

# Brancard in processie

Eindrapport van de evaluatie van een pilot met de 'Drenths-Engelse', brancard



Nico E Knibbe,  
Hanneke JJ Knibbe  
LOCOMotion

April 2009

**02Care**

Ambulancezorg  
Nederland

locomotion  
locomotion

## **Bij de titel**

Het lopen van bepaalde processies kenmerkt zich door steeds een stap achteruit te doen en daarna twee stappen vooruit. Het ontwikkelproces van de Engels-Drenthse brancard heeft daar veel van weg. Met grote regelmaat konden er twee stappen vooruit worden gezet, maar ook moesten de ontwikkelaars, de fabrikant en de ambulancedienst vaak een stap terug doen. Uiteindelijk heeft dit tijdsintensieve traject meerdere innovatieve verbeteringen opgeleverd waar ambulancediensten hun voordeel mee kunnen doen. Echter, in de zin van het volledig binnen de grenzen van de Praktijkrichtlijnen brengen van de fysieke belasting is de processie nog niet ten einde. Progressie is er absoluut geboekt. Het UMCG Ambulancezorg verdient daarom waardering voor het vervullen van de voortrekkersrol in dit complexe innovatieproces.

## **AZN, Q2Care, LOCOmotion**

Dit onderzoek is uitgevoerd door LOCOmotion in opdracht van Ambulancezorg Nederland (AZN) en valt onder het Q2Care label. Onder dat label worden door LOCOmotion op gestructureerde wijze testen uitgevoerd van (medische) producten en hulpmiddelen in relatie tot ergonomie en kwaliteit van zorg.

## **Disclaimer**

Deze uitgave is met de grootste zorgvuldigheid samengesteld en het onderzoek met de grootste zorgvuldigheid uitgevoerd. Noch de schrijvers, noch de uitgever stellen zich echter aansprakelijk voor eventuele schade als gevolg van eventuele onjuistheden en/of onvolkomenheden in deze uitgave of het daaraan ten grondslag liggende onderzoek.

## **Contact**

Mocht u vragen, aanvullingen of opmerkingen hebben naar aanleiding van de inhoud van dit rapport, dan kunt u contact opnemen met de onderzoekers via [n.e.knibbe@locomotion.nu](mailto:n.e.knibbe@locomotion.nu) (Drs Nico E Knibbe, LOCOmotion).

## Samenvatting

Onderzoek in de ambulancesector geeft aan dat de fysieke belasting van ambulancepersoneel bij het werken met drie in Nederland gangbare moderne brancards tot een structurele overbelasting van het bewegingsapparaat van het ambulancepersoneel leidt. Deze overbelasting manifesteert zich met name bij het in- en uitrijden van de brancards in/uit het voertuig en het bij het omhoog zetten van de brancards. In de loop van 2008 is UMCG Ambulancezorg gestart met een pilot met een nieuw brancard systeem. Bij dit systeem wordt de brancard via een hefplateau in en uit het voertuig gereden. Ook is de brancard, in deze studie 'Engels-Drenthse brancard' genoemd, elektrisch in hoogte verstelbaar. AZN heeft LOCOMotion gevraagd de ervaring van UMCG Ambulancezorg systematisch en onafhankelijk in kaart te brengen. Dit is gedaan aan de hand gesprekken met relevante betrokkenen, het meerijden op de ambulance en het uitvoeren van biomechanische metingen.

Uit de studie blijkt dat de Engels-Drenthse brancard de beide bronnen van fysieke overbelasting die op basis van eerder onderzoek waren vastgesteld (het in- en uit het voertuig rijden van de brancard en het omhoog zetten van de brancard) aanzienlijk of zelfs tot nul reduceert. Wel hebben deze verbeteringen in sommige gevallen nieuwe knelpunten opgeleverd.

Twee van deze nieuwe knelpunten (het tillen van de brancard over een drempel en het op het laadplateau rijden van de brancard) zijn biomechanisch getoetst in het kader van deze studie. Daaruit komt naar voren dat het tillen van de brancard door één persoon over een drempel in onbeladen toestand (dus zonder patiënt of apparatuur er op) tot overschrijding van de Praktijkrichtlijnen leidt. Wanneer de brancard door twee personen getild wordt en de kracht wordt maximaal verdeeld over de beide tillers, dan zou een belading tegen de 50 kilo nog acceptabel zijn. Dit laatste is echter niet praktisch.

Het op het laadplateau rijden van de brancard is minder problematisch. De fysieke belasting van de duwer overschrijdt tot een belading van 100 kilo de Praktijkrichtlijn niet. Bij een belading van 200 kilo is dat wel het geval. Bij welke belading die overschrijding plaatsvindt is op basis van de nu beschikbare gegevens niet te zeggen. Het omslagpunt zal tussen de 125 en de 175 kilo liggen.

Het beschikken over een brancardsysteem met een elektrisch laadplateau en een elektrische hoogteverstelling hoeft niet te betekenen dat het ambulance personeel er automatisch ergonomisch mee gaat werken. Training, instructie en het creëren van een cultuur waar het onderling aanspreken op ergonomisch gedrag gewaardeerd wordt blijft noodzakelijk. ErgoCoaches kunnen daarbij, mits gesteund door hun management, een belangrijke rol vervullen.

Al met al is Engels-Drenthse brancard een stap voorwaarts bij het beperken van de fysieke overbelasting van het ambulance personeel. Doorontwikkeling is noodzakelijk om de nog niet opgeloste knelpunten het hoofd te bieden. Daarmee lijkt het ontwikkelen van de brancard op het lopen van een processie, waarbij twee stappen voorwaarts consequent worden gevolgd door één stap achterwaarts. Hoewel dat soms teleurstelt, is het resultaat nog altijd één stap voorwaarts.

## Abstract

Research in the ambulance industry shows that physical overload of Dutch ambulance workers is for the greater part concerned with pushing the stretcher in and out of the vehicle and putting up the stretcher from a low into a high position. In 2008 one of the Dutch regional ambulance services (UMCG Ambulancezorg) started a pilot with a new system, for this study called the 'English-Drenths' system. This new system has two main ergonomic features: the stretcher is loaded in the vehicle with a electrical powered tail lift and the stretcher is high low adjustable, also electrical powered. LOCOmotion, by order of AZN, evaluated a pilot with the 'English-Drenths' system using interviews, co working on the ambulance and biomechanical measurements.

This study shows that the English-Drenths stretcher system seriously reduces, or in some cases eliminates, the physical overload due to the both above mentioned sources of physical overload. However the system has two points of consideration: lifting the stretcher over a threshold and pushing the stretcher on the tail lift over a small ramp. Biomechanical measurements performed in this study reveal that the physical load of the worker exceeds the Dutch ergonomic guidelines for safe working<sup>1</sup> when lifting the stretcher over a threshold. This already is the case when the stretcher is unloaded (without a patient).

Pushing the stretcher on the tail lift does not exceed the guidelines when the stretcher is loaded with 100 kg. When the stretcher is loaded with 200 kg the guidelines are exceeded. The in this study gathered data do not show exactly with what loading the guidelines are exceeded, but it is somewhere between 125 and 175 kg.

However using this stretcher system with a tail lift and a powered high low mechanism does not imply that ambulance workers always work ergonomically. Skill training and coaching on the job, for example by ErgoCoaches, is still recommended.

Overall, the in this study evaluated English-Drenths stretcher system is a step forward in reducing physical overload for ambulance workers, although the new features lead to new, but smaller, challenges that need to be looked at.

---

<sup>1</sup> Based on the NIOSH quotation for safe manual handling.

# Inhoudsopgave

Hoofdstuk 1.   Introductie

Hoofdstuk 2.   Methode

Hoofdstuk 3.   Resultaten

*3.1 Elektrische hoog-laag instelbaarheid.*

*3.2 Elektrisch laadplateau*

*3.3 Biomechanische analyses*

Hoofdstuk 4.   Conclusie

Literatuur

## Hoofdstuk 1.    Introductie

Onderzoek in de ambulancesector geeft aan dat de fysieke belasting van ambulancepersoneel bij het werken met drie in Nederland gangbare moderne brancards (van de merken Ferno, Stryker en Stollenwerk) tot een structurele overbelasting van het bewegingsapparaat van het ambulancepersoneel leidt (Knibbe & Knibbe, 2007). Deze overbelasting manifesteert zich met name bij het in- en uitrijden van de brancards uit het voertuig en bij het omhoog zetten van de brancards. Geluiden vanuit de praktijk, onder andere van de ruim honderd in het kader van het Arboconvenant Ambulancezorg opgeleide ErgoCoaches, bevestigen dit beeld. Deze situatie is niet specifiek voor Nederland. Uit Brits onderzoek blijkt bijvoorbeeld dat het gebruik van de brancards verantwoordelijk is voor 44% van de daar gemelde arbeidsongevallen (Hignett et al., 2009).

Een oplossing voor de beide hierboven genoemde knelpunten was op het moment dat de bovengenoemde studie werd afgerond (november 2007) niet voorhanden. Geadviseerd is de oplossing te zoeken in een fundamenteel ander brancardsysteem. Aanpassingen op de huidige brancards zouden op al voorhand onvoldoende effect sorteren.

In de loop van 2008 is het UMCG Ambulancezorg gestart met een pilot waarbij inderdaad fundamenteel anders lijkt te zijn nagedacht over het brancardsysteem. Er is gezocht naar een oplossing voor de twee hierboven genoemde knelpunten. Dit heeft ten eerste geleid tot een brancard die via een hefplateau in en uit het voertuig kan worden verreden. Ten tweede is deze nieuwe brancard elektrisch in hoogte verstelbaar. In deze rapportage noemen we deze nieuwe brancard de 'Engels-Drenthse brancard'. Drenths, omdat in deze regio de pilot is uitgevoerd. En Engels omdat de brancard is geproduceerd door een Engels bedrijf (Ferno). De brancard, momenteel nog in prototype fase, wordt op de markt gebracht onder de naam 'Medilift'.

Afbeeldingen 1 en 2. De Engels-Drenthse brancard wordt met een elektrisch laadplateau in en uit het voertuig verreden (links) en is elektrisch in hoogte verstelbaar (rechts).



AZN heeft besloten de ervaringen met de Engels-Drenthse brancard systematisch en onafhankelijk in kaart te brengen, om ze vervolgens ter beschikking te kunnen stellen aan alle Nederlandse ambulancediensten. Het streven naar uniformiteit is daarbij een belangrijke drijfveer. Een gebrek aan standaardisatie kan immers leiden tot vertragingen, fouten en ongevallen (Redden & Hignett, 2003). LOCOmotion is gevraagd deze studie uit te voeren.

## Hoofdstuk 2. Methode

De evaluatie van de Engels-Drenthse brancard is uitgevoerd aan de hand van een viertal bronnen, conform het principe van de 'convergerende validiteit'. Hierbij wordt de problematiek door middel van een aantal relevante methoden onderzocht, elk met hun eigen kracht en beperkingen. Wanneer de resultaten die via deze afzonderlijke methoden zijn verkregen dezelfde kant uitwijzen (convergeren), dan zijn steeds betrouwbaarder uitspraken mogelijk over de onderzoeksvragen, ook al is de situatie complex en lastig te onderzoeken, zoals in de ambulancezorg het geval is. Het gaat in voorliggend onderzoek om de volgende bronnen:



- gesprekken met relevante betrokkenen. In de loop van de studie zijn gesprekken gevoerd met medewerkers op uitvoerend niveau (chauffeurs en verpleegkundigen), staf en leidinggevend niveau.
- een van de onderzoekers heeft een dag meegereden met een ambulance die was voorzien van de Engels-Drenthse brancard. Op deze dag zijn ook films en foto's gemaakt van de wijze waarop er gewerkt werd met de brancard.
- biomechanische metingen van de fysieke belasting van het ambulance personeel bij het tillen van de Engels-Drenthse brancard over een drempel.
- biomechanische metingen van de fysieke belasting van het ambulance personeel bij het oprijden van Engels-Drenthse brancard op het laadplateau.

Het onderzoek, gestart in het vroege voorjaar van 2008, is met meerdere onderbrekingen verlopen. Soms konden geplande analyses niet worden uitgevoerd in verband met technische mankementen aan de brancard. Ook bleek de brancard in deze periode regelmatig aangepast te worden op basis van de ervaringen van de betreffende ambulancedienst. Enerzijds maakt dit het evalueren van de brancard lastig (wat wordt er feitelijk geëvalueerd?), anderzijds is het op deze manier goed mogelijk een zeer complex innovatieproces als dit, in kaart te brengen.

## Hoofdstuk 3. Resultaten

In dit derde hoofdstuk presenteren we de resultaten van onderzoek. In de eerste paragraaf gaan we in op de brancard zelf, en dan met name op de ervaringen met de elektrische hoog-laag instelbaarheid. In de tweede paragraaf bespreken we de ervaringen met het elektrische laadplateau. We sluiten het hoofdstuk af (paragraaf 3.3) met biomechanische analyses van het in het voertuig rijden en het tillen van de brancard.

### 3.1. Elektrische hoog-laag instelbaarheid.

Allereerst is het elektrisch omhoog en naar beneden kunnen zetten van de brancard een verbetering. Waar we bij de voorgaande studie moesten concluderen dat het omhoog en naar beneden moeten zetten van de brancard tot fysieke overbelasting leidt (Knibbe & Knibbe, 2007), is deze belasting bij de Engels-Drenthse brancard feitelijk tot nul gereduceerd.

Naast het elimineren van de fysieke belasting bij het omhoog brengen van de belaste brancard heeft dit elektrisch hoog-laag systeem voordelen. Allereerst is het nu ook goed mogelijk om de brancard in hoogte te verstellen als er een bariatrische patiënt (patiënt met extreem overgewicht) op ligt. Daarnaast is het nu ook mogelijk om tijdens de rit ergonomischer te werken; de brancard kan namelijk ook in de auto in hoogte worden gesteld. Ten derde is het makkelijker geworden om lig-lig transfers te maken, bijvoorbeeld vanuit het bed naar de brancard. Omdat de Engels-Drenthse brancard traploos instelbaar is, is het namelijk mogelijk de brancard exact op de ideale hoogte te zetten zodat de patiënt zelf zo veel mogelijk actief is en het ambulance personeel zo ergonomisch mogelijk te werk gaat. Idealiter staat de ligondersteuning waarvandaan de patiënt wordt verplaatst ietsje hoger dan waar hij of zij naar toe gaat. De elektrisch traploze hoog-laag instelling van de brancard maakt het mogelijk dit 'ietsje' precies te bepalen. Dit geldt overigens niet alleen voor de lig-lig transfers. Ook wanneer de patiënt vanuit stand op de brancard gaat zitten (of gaat staan vanuit een zittende positie op de brancard) is het handig deze precies (in dit geval vrij hoog) te kunnen positioneren, steeds afhankelijk van de mogelijkheden van de patiënt.



Hoewel het in dit onderzoek niet is onderzocht ligt het tot slot voor de hand te veronderstellen dat het ook voor de patiënt prettiger (minder pijn, minder beangstigend, etc) is om traploos, zonder schokken en volledig horizontaal (bij de huidige generatie brancards wordt de patiënt in vier stappen afwisselend met het hoofd- of het voeteneinde omhoog getild) omhoog gebracht te worden.

Een nadeel van de Engels-Drenthse brancard is het toegenomen gewicht. De nieuwe brancard is, afhankelijk van met welke brancard er wordt vergeleken, zo'n tien kilo zwaarder. Dit maakt het manoeuvreren op niet verharde ondergrond lastiger. Ook het tillen van de brancard over bijvoorbeeld een drempel is zwaarder geworden. Deze constatering heeft er toe geleid dat we in het kader van dit onderzoek een nadere biomechanische beoordeling hebben uitgevoerd van de

toelaatbaarheid van het aan één kant optillen van de brancard. De resultaten zijn weergegeven in paragraaf 3.3.

Een tweede nadeel betreft de zwenkbaarheid van de wielen. Op dit moment heeft de Engels-Drenthse brancard vier zwenkbare wielen die geen van allen tot bokwielen in te stellen zijn. Dit kan leiden tot 'verleieren' bij rechthoekig rijden, met name in de bochten. De vier zwenkwielen zijn wel weer handig bij het realiseren van een volkomen zijwaartse beweging, bijvoorbeeld om een goede aansluiting met het bed of onderzoekstafel (bij een lig-lig transfer) te realiseren. Als de brancard twee bokwielen heeft zien we in de praktijk dat de brancard (met de patiënt er op) nogal eens in zijn geheel ietsje zijwaarts wordt getild, hetgeen uiteraard ergonomisch ongewenst is. Het soepel kunnen wisselen van zwenkwielen (bij nauwkeurig positioneren) naar bokwielen (bij rechthoekig rijden), zoals bij ziekenhuisbedden en de meeste ambulancebrancards inmiddels het geval is, is daarom een must. We hebben inmiddels begrepen dat deze aanpassing in een volgende versie van de Engels-Drenthse brancard zal worden doorgevoerd.

Een derde nadeel van de Engels-Drenthse brancard is dat de bediening van de hoog-laag instelling op een vast punt op het frame is bevestigd. Het omhoog zetten van de brancard moet dus in een voorovergebogen houding worden uitgevoerd; een mooi voorbeeld van een voordeel (twee stappen voorwaarts<sup>2</sup>) toch weer een nadeel heeft (een stap terug). Bij de meest recente versie is de hoogverstelling inmiddels in een afstandbediening verwerkt.



Het beschikken over een elektrische hoog-laag instelbare brancard betekent echter niet per definitie dat deze ook vanzelf goed wordt gebruikt. Informatie over fysieke overbelasting, bewustwording over de mogelijke gevolgen en kennis en vaardigheden over het optimaal gebruik van de hoog-laag instelling is daarom nog steeds noodzakelijk. Een voorbeeld daarvan is een verpleegkundige die, nadat de patiënt volledig zelfstandig was overgestapt op de brancard de patiënt toch nog volledig tilde om hem iets beter op de brancard te positioneren. Bij dit trainings- en bewustwordingsproces is een belangrijke rol weggelegd voor de ErgoCoaches.

### 3.2. *Elektrisch laadplateau.*

Waar we bij de huidige generatie brancards nog moesten constateren dat het in- en uitrijden van de brancard vrijwel standaard tot fysieke overbelasting leidt (Knibbe & Knibbe 2007), reduceert het elektrisch laadplateau deze fysieke belasting aanzienlijk. Ook ten opzichte van het 'lieren' waarbij de brancard met een lier in het voertuig wordt betrokken, is het hefplateau als een verbetering te beschouwen. Het lieren is immers vooral handig bij het in de auto rijden van de brancard. Niet bij

---

<sup>2</sup> Zie pagina 2: 'Bij de titel'.

het er uit rijden. Ook zien we in de praktijk vaak dat ambulance personeel zichzelf de tijd niet gunt om te lieren. Men duwt dan de brancard op de traditionele manier, met de hand, in de ambulance. De noodzakelijke gedragsverandering is dan de zwakste schakel in de keten. Dit laatste geldt niet voor de Engels-Drenthse brancard. Daar is het immers niet meer mogelijk om de brancard op de oude manier in de auto te duwen. Het ambulance personeel kan feitelijk niet anders dan ergonomisch werken.

Naast dit voordeel heeft het elektrisch hefplateau ook enkele nadelen. Het eerste nadeel is de tijd die nodig is om het hefplateau te bedienen. In vergelijking met het traditionele systeem kost het werken met het elektrisch hefplateau inderdaad wat meer tijd. Bij een spoedrit kan dat tot frustratie of erger leiden. Waarschijnlijk niet alleen door de objectief meetbaar verloren tijd, ook doordat de chauffeur even niets kan doen. Het overgrote deel van de ritten vereist echter geen spoed, waardoor de extra tijd die nodig is voor het elektrisch hefplateau dan niet ter zake doet.

Een tweede nadeel, feitelijk een voordeel met een nadeel, is dat het laadplateau niet helemaal horizontaal is. Dat vergemakkelijkt het *uit* de auto rijden, maar bemoeilijkt het *in* de auto rijden. Een derde knelpunt betreft een klein opritje als aansluiting van het hefplateau met de ondergrond (zie afbeelding 3a). Tijdens de praktijkobservaties is dit als knelpunt aangegeven. In de loop van het ontwikkelproces van de Engels-Drenthse brancard is dit knelpunt groter geworden. Waar de brancard bij een eerdere versie slechts over één opritje gereden hoefde te worden, is dat bij de nieuwste versie opgelopen tot drie drempeltjes. De vraag is echter of het rijden van de brancard over deze drempels ook inderdaad *te* zwaar is. Met andere woorden, of de belasting de Praktijkrichtlijnen (zie inzet bladzijde 12) overschrijdt. Om hierover betrouwbare uitspraken te kunnen doen is het nodig een nadere biomechanische analyse te doen. Deze is inmiddels uitgevoerd. De resultaten zijn hieronder weergegeven in paragraaf 3.3.



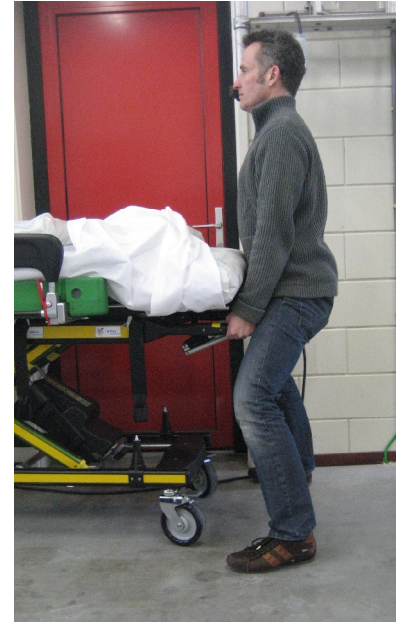
Afbeelding 3a, 3b en 3c. De drie drempeltjes waarover de Engels-Drentse brancard wordt geduwd bij het inrijden van het voertuig. In deze studie is alleen het meest linker drempeltje onderzocht (a). Gaandeweg het ontwikkelproces van de brancard zijn de beide andere drempels geïntroduceerd (afbeeldingen b en c). Deze zijn niet beoordeeld.

### 3.3. *Biomechanische analyses*

In deze paragraaf presenteren we de biomechanische analyses van het in het voertuig rijden en het tillen van de brancard. De belasting op het lichaam bij deze beide handelingen is gemeten met de digitale krachtmeters van Mecmesin en direct real time in de pc ingevoerd. De gebruikte

krachtmeter heeft bij een maximale uitslag (2500 N) een maximale afwijking van 0,25%, hetgeen voor het doel van dit onderzoek te verwaarlozen is. De fysieke belasting bij elke handeling is gemeten bij een lege brancard (0 kilo) en bij beladingen van 25, 50, 75 en 200<sup>3</sup> kilo. De metingen voor het in het voertuig rijden van de brancard zijn steeds vijf keer uitgevoerd met steeds dezelfde proefpersoon. Omdat voor het tillen zeer consistente metingen verkregen werden is daar volstaan steeds twee metingen, ook weer met steeds dezelfde proefpersoon. Deze proefpersoon heeft alle handelingen zo min mogelijk explosief uitgevoerd. Het snel en explosief handelen kan immers forse piekkrachten opleveren en daarmee mogelijk onterechte aanwijzingen geven voor overbelasting. De metingen geven zodoende een conservatief beeld van de werkelijke belasting. In de praktijk zal er regelmatig sprake zijn van een hogere belasting.

Toetsing heeft in eerste instantie plaatsgevonden aan de hand van de Praktijkrichtlijnen. In de Ambulancezorg zijn in het kader van het Arboconvenant Praktijkrichtlijnen afgesproken, onder andere voor de in deze studie relevante handelingen duwen en tillen. Voor duwen geldt een grens van 20 á 25 kilo, te vergelijken met 200 á 250 Newton (N). Voor tillen geldt iets dergelijks: 25 kilo (ongeveer 250 N). Bij het beoordelen van de fysieke belasting bij het op het laadplateau rijden van de brancard alsmede het over een drempel tillen van de brancard kiezen we voor een grenswaarde van 25 kilo (250 N).



De metingen ten aanzien van het tillen van de brancard zijn weergegeven in Figuur 1. Daaruit komt een vrij consistent beeld naar voren. Hoe zwaarder de brancard is beladen, hoe zwaarder het is om

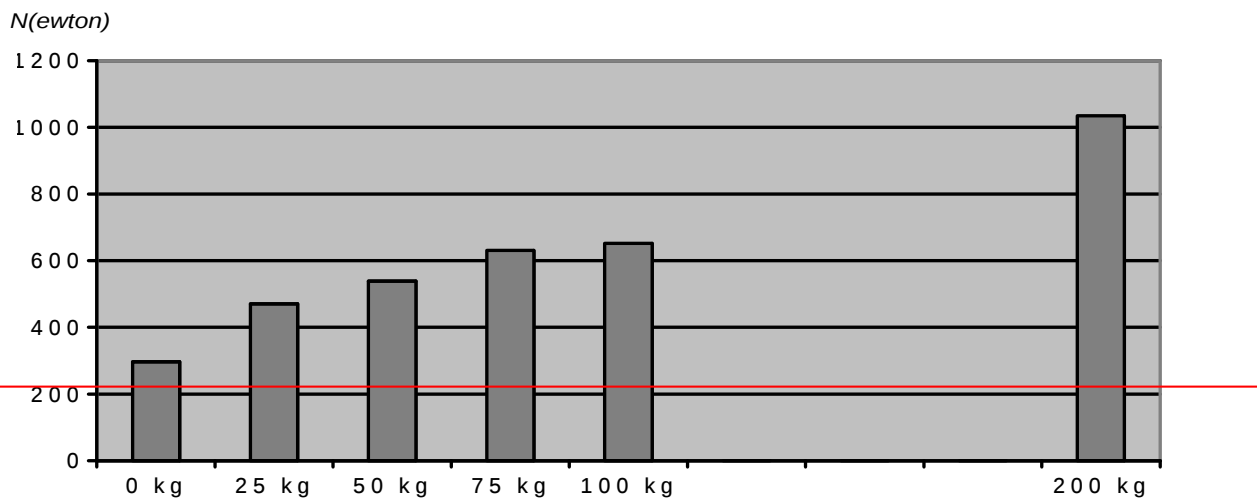
te tillen. Hoewel het aantal meetmomenten klein is, lijkt deze consistentie zich op basis van de grafische weergave te omschrijven als een vrij rechte lijn. We kunnen op basis daarvan enigszins voorspellen wat de belasting van de tiller is bij het over een drempel tillen van de brancard met een bariatrische patiënt van bijvoorbeeld 300 kilo, ondanks het feit dat hiermee geen metingen zijn verricht.

|                                                                                                                       |                                                                                     |                                                                                                                                                   |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Niet meer dan 25 kg tillen                                                                                            |  | dus: hulpmiddelen gebruiken (PAT-slides, tilliften, glijzeilen en dergelijke), spullen lichter maken en de patiënt stimuleren zelf actief te zijn |
| Niet langer dan 1 tot max. 4 minuten met meer dan 30 graden gedraaide, en/of zijwaarts of voorovergebogen romp werken |  | dus: hoog-laag materieel gebruiken, goede zitvoorzieningen inzetten en je houding afwisselen                                                      |
| Niet langer dan 2 uur aaneengesloten en maximaal 5-6 uur per dienst zittend werk en/of beeldscherm werk               |  | dus: werken op een goed ingerichte werkplek met goede zitvoorzieningen en je houding afwisselen                                                   |
| Niet meer dan 20-25 kg duw- of trekkracht                                                                             |  | dus: goede entrees, automatische deuren, betere wielen, motortjes                                                                                 |

Daarnaast kunnen we constateren dat het tillen van de Engels-Drenthse brancard door één persoon over een drempel in onbeladen toestand (dus zonder patiënt of apparatuur) tot overschrijding van de Praktijkrichtlijnen leidt. Wanneer de brancard door twee personen getild wordt en de kracht

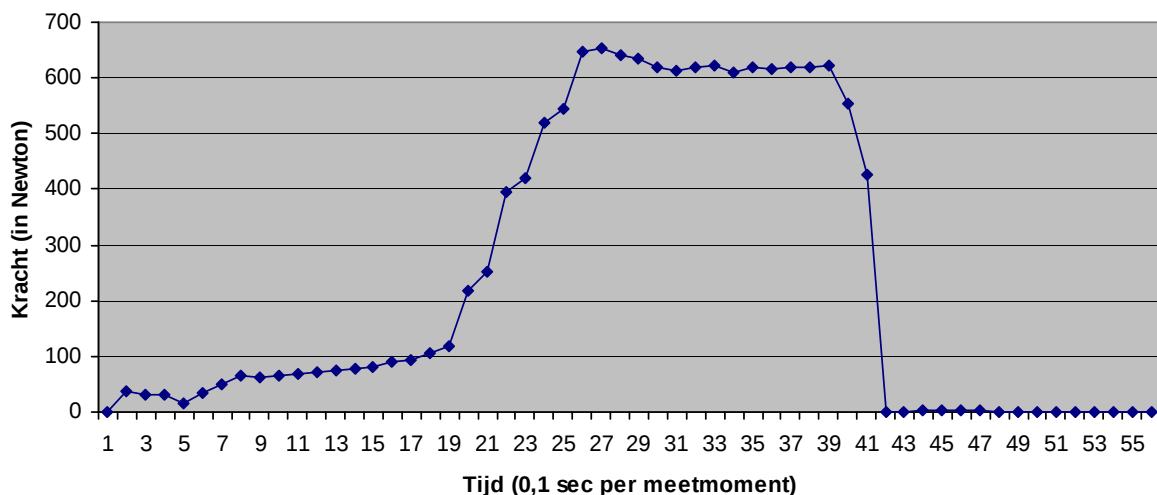
<sup>3</sup> De belading van de Ferno Medilift is gegarandeerd tot 350 kilo.

wordt maximaal verdeeld over de beide tillers, dan zou een belading tegen de 50 kilo nog acceptabel zijn.



Figuur 1. Benodigde maximale krachten (N) voor het tillen van de brancard over een drempel bij oplopende belading van de brancard. De rode lijn geeft de Praktijrichtlijn voor tillen (250 N) aan.

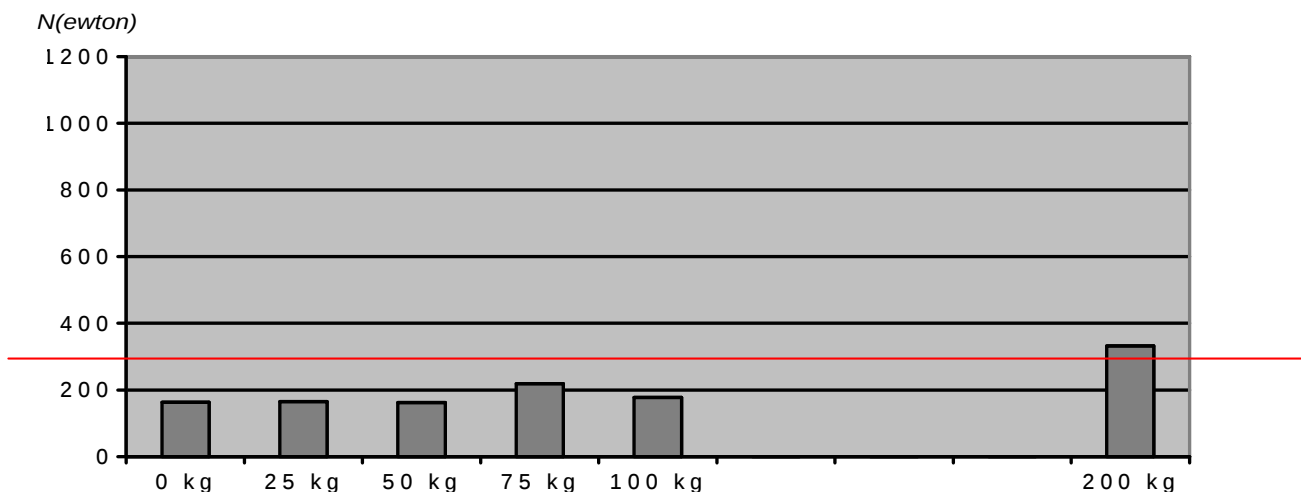
De opbouw van de krachten tijdens het tillen verloopt zonder verrassingen. De kracht bouwt zich op in een kleine seconde. Een voorbeeld is weergegeven in Figuur 2. We moeten ons hierbij realiseren dat de proefpersoon de kracht zo gelijkmatig mogelijk opbouwde om piekbelasting te voorkomen. In de praktijk zien we dat ambulancepersoneel zich niet altijd aan deze belangrijke RijRegel uit het Arboconvenant houdt. Het gaat dan weliswaar makkelijker, maar de belasting is erg hoog.



Figuur 2. Typisch voorbeeld van de krachtopbouw bij het tillen van de Engels-Drenthse brancard over een virtuele drempel. De belading van de brancard is hier 100 kilo. De maximale belasting van de tiller is 654 N (vergelijkbaar met ongeveer 64 kilo).

Al met al moeten we constateren dat het tillen van de brancard, bijvoorbeeld over een drempel, bij een lage belading tot overbelasting leidt van het ambulance personeel. Het samen tillen kan bij een lage belading (tot ongeveer 50 kilo) een oplossing zijn, maar dit is vanzelfsprekend geen structurele oplossing. Het zoeken naar mogelijkheden om helemaal niet over een drempel te hoeven tillen is daarom de meest zinvolle weg. Het gaat dan bijvoorbeeld om het zo veel mogelijk zelf laten lopen van de patiënt en het gebruik van het stoeltje (bijvoorbeeld de EVAC chair).

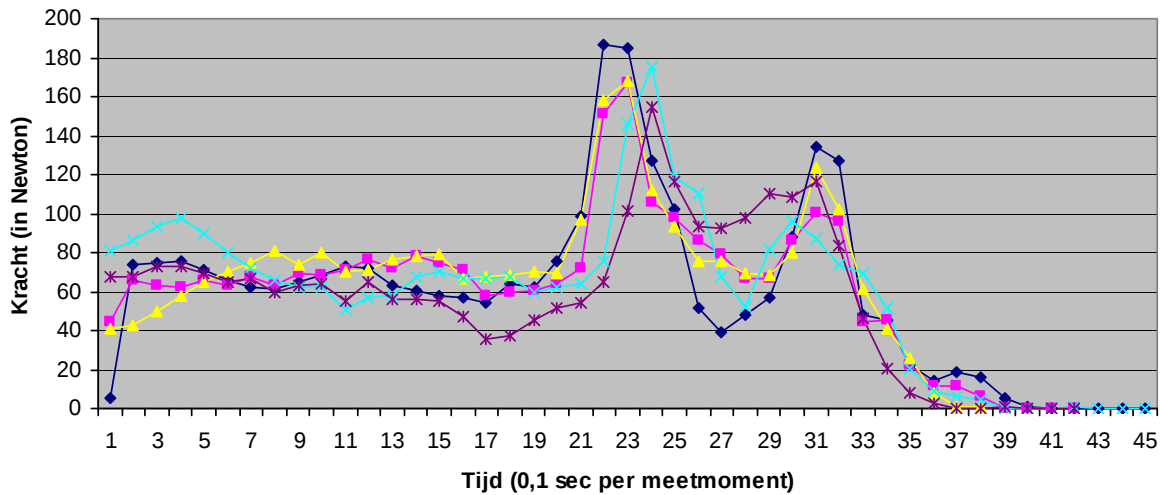
De resultaten van de metingen betreffende het op het laadplateau rijden van de brancard zijn weergegeven in Figuur 3. Allereerst kunnen we concluderen dat de fysieke belasting van de duwer in elk geval tot een belading van 100 kilo de Praktijkrichtlijn niet overschrijdt. Bij een belading van 200 kilo is dat wel het geval. Waar precies het omslagpunt ligt is op basis van de nu beschikbare gegevens niet precies te zeggen. Er zijn te weinig gegevens om een eventueel lineair verband aan te kunnen tonen, het omslagpunt zal tussen de 125 en de 175 kilo liggen.



Figuur 3. Benodigde maximale krachten (N) voor het rijden van de brancard op de laadplateau bij oplopende belading van de brancard. De rode lijn geeft de Praktijkrichtlijn voor duwen (250 N) aan.

Daarnaast kent de fysieke belasting van de duwer een wat grillig verloop bij oplopende belading. Hoewel de belasting het grootst is bij een belading van 200 kilo, zien we dat de krachten niet volgens een logisch patroon oplopen bij beladingen tot 100 kilo. We verklaren dat door kleine en onvermijdelijke verschillen in de techniek waarmee de brancard op het laadplateau is geduwd tijdens de metingen. Wanneer de aanrijdsnelheid onvoldoende is, moet er op het moment dat de voorwielen van de brancard over het opritje geduwd worden fors extra kracht worden geleverd. Wanneer de snelheid voldoende is, rijdt de brancard door de opgebouwde energie redelijk soepel over dit eerste obstakel. Dit fenomeen is herkenbaar in Figuur 4. Daar is het moment zichtbaar waarop de voorwielen van de brancard over de drempel worden geduwd (de eerste piek) en het moment waarop de achterwielen over de drempel gaan (de tweede piek). Om deze pieken in de praktijk te minimaliseren is het noodzakelijk de brancard ergonomisch optimaal te duwen: de

beweging rustig in gang zetten en de brancard met de minimaal noodzakelijke snelheid aanrijden. Wanneer deze beide RijRegels niet in de praktijk worden gebracht, is er ook bij een minimale belading van de brancard kans op overschrijding van de Praktijkrichtlijnen.



Figuur 4. Grafische weergave van de benodigde kracht voor het op het laadplateau rijden van de brancard. De brancard is beladen met 50 kilo. Elke meting is met een andere kleur weergegeven. De eerste piek ontstaat wanneer de voorwielen het laadplateau oprijden, de tweede piek wanneer de achterwielen het laadplateau oprijden.

## Conclusie

De Engels-Drenthse brancard reduceert de twee belangrijkste bronnen van fysieke overbelasting zoals die op basis van eerder onderzoek waren vastgesteld (het in- en uit het voertuig rijden van de brancard en het omhoog zetten van de brancard) aanzienlijk of zelfs tot nul reduceert. Dit is mogelijk door de inzet van een elektrisch laadplateau en een elektrische hoogteverstelling. Het nieuwe brancardsysteem, in deze studie de Engels-Drenthse brancard genoemd, heeft daarnaast diverse voordelen. Wel hebben deze verbeteringen in sommige gevallen nieuwe knelpunten opgeleverd.

Twee van deze nieuwe knelpunten (het tillen van de brancard over een drempel en het op het laadplateau rijden van de brancard) zijn biomechanisch getoetst in het kader van deze studie. Daaruit komt naar voren dat het tillen van de brancard door één persoon over een drempel al in onbeladen toestand (dus zonder patiënt of apparatuur) tot overschrijding van de Praktijkrichtlijnen leidt. Wanneer de brancard door twee personen getild wordt en de kracht wordt maximaal verdeeld over de beide tillers, dan zou een belading tegen de 50 kilo nog acceptabel zijn.

Het op het laadplateau rijden van de brancard is minder problematisch. De fysieke belasting van de duwer overschrijdt tot een belading van 100 kilo de Praktijkrichtlijn niet. Bij een belading van 200 kilo is dat wel het geval. Bij welke belading die overschrijding plaatsvindt is op basis van de nu beschikbare gegevens niet te zeggen, maar de meeste patiënten kunnen met het Engels-Drenthse brancardsysteem conform de Praktijkrichtlijnen in en uit het voertuig worden gereden. Het omslagpunt zal tussen de 125 en de 175 kilo liggen.

Het beschikken over een brancardsysteem met een elektrisch laadplateau en een elektrische hoogteverstelling betekent echter niet automatisch dat het ambulance personeel ook optimaal ergonomisch werkt. Training, instructie en het creëren van een cultuur waar het onderling aanspreken op ergonomisch gedrag gewaardeerd wordt blijft noodzakelijk. ErgoCoaches kunnen daarbij, mits gesteund door hun management, een belangrijke rol vervullen.

Al met al is de Engels-Drenthse brancard een stap voorwaarts in het beperken van de fysieke overbelasting van het ambulance personeel. Doorontwikkeling is echter noodzakelijk om de nieuw ontstane knelpunten het hoofd te bieden. Daarmee lijkt het ontwikkelen van de brancard op het lopen van een processie, waarbij twee stappen voorwaarts consequent worden gevolgd door één stap achterwaarts. Het resultaat is nog altijd één stap voorwaarts.

## Literatuur

Hignett S, Crumpton E, Coleman R. Designing emergency ambulances for the 21<sup>st</sup> century. Emerg. Med. J. (26), 135-140, 2009.

Knibbe NE, Knibbe JJ. Fysieke belasting bij het werken met ambulancebrancards. SOVAM, Zwolle, 2007.

Redden D, Hignett S. Evaluation of paramedic bag systems. Ambulance today (3), 33-35, 2003.