

Arbo- en ergonomie keur

Matador Stenenkruiwagen



Datum

08-06-2021

Auteurs

drs. Kees Peereboom

ir. Bas van Leeuwen

Opdrachtgever

Matador bv

vhp projectnummer

000901

1 Inleiding

Dit rapport bevat de beoordeling voor een **vhp** Arbo- en ergonomie keur voor de Matador stenenkruiwagen versie 2.0. 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. Het arbo- en ergonomie keur is geen veiligheidstoets.

2 Product: Stenenkruiwagen

De Matador stenenkruiwagen 2.0 is speciaal geconstrueerd om stenen te kruien. De kruiwagen is geschikt voor 56 klinkers. Normaal gesproken variëren deze in gewicht tussen 1,5 en 2,5 kg per stuk (metselsteen = 1,6 kg, betonklinker = 2,25 kg). De kruiwagen heeft een stalen uitvoering en is voorzien van 2 wielen.

De handgrepen zijn geplaatst op 65 cm hoogte. Een productvideo is te zien via YouTube:

<https://www.youtube.com/watch?v=itrpSUKomnl>

3 Kenmerken Matador Stenenkruiwagen

De Matador stenenkruiwagen heeft de volgende ergonomische kenmerken:

- De positie van de last is zo verdeeld dat er voldoende stabiliteit wordt verschaft maar ook slechts 24 kilo getild wordt bij het laden van 126 kg (56 stenen van gemiddeld 2,25 kg per stuk). Dit levert een winst op van 43% ten opzichte van de traditionele stenenkruiwagen (42 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 14,7 kg (zie bijlage 1). Dit is een vermindering van 60% ten opzichte van de traditionele stenenkruiwagen (belasting van ongeveer 36,5 kg op de handvatten bij gelijke belading).
- 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 2455 N. Bij het kruien van de stenen over horizontale ondergrond is de belasting op de lage rug 521 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 56 klinkers geladen kunnen worden.
- De plaatsing van een extra wiel zorgt voor meer stabiliteit. De gebruiker hoeft de kruiwagen niet stabiel te houden, waarbij mogelijk een groot 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.
- De beugel aan de voorkant van de kruiwagen is zo geplaatst dat de last stabiel hier op kan rusten wanneer deze voorover gekanteld staat.

¹ Handboek Fysieke Belasting, redactie drs. K.J. Peereboom Eur.Erg. en drs. N.C.H. de Langen, zevende herziene editie, 2016

² Analyse met behulp van biomechanisch software model 3D SSPP

4 Vhp arbo- en ergonomie keur

De Matador stenenkruiwagen 2.0 wordt voorzien van het **vhp** Arbo- en ergonomie keur.

De Matador stenenkruiwagen is een sterke verbetering ten opzichte van de traditionele stenenkruiwagen. Om een gewicht op de handvatten van < 25 kg bij het tillen en < 15 kg bij het kruien te bewerkstelligen kunnen stenen tot een maximaal gewicht van 126 kg (maximale belading van 56 betonklinkers a 2,25 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 58 % (9,30 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 ongelijke ondergrond verplaatst wordt. Naast tillen wordt de kracht dan tevens geleverd door duwen met gehele lichaam.

Versie 2.0 is stabielere dan versie 1.0 omdat het massamiddelpunt van de lading naar achter is verplaatst. Zo kantelt de kruiwagen minder gemakkelijk voorover. De beugel aan de voorkant is een verbetering van de kruiwagen en zorgt er voor dat wanneer de kruiwagen voorover gekanteld staat, de last iets schuin gekanteld staat waardoor deze er niet gemakkelijk af valt.

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 ongeveer 28 kg.

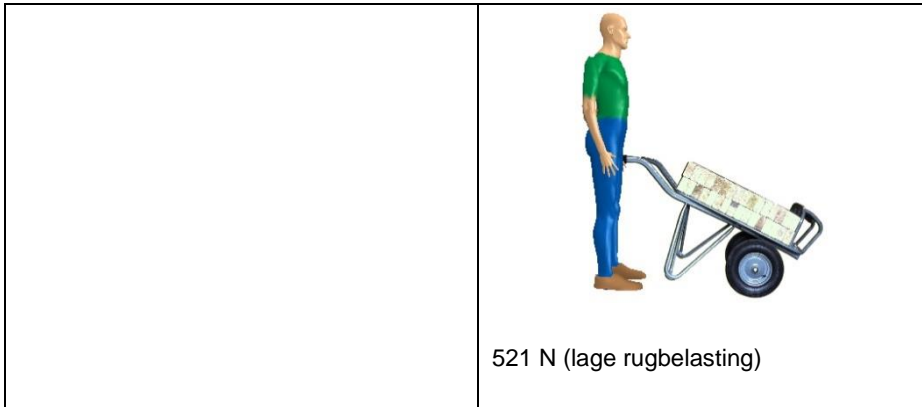
5 Bijlagen

Normen van toepassing

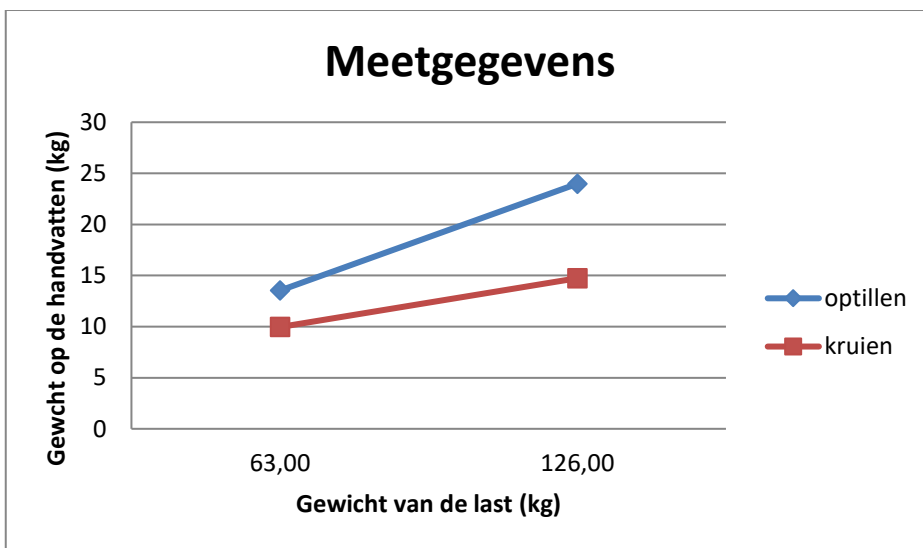
NEN-EN 1005-1:2001+A1:2008 en	Veiligheid van machines – Menselijke fysieke belasting – Deel 1: Termen en definities
NEN-EN 1005-2:2003+A1:2008 en	Veiligheid van machines – Menselijke fysieke belasting – Deel 2: Handmatig hanteren van machines en machine onderdelen
NEN-EN 1005-3:2002+A1:2008 en	Veiligheid van machines – Menselijke fysieke belasting – Deel 3: Aanbevolen maximale krachten bij machinewerkzaamheden
NEN-EN 1005-4:2005+A1:2008 en	Veiligheid van machines – Menselijke fysieke belasting – Deel 4: Evaluatie van werkhoudingen en bewegingen bij machinewerkzaamheden
Mital , A. et al: 1997	A Guide to Manual Materials Handling, Taylor & Francis, London.
Staatscourant	In de Staatscourant van 25 februari 2012 staat: Een boete wordt opgelegd door Inspectie SZW in gevallen waarbij men een kruiwagen zwaarder dan 25 kilogram aan de handvatten hanteert . In de Staatscourant van 14 mei 2012 staat dat de norm dat de belading plus het eigen gewicht van de kruiwagen maximaal 60 kilo mag bedragen.

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

3D SSPP	Matador stenenkruiwagen 2.0
<p>Optillen van de last</p> <p>Gemiddelde Nederlandse man (182 cm, 83 kg) Optillen = 65 cm Gewicht last: 126 kg</p>	 <p>2455 N (lage rugbelasting)</p>
<p>Kruien van de last</p> <p>Gemiddelde Nederlandse man (182 cm, 83 kg) Kruien hoogte: 85 cm Gewicht last: 126 kg</p>	



Een waarde tot 3400 N is acceptabel.



Gemeten waarden bij het kruien van stenen met de Matador stenenkruiwagen (gemiddelde waarden over 3 meting).