

Datum

20 december 2012

Auteurs

drs. ir. Marlies Lutgendorf Eur.Erg.

drs. Kees Peerebom Eur. Erg.

Opdrachtgever

Matador bv

dhr. ir. P. Belgers

vhp projectnummer

082-10

vhp ergonomie

Huygensstraat 13a

2515 BD 's-Gravenhage

t 070 389 20 10

f 070 389 24 13

e info@vhp-ergonomie.nl

i www.vhp-ergonomie.nl

ARBO- en ERGONOMIE KEUR

082 - 10 Matador Stenenkruiwagen



vhp **ERGONOMICS APPROVED**
HUMAN PERFORMANCE



1 Inleiding

Dit rapport bevat de beoordeling voor een **vhp** keurmerk ergonomie voor de Matador stenenkruiwagen.

Bij de beoordeling van het **vhp** keurmerk ergonomie worden de functionele en gebruikaspecten van het product beoordeeld op het voldoen aan de richtlijnen voor fysieke belasting uit het handboek Fysieke Belasting¹

2 Product: Matador Stenenkruiwagen



De Matador stenenkruiwagen is speciaal geconstrueerd om stenen te kruien. De kruiwagen is geschikt voor 64 klinkers. Normaal gesproken variëren deze in gewicht tussen 1,5 en 2,5 kg per stuk (metselsteen = 1,6 kg, betonklinker = 2,2 kg). De kruiwagen heeft een stalen uitvoering en is voorzien van 2 wielen. De handgrepen zijn geplaatst op 57 cm hoogte.

3 Kenmerken Matador stenenkruiwagen

De Matador stenenkruiwagen heeft de volgende ergonomische kenmerken:

- De positie van de last zoveel mogelijk boven de wielen zorgt ervoor dat minder dan 23 kg getild wordt bij het laden van 145 kg (64 stenen van gemiddeld 2,26 kg per stuk). Dit levert een winst op van 50% ten opzichte van de traditionele stenenkruiwagen (48 kg gewicht op de handvatten bij gelijke belading).
- Bij het kruien van deze last over een horizontale, relatief vlakke ondergrond is het gewicht in de handen rond de 12 kg (zie bijlage 1). Dit is een vermindering van meer dan 70% ten opzichte van de traditionele stenenkruiwagen (belasting van ongeveer 42 kg op de handvatten bij gelijke belading).
- Bij het laden van minder stenen kan een goed gekozen plaatsing van de stenen (zoveel mogelijk boven de wielen) ervoor zorgen dat het tilgewicht op de handvatten bij gelijkblijvend gewicht van de lading verder verminderd met meer dan 50% (in vergelijking met een evenredige verdeling over de gehele oppervlakte).
- De hoger geplaatste handvatten zorgen ervoor dat minder diep gebukt hoeft te worden bij het optillen van de last. De kracht op de lage rug is hierbij 2600 N. Bij het kruien van de stenen over horizontale ondergrond is de belasting op de lage rug 1050 N² (een belasting van minder dan 3400 N op de lage rug, bij een eenmalige tilhandeling, levert een 'groene' score op, waarbij het risico op fysieke overbelasting minimaal is).
- De kruiwagen is zo vormgegeven dat niet meer dan 64 klinkers geladen kunnen worden. Het 'bord' aan de achterzijde is speciaal daartoe verlaagd. Tevens is het verlengde van de handvatten gebogen, zo kan aan de voorzijde geen plateau meer geplaatst worden waarop extra stenen geladen worden.
- De plaatsing van een extra wiel zorgt voor meer stabiliteit. De gebruiker hoeft de kruiwagen niet stabiel te houden, waarbij mogelijk een groot

¹ Handboek Fysieke Belasting, redactie drs. K.J. Peereboom Eur.Erg. en drs. N.C.H. de Langen, zesdeherziene editie, 2012

² Analyse met behulp van biomechanisch software model 3D SSPP

gedeelte van de last op 1 hand terecht komt. De last wordt verdeeld over twee wielen, hierdoor is het gewicht van de last verdeeld over beide wielen. Daarbij is de verwachting dat het kruien met twee wielen veiliger is, met minder risico op het omvallen van de last.

4 Vhp keurmerk ergonomie





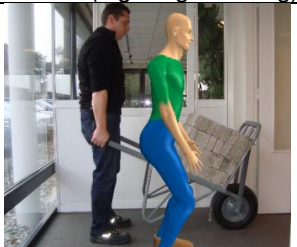

De Matador stenenkruiwagen wordt voorzien van het **vhp** keurmerk ergonomie. De Matador stenenkruiwagen is sterk verbeterd ten opzichte van de traditionele stenenkruiwagen. Om een gewicht op de handvatten van < 23 kg bij het tillen en < 13 kg bij het kruien te bewerkstelligen kunnen stenen tot een maximaal gewicht van 145 kg (maximale belading van 64 betonklinkers a 2,26 kg) horizontaal over vlakke ondergrond verplaatst worden binnen de huidige gemaakte arbo-afspraken³.

Een tweede arbo-afpraak geeft een maximum te kruien gewicht aan van 60kg⁴. In vergelijking met de traditionele stenenkruiwagen (minimaal 23,3 kg op handvatten bij 60kg belading)⁵ treedt een verbetering op van 65 % (ong. 8 kg op de handvatten bij 60 kg belading).

Het wordt geadviseerd lichtere stenen (bijvoorbeeld metselstenen < 2 kg) te gebruiken of de Matador stenenkruiwagen niet geheel te beladen met de zwaardere betonklinkers wanneer deze over hellingen of erg ongelijke ondergrond verplaatst wordt. Naast tillen wordt de kracht dan tevens geleverd door duwen met gehele lichaam.

5 Bijlage 1: meetgegevens

Biomechanische analyse 3D SSPP van de kracht op de lage rug (N)

3D SSPP	(T)raditionele stenen kruiwagen	(M)atador stenenkruiwagen
Optillen van de last Gemiddelde NLse man (185 cm, 80 kg) Optillen T = 47cm Optillen M= 57 cm Gewicht last T/M: 145 kg	 4400 N (lage rugbelasting)	 2600 N (lage rugbelasting)
Kruien van de last Gemiddelde NLse man (185 cm, 80 kg) Kruien hoogte: T/M 80 cm Gewicht last: T/M 145 kg	 2550 N (lage rugbelasting)	 1050 N (lage rugbelasting)

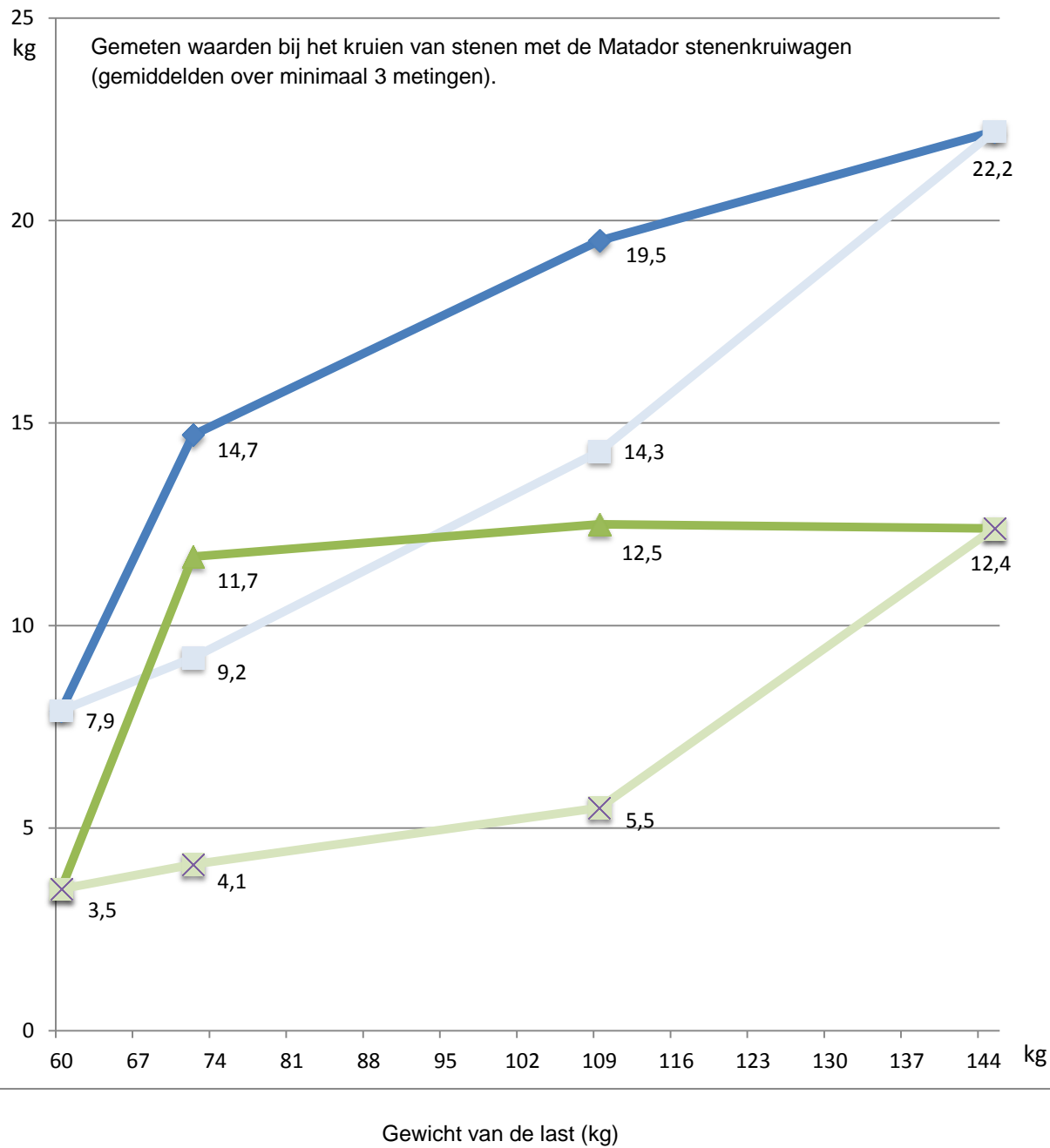
³ A-blad Metselen en Lijmen, 2012. Hierin wordt aangegeven dat het gewicht op de handvatten maximaal 25 kg mag zijn bij het kruien.

⁴ Publicatie Staatscourant, mei 2012. Overtreding kan geconstateerd worden wanneer > 60 kg aan gewicht wordt gekruid. Deze afspraak werd onder meer gemaakt bij de stratenmakers en gecontroleerd door de Arbeidsinspectie.

⁵ Bij diverse manieren van beladen van de kruiwagen met stenen tot een totaal gewicht van 60 kg, kan het gewicht op de handvatten oplopen van 23,3 tot ong 28 kg.

Gemeten waarden bij het kruien van stenen met de Matador stenenkruiwagen (gemiddelden over minimaal 3 metingen).

Gewicht op de handvatten (kg)



◆ Gewicht op handvatten bij optillen (kg)



■ Gewicht op handvatten bij optillen (kg)
Ideale verdeling van gewicht*

▲ Gewicht op handvatten bij kruien (kg)



× Gewicht op handvatten bij kruien (kg)
Ideale verdeling van het gewicht*

* Het gewicht zo verdelen dat het zwaartepunt zo goed mogelijk boven de wielen terecht komt.