

Validatie en toepassing van een dashboard medicatieverspilling in het ziekenhuis

Cilia Jonker, Marije Huisinga, Jiro Grassi, Darko Mitrovic
en Minke Jongsma *

Frisius MC Heerenveen.

* Correspondentie: minke.jongsma@frisiusmc.nl.

Geen belangenverstrengeling gemeld.

Citeer als: Jonker C, Huisinga M, Grassi J, Mitrovic D, Jongsma M.
Validatie en toepassing van een dashboard medicatieverspilling in
het ziekenhuis. Nederlands Platform voor Farmaceutisch Onderzoek.
2025;10:a1801.

KERNPUNTEN

- Het digitale dashboard medicatieverspilling, ontwikkeld door Frisius MC Heerenveen, is gevalideerd als hulpmiddel om geneesmiddelenverspilling in kaart te brengen.
- Het gevalideerde dashboard kan worden toegepast om de effectiviteit van interventies tegen geneesmiddelverspilling inzichtelijk te maken.
- Het dashboard kan een belangrijke bijdrage leveren aan het behalen van de doelen van de Green Deal Duurzame Zorg 3.0 door te helpen bij het analyseren en visualiseren van geneesmiddelenverspilling in ziekenhuizen.

INLEIDING

De milieu-impact van de gezondheidssector is reden tot zorg. In Nederland is, net als in andere westerse landen, 4-8% van de totale CO₂-uitstoot toe te schrijven aan deze sector [1-4]. Daarvan kan 28-54% worden gerelateerd aan het gebruik en de productie van geneesmiddelen en chemische producten [4]. In het vervolg hiervan heeft ook het verwerken van geneesmiddelenafval een negatieve impact op zowel het milieu als de algemene volksgezondheid [5]. Het terugdringen van geneesmiddelenafval kan dus een belangrijke bijdrage leveren aan de verduurzaming van de zorg.

Om de verduurzaming concreet te maken, heeft de zorgsector initiatieven gebundeld in de vernieuwde Green Deal Duurzame Zorg 3.0. Hierin zijn afspraken vastgelegd om de ecologische voetafdruk van de zorg te verkleinen [6]. Het tegengaan van geneesmiddelenverspilling in het ziekenhuis speelt hierbij een belangrijke rol.

ABSTRACT

Validation and application of a medication waste dashboard in a hospital setting

Background

Healthcare contributes to climate change, making sustainability in healthcare an important objective. This has resulted in the participation of hospitals in the Green Deal for Sustainable Healthcare 3.0 in order to reduce the ecological footprint of healthcare.

Objective

To develop and validate a dashboard to provide insight into different aspects of medication waste in hospitals.

Design

Single centre observational validation study.

Methods

Medication that was dispensed but not administered (and hence returned to the hospital pharmacy) was defined as waste. This was both counted manually for five days, as well as generated digitally by using corresponding digital prescription data. To validate the dashboard, the digitally generated results were compared with the manually counted data, which served as the golden standard.

Results

The sensitivity of the dashboard (correctly indicating a situation of medication waste) is 55%. The specificity (correctly indicating the absence of medication waste) is 92%. Although not all medication waste is detected by using the dashboard data, resulting in an underestimation of the situation, the majority is correctly identified as medication waste.

Conclusion

The validation of the dashboard demonstrates that it can be used to efficiently gain insight into medication waste in a hospital.

TABEL 1 VIER CATEGORIEËN DIE WORDEN GEBRUIKT VOOR HET VERDELEN VAN DE DATA

indicatie	classificatie	resultaat dashboard	resultaat handmatige telling
true positive (TP)	terecht door dashboard als verspilling weergegeven	geregistreerd als niet toegediend	wel geretourneerd
false positive (FP)	onterecht door dashboard als verspilling weergegeven	geregistreerd als niet toegediend	niet geretourneerd
false negative (FN)	onterecht door dashboard als niet verspild weergegeven	geregistreerd als wel toegediend	wel geretourneerd
true negative (TN)	terecht door dashboard als niet verspild weergegeven	geregistreerd als wel toegediend	niet geretourneerd

Een geneesmiddel wordt als ‘verspild’ beschouwd wanneer het wel wordt voorgeschreven en verstrekt, maar uiteindelijk niet aan de patiënt wordt toegediend en wordt geretourneerd naar de ziekenhuisapothek. Om verspilling tegen te kunnen gaan, is een analyse van verschillende geneesmiddelgerelateerde processen binnen het ziekenhuis noodzakelijk. Pas wanneer de knelpunten van verspilling zijn geïdentificeerd, kunnen doelgerichte interventies worden toegepast.

Uit verschillende onderzoeken blijkt dat een groot deel van de uitgegeven medicatie uiteindelijk niet door de patiënt wordt gebruikt. Dit geldt voor zowel de thuis- als ziekenhuissetting [7-10]. In een eerdere studie is aangetoond dat het aanpakken van de belangrijkste oorzaken van de geneesmiddelverspilling een reductie van 40% kan bewerkstelligen. Voorgeschreven maar niet toegediende paracetamol, ongebruikte ‘zo nodig’ medicatie en intraveneuze medicatie bleken hier de belangrijkste oorzaken van verspilling [11]. Om de geneesmiddelverspilling doelgericht te blijven verbeteren, is een eenmalige meting echter niet voldoende. De wens voor een *real time* monitoring van geneesmiddelverspilling in de ziekenhuissetting wordt zowel in de literatuur [12,13] als in de praktijk aangekaart. Dit heeft geleid tot het ontwikkelen van een dashboard dat inzicht geeft in de mate van verspilling door gebruik te maken van actuele gegevens uit het elektronisch voorschrijf system (EVS).

Deze studie heeft als doel het door Frisius MC Heerenveen ontwikkelde dashboard te valideren, waarbij de

handmatig getelde geneesmiddelverspilling wordt vergeleken met de digitaal gegenereerde data. De validatie kan hiermee aantonen of het ontwikkelde dashboard als betrouwbare tool kan worden ingezet om geneesmiddelverspilling in een ziekenhuis in kaart te brengen.

METHODEN
DATAVERZAMELING

Dit observationele single-center dataonderzoek, zonder interventie en met niet-herleidbare gegevens, heeft als doel het optimaliseren van logistieke processen rondom medicatie. Het onderzoek is niet medisch-wetenschappelijk van aard en kan daarom als niet WMO-plichtig worden beschouwd. De onderzoekscommissie van het Frisius MC Heerenveen heeft dit onderzoek beoordeeld en goedgekeurd.

Het onderzoek is uitgevoerd op de klinische afdelingen van Frisius MC Heerenveen in de periode van 17 september tot en met 16 november 2023. De volgende afdelingen zijn geïnccludeerd: obstetrie/gynaecologie, kind/jeugd, neurologie/MDL, chirurgie kortverblijf, IC/CCU, geriatrie, interne/oncologie, cardio/long en chirurgie/orthopedie.

Voor alle klinische afdelingen wordt medicatie door de ziekenhuisapothek per 24 uur op patiëntnaam uitgezet. Een gedeelte van deze medicatie wordt na verstrekking aan de verpleegafdeling niet toegediend aan de patiënt, waarna het retour wordt gestuurd naar de ziekenhuisapothek. Op vijf dagen is de retourmedicatie zowel

handmatig geteld als digitaal verzameld. Gedurende deze dagen bedroeg de gemiddelde bedbezetting 110 bedden per dag.

Handmatig getelde data

Tijdens het experiment is de naar de ziekenhuisapotheek geretourneerde medicatie geteld. De retourmedicatie is op patiënt- en EAV-niveau geteld en geregistreerd, zodat dit vergeleken kan worden met de uitzetregistratie.

Digitaal verzamelde data

In het EVS wordt geregistreerd welke medicatie is uitgezet (uitzetregistratie) en of de medicatie wel of niet aan de patiënt is toegediend (toedienregistratie). Door deze registraties met elkaar te vergelijken, kan worden bepaald hoeveel uitgezette medicatie niet aan de patiënten is toegediend volgens het EVS, waarna de verspilling kan worden berekend. Deze gegevens zijn digitaal verzameld voor dezelfde patiënten en voor dezelfde periode als de handmatige tellingen.

VALIDATIE

Voor de validatie van het dashboard is de geneesmiddelverspilling van de handmatige tellingen vergeleken met de verspilling gegenereerd door het ontwikkelde dashboard. Het dashboard beschouwt medicatie die in de toedienregistratie als 'niet toegediend' staat geregistreerd, als verspild. Bij de handmatige tellingen wordt daarentegen uitgegaan van de getelde naar de ziekenhuisapotheek geretourneerde medicatie om de verspilling te bepalen.

Voor het vergelijken van beide methoden is gekozen voor het toepassen van beschrijvende statistiek, waarbij de digitaal verzamelde resultaten (dashboard) zijn vergeleken met de handmatig getelde data. De handmatig getelde data worden beschouwd als de gouden standaard, omdat deze de werkelijke hoeveelheid medicatie weer geven die wordt weggegooid, ongeacht de reden waarom deze ongebruikt van de afdelingen retour komt.

Om de representativiteit van het dashboard te kunnen beoordelen, zijn de sensitiviteit en de specificiteit berekend ten opzichte van de handmatig getelde retourmedicatie. Van elk uitgezet geneesmiddel is beoordeeld of het al dan niet als toegediend is geregistreerd én of het al dan niet ongebruikt is geretourneerd naar de ziekenhuisapotheek. Dit resulteert in vier categorieën (tabel 1) die nodig zijn om de uitkomst van het dashboard te vergelijken met de gouden standaard, namelijk de handmatige tellingen. Voor de berekeningen zijn de data van alle dagen samengevoegd.

Voor de berekening van de uitkomstmaten sensitiviteit, specificiteit, *positive predictive value* (PPV) en *negative predictive value* (NPV) wordt gebruik gemaakt van de indeling zoals weergegeven in tabel 2.

OPBOUW MEDICATIEVERSPLLINGSDASHBOARD

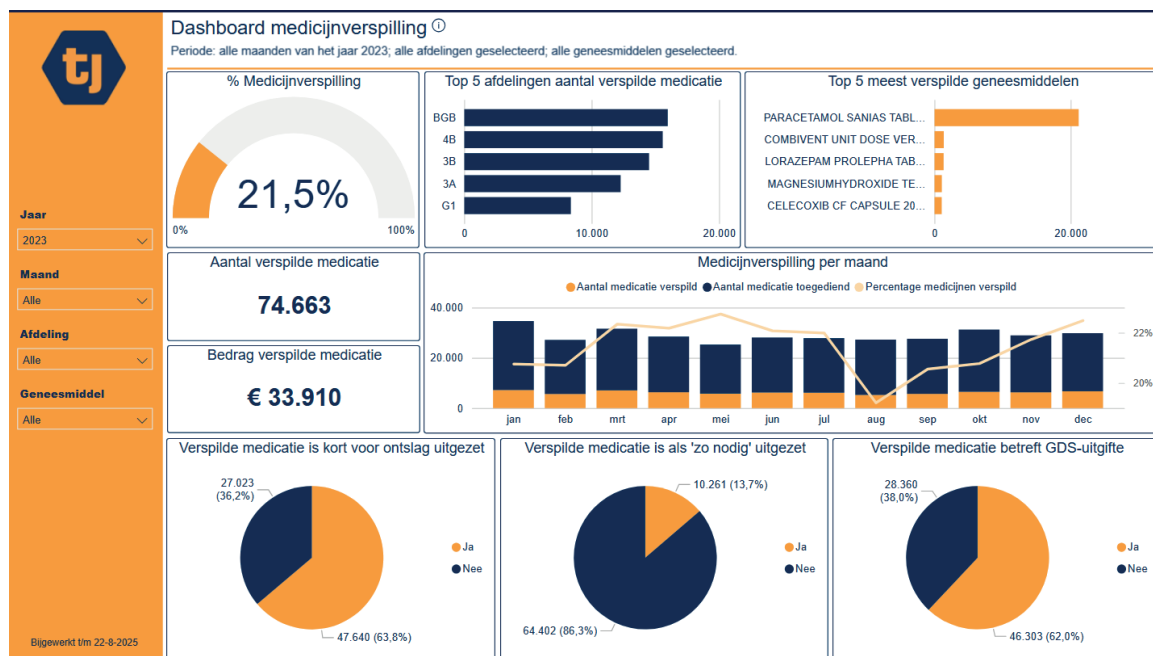
Het door Frisius MC Heerenveen ontwikkelde dashboard is weergegeven in figuur 1. De geneesmiddelverspilling kan op verschillende niveaus worden bekeken: per afdeling, per medicijn en per tijdsperiode. Het medicatieverspillingsdashboard is ontwikkeld met behulp van Microsoft Power BI. Het datawarehouse waaruit het dashboard

TABEL 2 INDELING VOOR DE BEREKENING VAN DE SENSITIVITEIT, SPECIFICITEIT, PPV EN NPV VAN HET DASHBOARD

	wel geretourneerd	niet geretourneerd	
niet toegediend	true positive (TP)	false positive (FP)	PPV TP / TP + FP
wel toegediend	false negative (FN)	true negative (TN)	NPV TN / TN + FN
	sensitiviteit TP / TP + FN	specificiteit TN / TN + FP	

PPV: *positive predictive value*, NPV: *negative predictive value*.

FIGUUR 1 VOORBEELD VAN HET INTERACTIEVE DASHBOARD MEDICATIEVERSPILLING, WAARBIJ ALLE AFDELINGEN EN GENEESMIDDELEN GESELECTEERD ZIJN OVER 2023



De bovenste vakken tonen het percentage verspilling van het gehele ziekenhuis, evenals de afdelingen en medicatie met de hoogste verspilling. De middelste vakken geven de verspilling weer in hoeveelheid medicatie en kosten, en laten het verloop van de verspilling gedurende het jaar zien. De onderste vakken tonen welke oorzaken bijdragen aan de verspilling en in welke mate.

zijn gegevens haalt, is afkomstig van het elektronisch patiëntendossier (EPD) ChipSoft HiX 6.3. De verspilling wordt weergegeven als het percentage van de niet-toege-diend geregistreerde medicatie ten opzichte van de uitgezette medicatie.

RESULTATEN

De resultaten en uitkomstmaten zijn weergegeven in tabel 3. De sensitiviteit geeft aan welk percentage van de daadwerkelijke verspilling correct als verspilling is geclassificeerd door het dashboard. In deze studie bedraagt de sensitiviteit 55%. Dat betekent dat 45% van de verspilde medicatie dus niet als zodanig wordt herkend. De specificiteit daarentegen is 92%, wat betekent dat het dashboard in 92% van de gevallen correct identificeert wanneer er géén sprake is van verspilling. De mate van

sensitiviteit wordt bepaald door de *false negative*: medicatie die door het dashboard als toegediend wordt geregistreerd, maar in werkelijkheid wordt geretourneerd. Het onterecht als positief aanmerken, een type I fout, is een discrepantie tussen de verspilling gebaseerd op de digitaal verzamelde data en de daadwerkelijke verspilling weergegeven door de handmatige getelde data. Bij een PPV van 74% kan worden gesteld dat 74% van alle medicatie die als verspild is geclassificeerd, ook daadwerkelijk verspild is. De overige 26% zijn fout-positieven, oftewel de medicatie die ten onrechte als verspilling is aangemerkt.

Het onterecht als negatief aanmerken, een type II fout, verwijst naar het aandeel van de medicatie die als toegediend en niet verspild is geregistreerd, maar toch is geretourneerd, ten opzichte van alle als toegediend geregistreerde medicatie. Bij een NPV van 84% kan worden

gesteld dat 84% van alle medicatie die als niet verspild is geclassificeerd, ook daadwerkelijk is toegediend aan de patiënten. De overige 16% betreft fout-negatieven, oftewel medicatie die ten onrechte als niet-verspild is aangemerkt.

BESCHOUWING

Het tegengaan van geneesmiddelverspilling draagt bij aan het verminderen van de milieu-impact van medicatie. Met deze validatiestudie laten we zien dat het mogelijk is om geneesmiddelverspilling inzichtelijk te maken via een dashboard dat gebruik maakt van data uit het ziekenhuisinformatiesysteem. Op basis van deze inzichten kunnen gerichte maatregelen worden genomen om de geneesmiddelverspilling tegen te gaan en biedt het de mogelijkheid om het effect van deze genomen maatregelen retrospectief te evalueren. Zo kan het medicatieverspillingsdashboard een bijdrage leveren aan de verduurzaming van zorginstellingen en het behalen van de doelen van de Green Deal Duurzame Zorg 3.0.

De geneesmiddelverspilling is gedurende vijf verschillende dagen in de week zowel handmatig geteld als digitaal verzameld, waardoor het medicatieverspillingsdashboard kon worden gevalideerd. De sensitiviteit, het aantonen van verspilling, is 55%; er is dus sprake van een aanzienlijke onderrapportage. De kans dat verspild geregistreerde medicatie ook daadwerkelijk als verspild wordt weergegeven in het dashboard, de PPV, is 74%. Het bevestigen van de afwezigheid van verspilling, de specificiteit, bedraagt 92%. Het terecht in het dashboard weer-

geven hiervan, de NPV, is 84%. Het dashboard kan dus de afwezigheid van verspilling goed aantonen, maar is minder accuraat in het vaststellen van daadwerkelijke verspilling, wat uiteindelijk leidt tot onderrapportage. Verschillen in uitkomsten tussen de twee methoden zijn te verklaren door onjuist gebruik van de toedienregistratie of een afwijking van het geneesmiddeldistributieproces op de verpleegafdeling. Indien de toedienregistratie wordt vergeten (maar de medicatie toch wordt gegeven) wordt dit onterecht als verspild weergegeven in het dashboard (*false positive*). Als de medicatie wel als toegediend wordt geregistreerd maar uit de afdelingsvoorraad wordt gehaald (en de uitgezette medicatie alsnog terugkomt) wordt dit onterecht als geen verspilling weergegeven (*false negative*). Ook kan medicatie op de afdeling worden weggegooid als het niet is toegediend; dit wordt door het dashboard als verspilling weergegeven, maar is bij de handmatige telling als niet verspild meegenomen. Een duidelijk voorbeeld is het verstrekken van paracetamol uit de afdelingsvoorraad. Voor de verpleging levert dit soms minder handelingen op dan verstrekken uit de medicatiecassette die gebruikt wordt voor het uitzetten en aanleveren van medicatie op patiëntnaam. De paracetamol wordt toegediend (vanuit de afdelingsvoorraad) en als zodanig geregistreerd. Dit wordt in het dashboard als niet verspild weergegeven, maar in de medicatiecassette blijft de ongebruikte paracetamol achter, gaat terug naar de ziekenhuisapotheek en wordt daar weggegooid (en wel gezien als verspild). Op afdelingen waar middelen die wel zijn uitgezet toch vaak vanuit de afdelingsvoorraad worden verstrekt, zal de NPV en de sensitiviteit

TABEL 3 RESULTATEN WEERGEGEVEN ALS TOTALE AANTALLEN OVER VIJF DAGEN EN BEREKENDE UITKOMSTMATEN WEERGEGEVEN ALS PERCENTAGE

totale aantal	wel teruggekomen	niet teruggekomen		
niet toegediend	711	250	PPV	74%
wel toegediend	577	3035	NPV	84%
	sensitiviteit	specificiteit		
	55%	92%		

PPV: positive predictive value, NPV: negative predictive value.

teit van het dashboard lager liggen. Op afdelingen waar de toedienregistratie vaker wordt vergeten zal de PPV van het dashboard minder zijn. Dit laat zien dat het dashboard niet 100% de werkelijkheid weergeeft. Echter, het dashboard laat wel exact zien wat in het EVS wordt geregistreerd. Dit betekent dat het dashboard nauwkeuriger wordt naarmate er minder fouten in de registratie worden gemaakt.

De vraag is natuurlijk welke vereisten nodig zijn voor een representatief dashboard en welke mate van specificiteit en sensitiviteit acceptabel is voor het gebruik ervan als alternatief voor de handmatige tellingen. Daarbij is het belangrijk om het doel van het dashboard voor ogen te houden: het verminderen van verspilling. Hoewel, zoals eerder aangegeven, sprake zal zijn van een onderrapportage, betreft het verspilling die daadwerkelijk optreedt (PPV) en die daarom inherent zinvol is om aan te pakken. Verbetering is gelegen in het aanpakken van mogelijke oorzaken van discrepanties, maar het dashboard kan de geneesmiddelverspilling desondanks goed in kaart brengen.

Een sterk punt van dit onderzoek ligt in de potentie van het ontwikkelde medicatieverspillingsdashboard om de meetbaarheid van de effecten van interventies tegen geneesmiddelverspilling te bevorderen. Door middel van retrospectieve analyse met behulp van het ontwikkelde dashboard kan het effect van interventies achteraf worden aangetoond. Dit toont de meerwaarde van het dashboard in de praktijk aan en biedt mogelijkheden om in de toekomst gericht de effecten van interventies te volgen, evalueren en zo nodig aan te passen.

Een beperking van dit onderzoek is dat alleen verspilling in kaart is gebracht gerelateerd aan op patiëntnaam

verstrekte medicatie. Verspilling als gevolg van het verlopen van vervaldata (logistiek proces) is hier niet in meegenomen. Ook is dit dashboard specifiek ontwikkeld voor ziekenhuis Frisius MC Heerenveen. Desondanks laat dit artikel zien dat het mogelijk is om met behulp van data uit het EVS een medicatieverspillingsdashboard te ontwikkelen, waardoor dit proces kan worden geautomatiseerd en de verspilling efficiënt in beeld kan worden gebracht.

CONCLUSIE

De validatie van het dashboard laat een specificiteit van 92% en een sensitiviteit van 55% zien, met een PPV van 74%. Dit duidt op een onderrapportage, maar laat zien dat de geregistreerde verspilling wel adequaat wordt weergegeven. Voor de beoogde toepassing van het dashboard, namelijk het aantonen en daardoor kunnen verminderen van verspilling, levert dat vooralsnog een goede uitgangssituatie. De onderrapportage kan mogelijk worden verminderd door de belangrijkste oorzaak aan te pakken: het toedienen van medicatie uit de afdelingsvoorraad, terwijl deze al op patiëntnaam is uitgezet en verstrekt.

Het dashboard biedt niet alleen inzicht in de omvang van de geneesmiddelverspilling, maar maakt het ook mogelijk om het effect van genomen maatregelen te meten. Het meten van de geneesmiddelverspilling middels een gevalideerde methode draagt bij aan een duurzame gezondheidszorg en het behalen van de doelstellingen van de Green Deal Duurzame Zorg 3.0. ■

Zie voor de literatuurreferenties: NPFO.nl.