kan bieden om verpleegkundigen te trainen op het vermogen om over te schakelen van de automatische piloot naar bewust analytisch probleemoplossend handelen. Hiervoor is een KIEM-vervolgaanvraag geschreven. Het uiteindelijke doel is het schrijven van een RAAK-publiek aanvraag. Die zal in het teken staan van het verder ontwikkelen en evalueren van het prototype (fase: prototype, evaluate, zie Figuur 4.).



Figuur 4. Design Thinking: Methode voor onderzoek

## 7 Referenties

- Adesope, O. O., Trevisan, D. A. & Sundararajan, N. (2017). Rethinking the use of tests: A meta-analysis of practice testing. *Review of Educational Research*, 87, 659–701. doi:10.3102/0034654316689306
- Adhikari, R., Tocher, J., Smith, P., Corcoran, J., & MacArthur, J. (2014). A multi-disciplinary approach to medication safety and the implication for nursing education and practice. *Nurse Education Today*, 34, 185-190. <http://dx.doi.org/10.1016/j.nedt.2013.10.008>
- Bhangu, A., Bhangu, S., Stevenson, J., & Bowley, D. M. (2013). Lessons for surgeons in the final moments of Air France Flight 447, *World Journal of Surgery*, 6, 1185-1192. doi:10.1007/S00268-013-1971-3.
- IGZ (2014). Zorgbrede focus op verantwoord voorschrijven. Nieuwsbericht Inspectie Gezondheidszorg en Jeugd. Opgehaald op 13 september 2019, <https://www.igj.nl/actueel/nieuws/2014/11/11/zorgbrede-focus-op-verantwoord-voorschrijven>
- Kirschner, P. A. (2018). Toetsen als leerstrategie, opgehaald op 13 september 2019, <https://didactiefonline.nl/blog/paul-kirschner/toetsen-als-leerstrategie>.
- Kirschner, P. A., Ayres, P., & Chandler, P. (2011). Contemporary cognitive load theory research: The good, the bad and the ugly. *Computers in Human Behavior*, 27(1), 99-105.
- Landelijk Overleg Opleiding Verpleegkunde (LOOV). Opgehaald op 01 juni 2017, <http://www.loov2020.nl/>.
- NVZA, n.d. opgehaald op 13 september 2019, <https://nvza.nl/>.
- Platform Medicatieveiligheid (2016). Veilige principes in de medicatieketen; Voor de sectoren verpleging, verzorging en thuiszorg. Opgehaald op 13 september 2019, <https://www.zorgvoorbeter.nl/docs/PVZ/vindplaats/medicatieveiligheid/veilige-principes-in-de-medicatieketen.pdf>
- Prast, E.J., van de Weijer, E., Miocevic, M., Kroesbergen, E.H., Van Luit, J.E.H., 2018. Relations between mathematics achievement and motivation in students of diverse achievement levels. *Contemporary Educational Psychology*, 55, 84-96. <https://doi.org/10.1016/j.cedpsych.2018.08.002>.
- Schmidmaier, R., Ebersbach, R., Schiller, M. Hege, I., Holzer, M., & Fischer, M. R. (2011). Using electronic flashcards to promote learning in medical students: retesting versus restudying. *Med Educ*, 45(11), 1101-1110.
- Schunk, D. H., & Ertmer, P. A. (2000). Self-Regulation and Academic Learning: Self-Efficacy Enhancing Interventions. In M. Boekaerts, M. Zeidner, & P. R. Pintrich (Eds.), *Handbook of Self-Regulation* (pp 631-649). San Diego, CA, Us: Academic Press.
- Sweller, J. (2010). Element interactivity and intrinsic, extraneous, and germane cognitive load. *Educational Psychology Review*, 22, 123-138. doi:10.1007/s10648-010-91285
- Task Force medicatieveiligheid care (2012). Veilige principes in de medicatieketen. ActiZ, KNMP, NVZA, Verenso, BTN, LHV, LOC, NHG, NPCF, V&VN. Opgehaald op 01 juni 2017 via <https://www.knmp.nl/downloads/brochure-veiligheid-in-de-medicatieketen.pdf>.
- Weeks, K. W., Hutton, B. M., Young, S., Coben, D., Clochesy, J. M., & Pontin, D. (2013). Competency modelling and diagnostic error assessment in medication dosage calculation problem-solving. *Nurse Education in Practice*, 13, 23-32. doi: 10.1016/j.nepr.2012.10.013
- Zwart, D. P., Goei, S. L., Noroozi, O., & Van Luit, J. E. H. (2019, under review). Effects of Computer Based Virtual Learning Environment on nursing students' mathematical competences for medication administration.

# Bijlage I Interviewleidraad (Zwart et al., 2019)

## Draaiboek interview

### SA Perception

#### Interviewvragen

1.
  - a. Waar let je op bij het klaarzetten van medicatie?
  - b. Waar let je op bij het controleren van medicatie?
  - c. Waar let je op bij het toedienen van medicatie?

*Doorvragen: verschillende toedieningsvormen in medicatie: zetabletten, poeders, injecties, infuusspuiten, sondevoeding?*
2. Speelt rekenen hierbij een rol?
 

*Doorvragen: Zo ja, kun je een situatie schetsen. Zo nee, kun je aangeven waarom niet?*
3.
  - a. Welke gegevens heb je nodig bij het klaarzetten, controleren, toedienen van medicatie?
 

*Doorvragen: Denk aan verschillen benoemen tussen de drie stappen*
  - b. Welke bronnen raadpleeg je bij het klaarzetten, controleren, toedienen van medicatie?
 

*Doorvragen: Denk aan patiënt, verschil medicatie, dossier (laatste wijzigingen), ...*
  - c. Hoe alert ben je op doseringen?
 

*Doorvragen: Meest actuele medicatievoorschrift. Ga je gewoon lijst af of controleer je of de lijst nog actueel is, is het in overeenstemming met laatste afspraken etcetera.*
4. Waar ben je nog meer alert op naast het klaarzetten, controleren, toedienen van medicatie en wanneer wordt het een storende factor?
 

*Doorvragen: telefoon, bieper, patiënt, collega's, etcetera.*
5. Heb je ervaringen met het toedienen van medicatie waar problemen ontstonden?
 

*Doorvragen: Hoe voorkom je problemen. Welke maatregelen neem je om je te kunnen focussen op die medicatietaken?*

### SA Comprehension

6. Hoe waarborg je/draag je zorg voor de juiste dosering?
 

*Doorvragen: Gaat verder dan alleen voorschrijven, klaargelegd, komma of punt verkeerd, patiëntgegevens, etcetera.*
7. Weet je van de meeste medicijnen hoeveel ervan 'normaal' is?
 

*Doorvraag: Doe je bij elke medicijn een check of de dosering binnen de normale grenzen valt? Bij medicijnen voor de patiënt? Bij medicijnen die de patiënt al langer krijgt?*
8. Hoe doe je de controle precies?
 

*Doorvragen: Verschilt het of jijzelf de medicatie klaarzet of dat je het van een collega controleert? Precies uitrekenen of globaal orde van grootte van bepalen? Verschilt dit per medicijn?*
9. Als je het niet kunt berekenen of je het niet vertrouwt, wat doe je dan?
 

*Doorvraag: als het is klaargezet door een collega en het klopt volgens jou niet, wat doe je dan?*

### SA Projection

10. Als er medicatie is toegediend, wat doe je dan daarna nog wat te maken heeft met die medicatietoediening.
 

*Doorvraag: inname, reactie patiënt, vastleggen, hygiëne maatregelen...etcetera.*
11. Verantwoord je de rekenwijze, of alleen uitkomst? Maak je bijvoorbeeld wel eens een foto van medicatie die je hebt klaargezet?
12. Controleer je achteraf wel eens de gegevens dosering omdat patiënt symptomen of klachten kreeg die mogelijk passen bij over-/onderdosering?

**LEVEN LANG LEREN**

13. Hoe zorg je ervoor dat je te allen tijde bekwaam bent, bij blijft in je vak?  
*Doorvragen: leren gaat niet altijd over nieuwe kennis, maar bestaande kennis activeren, bijschaven,...*
14. Kun je dan vertellen welke training/scholing je is bijgebleven, en waarom?  
*Doorvragen: wat is belangrijk in een training, nuttig, interessant, leerzaam, gemotiveerd...*
15. Heb je wel eens aan een training rekenvaardigheden meegedaan?  
Zo ja, wat vond je ervan? En sloot deze aan bij de praktijk? Wat was belangrijk, wat mis je?  
Zo nee, hoe zou je willen dat het eruit zou komen te zien?

## Bijlage II Vragenlijst

Beste deelnemer,

Deze vragenlijst gaat over rekenen in je beroep.

Het invullen van de vragenlijst duurt zo'n 15 minuten.

De resultaten van deze vragenlijst worden vertrouwelijk behandeld. Gegevens worden anoniem verwerkt en alleen voor onderzoeksdoeleinden gebruikt. De verzamelde vragenlijstgegevens worden niet ter beschikking gesteld aan derden (andere partijen).

| KENMERKEN                |                                                                                   |  |
|--------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|--|
| Geslacht                 | Geen m/v meer. Ik ben voorstander van de rechten voor lhbt'ers dus vrijlaten svp. |  |
| Leeftijd                 |                                                                                   |  |
| Jaren ervaring           |                                                                                   |  |
| Hoogst genoten opleiding | MBO/HBO/WO/anders                                                                 |  |
| Functie                  |                                                                                   |  |
| Soort Afdeling           |                                                                                   |  |
| Soort instelling         |                                                                                   |  |

| ALGEMEEN |                                                      |        |
|----------|------------------------------------------------------|--------|
|          | Ik word periodiek op rekenkennis getoetst (per jaar) | ja/nee |
|          | De organisatie biedt periodiek een rekentraining aan | ja/nee |
|          |                                                      |        |
|          |                                                      |        |
|          |                                                      |        |
|          |                                                      |        |
|          |                                                      |        |
|          |                                                      |        |
|          |                                                      |        |
|          |                                                      |        |

| Schalen motivatievragenlijst (naar Prast et al., 2013) | Stelling enquête SIA                                                                    | Schaal vijfpunts-Likert                           |
|--------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------|
| Self-Efficacy                                          | Ik maak geen rekenfouten bij het klaarzetten van medicatie                              | Helemaal eens, eens, nvt, oneens, helemaal oneens |
|                                                        | Ik maak geen rekenfouten bij het controleren van medicatie                              |                                                   |
|                                                        | Ik maak geen rekenfouten bij het toedienen van medicatie                                |                                                   |
|                                                        | Als mijn collega een vraag stelt over medicatieberekeningen weet ik altijd het antwoord |                                                   |
|                                                        | Als mijn collega de medicatieberekening uitlegt, kan ik de berekening zelf uitvoeren    |                                                   |
| Self-Concept                                           | Ik ben niet goed in rekenen                                                             |                                                   |

|                         |                                                                               |  |
|-------------------------|-------------------------------------------------------------------------------|--|
| <b>R*</b>               |                                                                               |  |
| R*                      | Ik ben minder goed in rekenen dan de meeste collega's                         |  |
| R*                      | Ik vind rekenen moeilijk                                                      |  |
|                         | Ik ben goed in rekenen                                                        |  |
| <b>R*</b>               | Ik denk vaak dat rekenen te moeilijk voor mij is                              |  |
|                         | Ik ben beter in rekenen dan de meeste collega's van mijn afdeling             |  |
| <b>Task-Value (nut)</b> | Het lijkt me handig om goed te kunnen rekenen                                 |  |
| R*                      | Ik vind rekenen niet leuk                                                     |  |
|                         | Ik vind het leuk om scholing in rekenen te krijgen                            |  |
|                         | Ik heb meestal zin in scholing rekenen                                        |  |
|                         | Ik vind rekenen belangrijk voor mijn beroep                                   |  |
|                         | Ik vind het fijn om berekeningen uit te voeren                                |  |
|                         | Ik vind rekenen leuk                                                          |  |
| <b>Math-Anxiety</b>     | Ik ben zenuwachtig als ik moet rekenen om medicijnen klaar te zetten          |  |
|                         | Ik ben zenuwachtig als ik moet rekenen om medicijnen te controleren           |  |
|                         | Ik ben zenuwachtig als ik moet rekenen om medicijnen toe te dienen            |  |
|                         | Ik ben bang om rekenfouten te maken als ik de medicijnen klaarzet.            |  |
|                         | Ik ben bang om rekenfouten te maken als ik de medicijnen controleer.          |  |
|                         | Ik ben bang om rekenfouten te maken als ik de medicijnen toedien.             |  |
|                         | Ik ben bang dat anderen mij dom vinden tijdens het berekenen van medicatie    |  |
|                         | Ik ben bang dat ik de uitleg van medicatieberekeningen niet begrijp           |  |
|                         | Ik word zenuwachtig als ik het antwoord op de medicatieberekeningen niet weet |  |

|            |                                                                                  |  |
|------------|----------------------------------------------------------------------------------|--|
| <b>NUT</b> | Ik geloof dat rekenlessen waardevol zijn voor mijn professioneel handelen        |  |
|            | Ik denk dat rekenlessen in de huidige vorm nuttig zijn om met rekenen te oefenen |  |

|    |                                                                                                          |  |
|----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
|    | Ik denk dat aandacht voor rekenen in mijn beroep belangrijk is                                           |  |
|    | Ik denk dat het volgen van rekenlessen me helpt om mijn rekenvaardigheid te beheersen                    |  |
| R* | Ik denk niet dat rekenlessen belangrijk zijn voor mijn professioneel handelen                            |  |
|    | Goed rekenen draagt bij aan kwaliteit van zorg                                                           |  |
|    | Ik denk dat mijn resultaat van de rekentoets representatief is voor mijn rekenvaardigheden in het beroep |  |
|    | Het behalen van de rekentoets draagt bij aan medicatieveiligheid                                         |  |

|                   |                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|-------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Afleidings</b> | Tijdens het klaarzetten, controleren of toedienen van medicatie word ik weleens afgeleid door                                       | Keuze (meerdere antwoorden mogelijk): <ul style="list-style-type: none"> <li>• Collega's</li> <li>• Telefoon</li> <li>• Mobiel</li> <li>• Pieper</li> <li>• Patiënten</li> <li>• Alarm</li> <li>• Bezoekers</li> <li>• Familie/Kennissen</li> <li>• Vermoeidheid</li> <li>• Tijdsdruk</li> <li>• Heftige gebeurtenis vlak voordien</li> <li>• Hectiek</li> <li>• Anders, namelijk.....</li> </ul> |
|                   | Om afleiding te voorkomen tijdens het klaarzetten, controleren of toedienen van medicatie pas ik de volgende strategie wel eens toe | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ik ga apart zitten</li> <li>• Ik geef aan dat ik niet gestoord wil worden</li> <li>• Ik zet mijn telefoon uit</li> <li>• Ik zoek een rustige ruimte op</li> <li>• Ik doe een 'niet storen' hesje aan</li> <li>• Ik geef mijn telefoon/pieper aan mijn collega</li> <li>• Anders, namelijk:...</li> </ul>                                                 |
| Technologie<br>R* | Door het gebruik van technologie toepassingen wordt mijn controlefunctie steeds minder belangrijk                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|                   | Digitalisering met het medicatiesysteem draagt bij aan medicatieveiligheid                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |

|     |                                                                              |                                                                                                                                                                                                                           |
|-----|------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| R*  | Door het gebruik van technologie wordt rekenvaardigheid <u>on</u> belangrijk |                                                                                                                                                                                                                           |
| LLL | Ik houd ontwikkelingen uit het beroep bij door het :                         | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Volgen van lezingen</li> <li>• Lezen van literatuur</li> <li>• Bezoeken van symposia</li> <li>• Kennis en inzichten delen in het team</li> <li>• Anders, namelijk:...</li> </ul> |
|     | Ik vind een training/cursus volgen leuk wanneer ik dingen mag doen           |                                                                                                                                                                                                                           |
|     | Ik raak gemotiveerd voor een training als ik kennis mag toepassen            |                                                                                                                                                                                                                           |
|     | Ik leer veel van de e-learning modules                                       |                                                                                                                                                                                                                           |
|     | Ik volg de e-learning modules thuis                                          |                                                                                                                                                                                                                           |
|     | Ik volg de e-learning modules tijdens mijn nachtdiensten                     |                                                                                                                                                                                                                           |
|     | Ik zou graag zien dat de trainingen voor het kwaliteitsregister              | Wensen: .....                                                                                                                                                                                                             |