

Ser. 4
S128
e
be.

SZW

Ministerie van Sociale Zaken
en Werkgelegenheid

Tiloplossingen in de productiesector

Inventarisatie van technische hulpmiddelen en
andere oplossingen voor vermindering van
fysieke belasting tijdens het tillen

S 128



Nederlands Instituut voor Arbeidsomstandigheden



NIA0054607

Arbeidsinspectie

Tiloplossingen in de productiesector

Inventarisatie van technische hulpmiddelen en
andere oplossingen voor vermindering van fysieke
belasting tijdens het tillen

D.S.C. Osinga
G. Huppes
E. Neelen

**Nederlands Instituut voor
Arbeidsomstandigheden NIA**
bibliotheek-documentatie-informatie
De Boelelaan 32, Amsterdam-Buitenveldert

ISN-nr.
plaats
datum

6909
Ser. 4, S128 (2^e ex.)

09 OKT. 1991

**Onderzoek uitgevoerd in opdracht van het Directoraat-
Generaal van de Arbeid door het Nederlands Instituut
voor Arbeidsomstandigheden NIA**

september 1991

CIP-gegevens Koninklijke Bibliotheek, Den Haag

Osinga, D.S.C.

Tilplossingen in de productiesector: inventarisatie van technische hulpmiddelen en andere oplossingen voor vermindering van fysieke belasting tijdens het tillen / auteurs: D.S.C. Osinga, G. Huppes, E. Neelen. - Den Haag: Arbeidsinspectie, Ministerie van Sociale Zaken en Werkgelegenheid. - Ill. - ([Studie] / Arbeidsinspectie, Ministerie van Sociale Zaken en Werkgelegenheid, ISSN 0921-9218 ; S 128)

Een studie uitgevoerd in opdracht van het Directoraat-Generaal van de Arbeid door het Nederlands Instituut voor Arbeidsomstandigheden (NIA).

- Met samenvatting in het Engels.

ISBN 90-5307-203-9

Trefw.: arbeidsomstandigheden; productiesector.

VOORWOORD

Fysiek belastende arbeid zou niet meer voorkomen in Nederland. De ziekteverzuimcijfers en aantallen uitkeringsgerechtigden AOW/AAW ten gevolge van aandoeningen van het bewegingsapparaat doen echter anders vermoeden. Klachten aan spieren, botten, pezen en gewrichten ontstaan niet zomaar. Factoren binnen de arbeid kunnen bijdragen aan het ontstaan van deze klachten.

Van die klachten aan het bewegingsapparaat komen rugklachten heel veel voor. En één van de factoren binnen de arbeid die bijdraagt aan het ontstaan is tillen. Dat je van het tillen van zware balken van 75 kilogram rugklachten kunt krijgen is duidelijk. Maar ook de doosjes van 10 kilogram, en dan 100 op een dag, brengen risico's met zich mee.

Vaak is met wat kleine aanpassingen op de werkplek wat te doen aan die fysieke belasting. Voor het verrichten van tilwerkzaamheden zijn veel hulpmiddelen in de handel, ieder met zijn eigen toepassingsmogelijkheden.

Om inkopers, veiligheidskundigen, ergonomen en andere belangstellenden ideeën aan de hand te doen heeft de Arbeidsinspectie het Nederlands Instituut voor Arbeidsomstandigheden gevraagd tiloplossingen voor de industrie te inventariseren. Als een soort "tilwijzer" geeft dit rapport tal van oplossingen om het handmatig tillen van lasten op de werkplek te voorkomen. Bedrijven kunnen hiermee zelf aan de slag om de tilproblematiek te lijf te gaan.

De inhoud van dit rapport komt voor verantwoordelijkheid van de onderzoekers. Het rapport maakt deel uit van het totale beleidsprogramma "Fysieke Belasting en Arbeid 1990-1995" van de Arbeidsinspectie.

INHOUDSOPGAVE

	Bladzijde
SUMMARY	7
SAMENVATTING	8
1. Inleiding	9
2. Wetgeving en normering	10
3. Structuur	11
4. Risico onderkenning	12
4.1 Algemene informatie	12
4.2 Bedrijfsinformatie	12
4.3 Observatie van werkzaamheden	12
5. Risico beoordeling	14
5.1 Werkorganisaties	14
5.1 Persoonlijke aspecten	14
5.2 Deskundigheid en ervaring	14
5.4 Handelingen en bewegingen	15
5.5 De werkplekinrichting	15
5.6 Houding	15
5.7 Frequentie en duur	16
5.8 Tijd en afstand	16
5.9 Benodigde kracht	16
5.10 Massa	16
5.11 Vorm en materiaal	16
5.12 Omgevingsfactoren	17
5.13 NIOSH methode	17
6. Oplossingen	20
6.1 Organisatorische oplossingen	20
6.2 Aanpassen van product	20
6.3 Aanpassen van de werkplek	20
6.4 Aanpassen van handelingen en bewegingen	20
6.5 Statisch mechanische oplossingen	21
6.6 Mechanische hulpmiddelen	22
6.7 Gedragsveranderingen	22
6.8 Tillen met meer personen	22
6.9 Training en onderricht	22

	Bladzijde
7. Praktijkvoorbeeld	24
7.1 Het pallettiseren	24
8. Referenties	32
9. Produktvoorbeelden	35
9.1 Organisatie	39
9.2 Verticaal plaatsgebonden	46
9.3 Horizontaal plaatsgebonden	56
9.4 Horizontaal/verticaal plaatsgebonden	62
9.5 Horizontaal verplaatsbaar	66
9.6 Horizontaal/verticaal verplaatsbaar	76
9.7 Kantelen/draaien	82
9.8 Positioneren	87
9.9 Ondersteunen	90
9.10 Handgrepen en klemmen	96
9.11 Draagstellen	107
9.12 Tilmethoden	109

LIJST VAN ADRESSEN

SOLUTIONS IN LIFTING IN THE INDUSTRY

Dutch Institute for Work Environments

Autors: D.S.C. Osinga

G. Huppes

E. Neelen

Amsterdam, May 1991

SUMMARY

Within the frame-work of the project 'Physical load and work' the Dutch Institute for Work Environments has been asked at the request of the Directorate-General of Labour, to make an inventarization of technical aids and other solutions in order to diminish the physical load during manual lifting.

The report gives practical guide-lines and is a start in order to find solutions for the problems caused by manual lifting. The report is meant for those persons involved in the recognizing and the solving of the these problems such as employees, functionaries occupied with safety and labour environments, technical staff and purchasing agents.

TILOPLOSSINGEN IN DE PRODUCTIESECTOR

Nederlands Instituut voor Arbeidsomstandigheden NIA

Auteurs: D.S.C. Osinga
G. Huppés
E. Neelen

Amsterdam, mei 1991

SAMENVATTING

Op verzoek van het Directoraat-Generaal van de Arbeid (DGA) is het Nederlands Instituut voor Arbeidsomstandigheden (NIA) gevraagd om in het kader van het beleidsplan "Fysieke belasting en Arbeid" een inventarisatie te maken van technische hulpmiddelen en andere oplossingen voor het verminderen van de fysieke belasting tijdens het tillen.

Het rapport geeft praktische richtlijnen en een aanzet tot oplossingen voor tilproblemen en is bedoeld voor personen die bij het onderkennen en oplossen van de tilproblematiek betrokken zijn zoals uitvoerders, arbo- en veiligheidsfunctionarissen, personen van de technische dienst en inkopers.

1. INLEIDING

Jaarlijks zijn er ruim 300.000 langdurig ziekteverzuimgevallen en ruim 20.000 nieuwe WAO-intreders met de diagnose aandoeningen van het bewegingsapparaat. Fysieke belasting tijdens arbeid is mede oorzaak van de vele klachten van het bewegingsapparaat. Vooral rugklachten spelen hierbij een grote rol.

Om deze gezondheidsproblematiek van het bewegingsapparaat in arbeidssituaties terug te dringen heeft de Directie Gezondheid, Afdeling Arbeidsgezondheidskunde van het Directoraat-Generaal van de Arbeid (DGA) het beleidsplan "Fysieke belasting en arbeid" ontwikkeld.

In dit kader is, in opdracht van DGA, het Nederlands Instituut voor Arbeidsomstandigheden (NIA) gevraagd om een inventarisatie te maken van technische hulpmiddelen en andere oplossingen voor het verminderen van de fysieke belasting tijdens het tillen. Vanwege het groot aantal oplossingen zijn daarbij de volgende uitgangspunten gehanteerd:

- de maatregel is toepasbaar in de productiesector. Andere sectoren als bijvoorbeeld de bouw, de gezondheidszorg, de landbouw of de handel doen niet mee;
- de maatregel is vrij algemeen van karakter en op relatief brede schaal inzetbaar. Specialistische oplossingen worden niet opgenomen;
- van de maatregel moet volgens deskundigen de zinvolheid in de praktijk reeds gebleken zijn.

Dit rapport geeft praktische richtlijnen en een aanzet tot oplossingen voor tilproblemen en is bedoeld voor personen die bij het onderkennen en oplossen van de tilproblematiek betrokken zijn, zoals: uitvoerders, arbo- en veiligheidsfunctionarissen, personen van de technische dienst en inkoopers.

Om tot een goede tiloplossing te komen, is dit rapport gestructureerd volgens de drie opeenvolgende stappen in het proces. Stap 1 is het onderkennen van de tilproblematiek, de volgende stap, stap 2, is de beoordeling van de tilsituatie en tenslotte stap 3 is het verbeteren van de tilsituatie.

De laatste stap is uitgewerkt in een drietal delen:

- een meer theoretisch deel aansluitend op de voorgaande stappen;
- een deel waarin een aantal oplossingen in een praktijk-situaties beschreven wordt;
- een deel waarin een opsomming van tiloplossingen gegeven wordt, verdeeld over een aantal categorieën met daarbij een aanduiding voor toepassingsmogelijkheden, een prijs-indicatie en leveranciers.

Het rapport heeft niet de pretentie om volledig te zijn. Het grote aantal ingangsvARIABLEN die bij een tilsituatie een rol kunnen spelen, maakt het niet mogelijk om alle tiloplossingen te geven. Door een gestructureerde aanpak wordt de kans vergroot om tot een verbeterde tilsituatie te komen. De voorbeelden moeten gezien worden als ideeën voor tiloplossingen.

2. WETGEVING EN NORMERING

In het kader van dit rapport zijn de volgende wetsartikelen en voorlichtingsbladen van belang:

In artikel 3 van de Arbowet wordt verlangd van de werkgever dat hij bij het organiseren van het werk, het inrichten van de werkplek en het bepalen van de produktie- en werkmethode ondermeer de volgende algemene uitgangspunten in acht neemt:

- De inrichting van de werkplek, de werkmethoden en de hulpmiddelen moeten zijn aangepast aan de werknemer (ergonomie);
- Ongevarieerd, kortcyclisch werk, waarbij een machine het tempo bepaalt, moet worden vermeden.
- Bij het werk moet rekening worden gehouden met de persoonlijke eigenschappen van de werknemer (leeftijd, geslacht, lichamelijk en geestelijke gesteldheid, ervaring, enzovoort).
- De taakinhoud moet bijdragen aan de vakbekwaamheid van de werknemer.
- De werknemer moet het werk volgens eigen inzichten kunnen inrichten, contact kunnen onderhouden met collega's en zich op de hoogte kunnen stellen van doel en resultaten van het werk.

Een belangrijk gegeven is dat de invulling van het arbo-beleid binnen de onderneming een zaak is van werkgever zowel als werknemers.

In artikel 4 van de Arbowet moet de werkgever zijn algemeen ondernemingsbeleid mede richten op een zo groot mogelijke veiligheid, een zo goed mogelijke bescherming van de gezondheid en het bevorderen van het welzijn van de werknemer binnen het bedrijf of de inrichting".

In artikel 6 van de Arbowet wordt aangegeven wanneer voorlichting en onderricht gegeven moet worden. Over de manier waarop dit moet gebeuren laat het artikel zich niet uit. Afhankelijk van de aard van een bedrijf of instelling moet een doeltreffende manier van voorlichten en onderricht worden gekozen.

De voorlichting en het onderricht aan jeugdige werknemers (= jonger dan 18 jaar) is apart geregeld in artikel 7. Lid 1 van dit artikel geeft aan welke zaken in ieder geval aan de orde moeten komen.

In het Veiligheidsbesluit voor Fabrieken en werkplaatsen worden in de artikelen 186 b en 49 geëist dat er doelmatige zit- en rustgelegenheden voor de uitvoerder aanwezig is.

In het Arbeidsbesluit 1920, artikel 1 en in het Arbeidsbesluit Jeugdigen, artikel 7 en 8 worden voor vrouwen en jeugdigen limieten gesteld aan de te leveren krachtsinspanning.

De EG-richtlijn "Minimum veiligheids- en gezondheidsvoorschriften voor het manueel hanteren van lasten met gevaar voor met name rugletsel voor de werknemers" dient op 31 december 1991 geïmplementeerd te zijn op nationaal niveau. Uitwerking hiervan is op dit moment in ontwikkeling.

Richtinggevende publicaties van de arbeidsinspectie zijn:

- CV9 : "Fysieke belasting" (herziene versie binnenkort beschikbaar)
- P179: "Zwangerschap en arbeid"
- S59 : "Richtlijnen voor de ergonomie van werkplekken"

3. STRUCTUUR

Tiloplossingen kunnen gedefinieerd worden als zijnde organisatorische- of wel technische oplossingen voor het verminderen van de belasting tijdens het verplaatsen van goederen, dieren of mensen en gedragsveranderingen ten aanzien van tilhouding en tilbeweging.

Om tot een verbetering van een tilsituatie te komen, zal een aantal fasen stapsgewijs doorlopen moeten worden. Eerst zal geanalyseerd moeten worden alvorens men kan beoordelen. Daarna kan men pas naar een oplossing zoeken.

In het onderstaande schema is dit verder uitgewerkt:

STAP 1. RISICO- ONDERKENNING

- literatuur en statistische informatie
- branche- en bedrijfsinformatie
- observatie van werkzaamheden

STAP 2. RISICO BEOORDELING

- werkorganisatie
- persoonlijke aspecten
- deskundigheid en ervaring
- handelingen, bewegingen
- werkplekinrichting
- houding
- frequentie en duur
- tijd en afstand
- benodigde kracht
- massa
- vorm en materiaal
- omgevingsfactoren

NIOSH methode

- afstanden tot aangrijpingspunt
- frequentie
- gewicht
- verplaatsing
- benodigde kracht.

STAP 3. RISICO OPLOSSING

- organisatorische oplossingen
- aanpassen van produkt
- aanpassen van werkplek
- aanpassen aan handelingen, bewegingen
- gebruik maken van statisch mechanische oplossingen
- gebruik maken van mechanische hulpmiddelen
- gedragsveranderingen
- tillen met meer personen
- training en onderricht

In de volgende hoofdstukken worden de verschillende stappen nader uitgewerkt.

4. RISICO-ONDERKENNING

Het vroegtijdig onderkennen van tilrisico's kan klachten of ziekteverzuim voorkomen dan wel beperken. Dit kan op een drietal niveau's: met behulp van statistische gegevens betreffende voorkomende letsels (4.1), door registratie per bedrijf van klachten (4.2) en met het observeren van de werkzaamheden (4.3).

4.1 Algemene informatie

Door het bestuderen van in de literatuur beschreven onderzoeken naar beroepsziekten, bedrijfsongevallen en ziekteverzuim, kan vastgesteld worden bij welke beroepen en in welke omstandigheden verhoogde risico's bij het tillen te verwachten zijn. Landelijke statistische gegevens betreffende ongevallen en ziekteverzuim zijn alleen naar geslacht, leeftijd en bedrijfsvereniging uitgesplitst. Sommige buitenlandse instellingen, zoals het Bundesanstalt für Arbeitsschutz te Dortmund, hebben een uitgebreider registratie.

4.2 Bedrijfsinformatie

Per bedrijf bestaat er de verplichting ongevallen en ziekteverzuim redelijk uitgebreid te registreren (Arbowet). Het register is niet openbaar maar binnen het bedrijf is het bruikbaar om tilproblemen op te sporen.

4.3 Observatie van werkzaamheden

Ook kunnen tilrisico's bekeken worden op werkplekniveau. Om te beslissen welke taken of werkzaamheden nader geanalyseerd moeten worden, kan gebruik worden gemaakt van de algemene controlelijst. De hierop genoemde risicofactoren worden in hoofdstuk 5, risicobeoordeling, verder uitgewerkt.

ALGEMENE CONTROLELIJST

Houding en opstelling

- | | |
|---|-------------------------------|
| 1. wordt er tijdens de tilhandeling in een gebukte houding met de handen lager dan het midden van de dijen gereikt? | indien ja,
zie 5.4 t/m 5.6 |
| 2. wordt er tijdens de tilhandeling boven schouderhoogte gereikt? | indien ja,
zie 5.4 t/m 5.6 |
| 3. wordt er tijdens de tilhandeling meer dan 30 cm naar voren gereikt? | indien ja,
zie 5.4 t/m 5.6 |
| 4. wordt de romp tijdens de tilhandeling meer dan 45° gedraaid? | indien ja,
zie 5.4 t/m 5.6 |
| 5. wordt er met 1 hand getild? | indien ja,
zie 5.4 t/m 5.6 |
| 6. is het voorwerp moeilijk vast te pakken, met andere woorden is er sprake van een slechte greep? | indien ja,
zie 5.11 |

Taak en voorwerp

- | | |
|--|------------------------------|
| 7. moet het voorwerp voorzichtig gehanteerd worden of nauwkeurig gepositioneerd? | indien ja,
zie 5.6 |
| 8. moet er langer dan 1 uur achter elkaar worden getild? | indien ja,
zie 5.7 en 5.8 |
| 9. moet er binnen elke vijf minuten meermalen getild worden? | indien ja,
zie 5.7 en 5.8 |
| 10. moet er meer dan 25 cm opgetild worden? | indien ja,
zie 5.8 |
| 11. moet er ook geduwd, getrokken, vast- of in bedwang gehouden worden? | indien ja,
zie 5.9 |
| 12. is het gewicht van het voorwerp: | |
| a.meer dan 4.5 kg en wordt het zittend behandeld? | indien ja,
zie 5.10 |
| b.meer dan 16-20kg en niet zittend behandeld? | indien ja,
zie 5.10 |
| c.meer dan 40 kg? | indien ja,
zie 5.10 |
| 13. heeft het voorwerp scherpe kanten, hete of koude delen? | indien ja,
zie 5.11 |
| 14. is de inhoud niet stabiel? | indien ja,
zie 5.11 |
| 15. is het voorwerp glad? | indien ja,
zie 5.11 |
| 16. is het voorwerp volumineus of moeilijk hanteerbaar? | indien ja,
zie 5.11 |

Omgevingsfactoren

- | | |
|--|------------------------|
| 17. wordt de taak in een afgesloten ruimte uitgevoerd? | indien ja,
zie 5.12 |
| 18. is het op de werkplek heet, koud, slecht verlicht? | indien ja,
zie 5.12 |
| 19. is de vloer slipvast of ongelijk? | indien ja,
zie 5.12 |

5. RISICOBEOORDELING

Na het onderkennen van een tilrisico kan de beoordeling plaatsvinden. Veelal zijn het verscheidene factoren die de oorzaak vormen van risico's bij het tillen. Daarom zullen alle risicofactoren in het beoordelen van een taak of werkplek meegenomen moeten worden.

Het betreft de volgende factoren:

- werkorganisatie;
- persoonlijke aspecten;
- deskundigheid en ervaring;
- handelingen en bewegingen;
- werkplekinrichting;
- houding;
- frequentie en duur;
- tijd en afstand;
- benodigde kracht
- massa;
- vorm en materiaal;
- omgevingsfactoren;

5.1 Werkorganisatie

De organisatie van mens en materiaal beïnvloedt de uitvoering van de werkzaamheden en daarmee ook de kans op ongelukken. Het gaat hierbij om aantallen en tijdsduur dat mensen beschikbaar zijn en de mogelijkheden tot taakroulatie, taakuitbreiding of taakverdeling. Het is wenselijk dat een groep op elkaar ingespeeld is en hiervoor ook gezamenlijk getraind wordt. De manier waarop het materiaal aan- en afgevoerd wordt, de doorloopsnelheid, de behandelingstijd, de gestelde norm en de knelpunten, zijn van invloed op ongelukken of blessures. De risico's zullen toenemen indien:

- tijdens de werkzaamheden knelpunten voorkomen of indien de doorloopsnelheid niet voorspelbaar is;
- de werkzaamheden verricht moeten worden binnen een opgelegd tijdslimiet;
- er te weinig mensen beschikbaar zijn om het werk te verrichten.

5.2 Persoonlijke aspecten

In het werk moet rekening worden gehouden met de persoonlijk eigenschappen van de werknemer zoals leeftijd, geslacht, lichamelijke en geestelijke gesteldheid. In het algemeen kan gesteld worden dat lasten boven de 40 kg mechanisch moeten worden gehanteerd, dat door 1 persoon maximaal 25 kg gehanteerd mag worden (eenmalige handeling op een dag) en voor zwangeren (3 maanden na aanvang zwangerschap tot 3 maanden na beëindigen zwangerschap) gelden grenzen van 5 kg bij frequent en 10 kg bij incidenteel tillen.

5.3 Deskundigheid en ervaring

Werknemers moeten de kennis hebben om de taak of werkzaamheden goed uit te kunnen voeren. De risico's nemen toe bij een negatieve beoordeling van de volgende aspecten:

- de werknemer heeft een passende training/opleiding voor de gevraagde werkzaamheden gehad en hij is ervaren en kent de risico's;
- de werknemer heeft genoeg tijd gekregen om zich in te kunnen werken;

5.4 Handelingen en bewegingen

Van een redelijke tilsituatie wat betreft handelingen en bewegingen kan gesproken worden als:

- de verticale verplaatsing van de last tussen de knie en schouder ligt;
- het voorwerp niet vervormbaar is;
- twee handen gebruikt kunnen worden;
- er voldoende bewegingsvrijheid is;
- het gewicht dicht bij het lichaam gehouden kan worden.

Afwijkingen en/of een bevestigend antwoord op de volgende vragen zal meer risico's opleveren tijdens het tillen:

- is het gewicht ongelijk verdeeld over beide handen of wordt er maar met 1 hand getild;
- is het voorwerp in beweging als het opgetild moet worden;
- moet er zijwaarts voorover gebukt worden om het voorwerp op te tillen of om er kracht op uit te oefenen;
- moeten verscheidene handelingen tegelijkertijd gedaan worden, bijvoorbeeld ophouden en vastmaken;
- is de aangenomen houding ook de meest geëigende voor de (til)situatie.

5.5 Werkplekinrichting

De inrichting van de werkplek heeft grote invloed op de wijze waarop de werkzaamheden uitgevoerd kunnen worden en daarmee ook op de kans op ongelukken en blessures. De risico's nemen toe bij een negatieve beoordeling van de volgende aspecten:

- de werkplek c.q. opstelling is afgestemd op de handelingen die er verricht moeten worden;
- de opstelling is aangepast, of aanpasbaar aan de gebruiker(s);
- er is voldoende ruimte voor mensen, machines, gereedschap, materiaal en opslag;
- er is voldoende ruimte om alle handelingen goed uit te kunnen voeren;
- er zijn voldoende ruimte en middelen om geassisteerd te worden;
- er zijn adequate hulpmiddelen beschikbaar en kunnen deze ook direct ingezet worden;
- in de taak en werkplek is afwisseling van houding en werkzaamheden mogelijk;
- de werkzaamheden kunnen in een goede houding worden uitgevoerd.

5.6 Houding

Langdurige, monotone, voorover gebogen, getordeerde of gestrekte werkhoudingen leiden vaak tot verhoogde kansen op blessures. Afwisseling in de taak voorkomt een eenzijdige belasting. Kleding, handschoenen, gereedschap e.d. kunnen een ongunstige invloed hebben op de hanteerbaarheid van de last.

De risico's zullen toenemen indien:

- de werknemer gedwongen is langdurig in een gefixeerde houding te werken;
- de werknemer vaak of langdurig voorover moet buigen
- de werknemer vaak of langdurig meer dan 30 cm naar voren moet reiken;
- de werknemer vaak of langdurig boven schouderhoogte moet reiken.

5.7 Frequentie en duur

Problemen met frequentie en duur zijn niet beperkt tot het tillen van lasten. Duwen, trekken, dragen, vasthouden of naar beneden duwen, kunnen ook leiden tot verhoogde kansen op blessures als dit veelvuldig voorkomt of langere tijd moet worden volgehouden. Monotone, repeterende handelingen geven veelal aanleiding tot onoplettendheid en daarmee verhoogde veiligheidsrisico's bij het tillen.

5.8 Tijd en afstand

De duur van de tilhandeling moet zo klein mogelijk gehouden worden. Naarmate er langer getild moet worden, zal de massa moeten afnemen. Vaak gaat het daarbij over de afgelegde horizontale afstand. Het risico bij het tillen neemt toe als met de last gelopen moet worden.

5.9 Benodigde kracht

De houding en werkomstandigheden kunnen de risico's bij het leveren van krachtsinspanningen vergroten. Veel werkzaamheden vergen krachtsinspanningen omdat er geduwd, getrokken, getild, vastgehouden of in bedwang gehouden moet worden met het totale of afzonderlijke delen van lichaam. Voor het bepalen van de geleverde krachtsinspanning zijn veelal complexe metingen nodig.

Over het algemeen zullen risico's toenemen:

- indien kracht moet worden uitgeoefend terwijl er ver-
gereikt moet worden;
- indien kracht moet worden uitgeoefend terwijl het lichaam
getordeerd is;
- indien de last zich niet makkelijk laat verplaatsen;
- indien het gewicht van de last verkeerd wordt ingeschat;
- indien kracht moet worden uitgeoefend terwijl er onvol-
doende stabiliteit of steun aanwezig is.

5.10 Massa

De massa van een last bepaalt in hoge mate de risico's welke kunnen optreden bij het manipuleren of tillen van een last. Hierbij speelt ook de frequentie, de tijd en verplaatsingsafstand en de positie en vorm van de last een rol. In de praktijk moeten lasten zwaarder dan 4.5 kg niet zittend worden getild en staand is het tillen van lasten boven de 16 - 20 kg minder gewenst.

Het spreekt vanzelf dat bij zwaardere lasten voorzichtigheid is geboden. Voor lasten boven de 40 kg wordt aanbevolen deze alleen te verplaatsen met mechanische hulpmiddelen of met behulp van meer personen (zie 5.2).

5.11 Vorm en materiaal

De afmetingen, vorm, samenstelling en materiaal van de last kunnen invloed hebben op mogelijke blessures. De risico's zullen toenemen indien:

- het voorwerp moeilijk vast te pakken of te bereiken is;
- de handen het voorwerp op een afstand groter dan 50cm
breedte moeten vasthouden;
- het voorwerp op meer dan 30cm voor het lichaam moet
worden vastgehouden;
- twee afmetingen van het voorwerp meer dan 75cm zijn;

- het voorwerp een lastige vorm heeft om te tillen, vast te houden of te dragen;
- het voorwerp niet stabiel is of indien de inhoud zich kan verplaatsen;
- het voorwerp glad, zacht, vettig, vuil, glibberig of nat is;
- het voorwerp scherpe kanten of puntige uitsteeksels heeft of indien het erg heet of koud is;
- het voorwerp het zicht van de werknemer ontnemt;
- plaatmateriaal of volumineuze lasten zonder speciale voorzieningen gehanteerd worden.

5.12 Omgevingsfactoren

In het algemeen moeten de inrichting van de werkplek, de werkmethode en de hulpmiddelen aangepast zijn aan de werknemer. De kans op ongevallen nemen toe indien:

- de vloeren of looppaden ongelijk, schuin of glad zijn;
- verschillende vloeroppervlakken in de werkplek zijn aangebracht;
- de werkplek niet opgeruimd is;
- er op de werkplek extreme klimatologische omstandigheden heersen zoals hitte, koude wind en vochtigheid;
- op de werkplek hoge concentraties zijn van rook, stof, gas en damp;
- de werkplek aan trillingen onderhevig is;
- het werk in een beperkende ruimte uitgevoerd moet worden;
- onvoldoende licht of zicht aanwezig is;
- de machines, gereedschappen en hulpmiddelen onvoldoende onderhouden worden.

5.13 NIOSH methode:

De NIOSH methode ter beoordeling van tilsituaties (National Institute of Occupational Safety and Health, 1981) is een van de weinige internationaal gehanteerde normen op dit gebied. Alleen situaties die voldoen aan de volgende voorwaarden kunnen hiermee worden beoordeeld:

- tweehandig tillen;
- recht vooruit tillen (geen rompdraaiing);
- langzaam en vloeiend tillen;
- aanwezigheid van een goede greep;
- een niet te brede last (bijvoorbeeld minder dan 75 cm);
- goed vloercontact van de voeten;
- geen ruimtelijke beperkingen voor de te kiezen houding;
- gunstige omgevingsfactoren (zoals het klimaat);
- minimale neventaken handkracht;
- indien niet wordt getild wordt rust genomen;
- de tiller is gewend aan fysieke arbeid en is lichamelijk fit.

Het acceptabele tilgewicht (AT) wordt bepaald door de verticale en horizontale positie van de handen op het moment van optillen, de verticale verplaatsing van de last en de tilfrequentie en mag maximaal 40kg zijn.

Het maximaal toelaatbare tilgewicht (MTT) is gelijk aan 3 x AT.

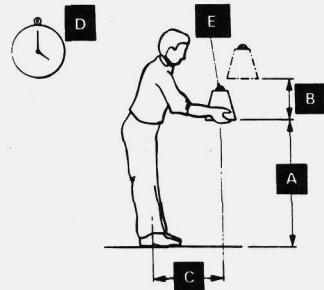
Op grond van de berekende AT en MTT dienen de volgende overwegingen in aanmerking te komen:

1. Indien het lastgewicht groter is dan de MTT-waarde, is dat in alle gevallen niet acceptabel voor 75% van de mannen en 99% van de vrouwen. De tilsituatie dient voorzien te worden van technische hulpmiddelen of dient te worden herontworpen.
2. Indien het lastgewicht ligt tussen de AT- en de MTT-waarden is dat alleen acceptabel als de tillers geselecteerd en geïnstrueerd worden, of technische hulpmiddelen aanwezig zijn.
3. Indien het lastgewicht onder de AT-waarde ligt, is dat acceptabel voor 75% van de vrouwen en 99% van de mannen.

Veelal zal niet aan alle genoemde voorwaarden worden voldaan. Het maximaal toelaatbare lastgewicht zal daarom in de werksituatie zeker minder zijn dan met de NIOSH-methode berekende AT/MTT voor die situatie.

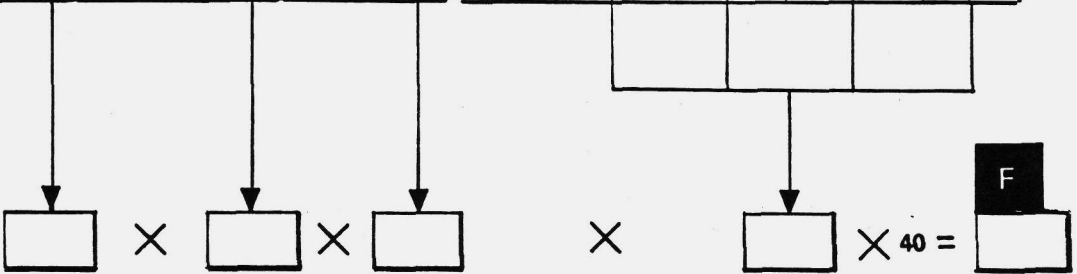
NIOSH METHODE

- A = verticale positie van de handen ten opzichte van de enkels in cm (begin tilbeweging).
- B = verticale afstand tot waar het voorwerp opgetild moet worden in cm.
- C = horizontale afstand van de handen tot aan het midden tussen de voeten in cm (begin tilbeweging).
- D = aantal tilhandelingen per minuut (tijd tussen tilhandelingen).
- E = gewicht van het voorwerp in kg.
- F = acceptabele tilgewicht (AT) de berekende factoren A x B x C x D x 40.



A		B		C	
Beginhoogte (cm)	Factor	Verticale afstand (cm)	Factor	Horizontale afstand (cm)	Factor
0	0.70	25 (of minder)	1.00	15	1.00
25	0.80	30	0.95	20	0.75
50	0.90	40	0.89	25	0.60
75	1.00	50	0.85	30	0.50
100	0.90	70	0.81	40	0.37
125	0.80	150	0.75	50	0.30
150	0.70	200	0.74	65	0.23
175	0.60			80	0.19

Tijd tussen het tillen	Staat uitvoerder, gebruik deze kolommen		Is uitvoerder gebukt, gebruik deze kolommen	
	Eén uur of minder tillen, gebruik deze kolom	Meer dan een uur tillen, gebruik deze kolom	Eén uur of minder tillen, gebruik deze kolom	Meer dan een uur tillen, gebruik deze kolom
	Factor "D"	Factor "D"	Factor "D"	Factor "D"
5 min	1.00	1.00	1.00	1.00
1 min	0.94	0.93	0.93	0.91
15 sec	0.78	0.73	0.73	0.67
9 sec	0.63	0.53	0.53	0.44
6 sec	0.44	0.33	0.33	0.16
5 sec	0.33	0.20	0.20	*
4 sec	0.17	*	*	*
3,3 sec	*	*	*	*



* Het met deze frequentie handmatig tillen moet ontraden worden.

De te gebruiken factoren voor afstanden welke in de tabel tussen de gegeven waarden vallen, mogen tussen de twee overeenkomstige factoren liggen.

6. OPLOSSINGEN

Het verbeteren van een situatie waarin wordt getild, is vaak een combinatie van het herontwerpen van de taak, het inzetten van mechanische hulpmiddelen en het onderricht geven in tiltechnieken.

Om de tilsituatie structureel te verbeteren zal als eerste het herontwerpen van de taak of produkt aan de orde moeten komen. Als deze niet te verbeteren zijn dan kunnen de werkplek en de inzet van hulpmiddelen worden bekeken. Alleen onderricht geven in til-technieken is veelal onvoldoende.

6.1 Organisatorische oplossingen

Tilrisico's kunnen voorkomen dan wel beperkt worden door het herontwerpen van de handeling c.q. door het verkleinen van substantiële oorzaken die bijdragen tot de risico's. Hierbij moet gedacht worden aan:

taakuitbreiding, taakverdeling, veranderen van routing en lay-out werkplek, automatiseren, aanpassen van het produkt en produktiemethode. Taakroulatie moet alleen toegepast worden als er geen andere mogelijkheden zijn om de taak of taakomstandigheden te verbeteren. De taakroulatie vermindert enkel de expositie tijd.

6.2 Aanpassen van produkt

Veelal kan door het produkt aan te passen tilrisico's vermeden worden. Hierbij moet gedacht worden aan:

verandering van vorm, afmeting, gewicht (vermindering), deelbaarheid/samenvoegen (wel/niet gedifferentieerd naar soort), greepmogelijkheden (hand, vork, oog, vlak), oppervlaktebehandeling (textuur tegen gladheid, isolatie, schoon, niet scherp) beschadigingsgevoeligheid, (rest)waarde, herkenbaarheid, balans (tegen onverwachte gewichtsverplaatsing).

6.3 Aanpassen van de werkplek

Door het aanpassen van gereedschap, bedieningsmiddelen, aan- en afvoer of het veranderen van houding en handelingen kunnen tilrisico's vermeden worden. Hierbij kan gedacht worden aan:

aangepast gereedschap/hulpstukken (verlengen/verkorten, met hoek, maximum moment, op lichaamshouding en -lengte afgestemd, greep, links/rechts, steun), bedieningsmiddelen, aan- en afvoer (hoogte, afstand, richting, frequentie, duur, gemechaniseerd), omgevingsfactoren (klimaat, ruimte, ondergrond)

6.4 Aanpassen van handelingen en bewegingen

Handelingen en bewegingen kunnen worden verbeterd door:

- vermindering van gebogen houding;
- gebruik te maken van in hoogte verstelbare platformen;
- het werkniveau te verhogen ten opzichte van de uitvoerder;
- de uitvoerder te laten zakken ten opzichte van zijn werk;
- de aan- en afvoer van alle materialen op gelijke hoogte te houden;
- reikafstanden te verkleinen tot maximaal 40 cm.;
- door vermindering van getordeerde houdingen;
- alle gereedschappen en materialen recht voor de uitvoerder te plaatsen;

- gebruik te maken van vervoermiddelen op hangmechanisme of draaitafels om de richting te veranderen;
- gebruik te maken van verstelbare draaistoelen;
- het verminderen van de reikwijdte;
- het plaatsen van gereedschap en bedieningsmiddelen binnen een afstand van 40 cm van de uitvoerder;
- het plaatsen van materialen, werkstukken e.d. zo dicht mogelijk bij de uitvoerder;
- het object altijd dicht bij het lichaam kunnen vasthouden;
- het verminderen van het gewicht of
- de mogelijkheid om om het voorwerp te lopen of het te kunnen draaien;

Vermindering van de krachtsinspanningen bij het tillen:

- gebruik makend van mechanische hulpmiddelen;
- het gewicht te verminderen door kleinere verpakkingseenheden;
- de inhoud en gewicht van containers te verkleinen, het aantal te tillen voorwerpen te verminderen;
- het gewicht te laten toenemen zodat de last alleen m.b.v. mechanische hulpmiddelen gehanteerd kunnen worden;
- door het voorwerp in vorm aan te passen met goede greep of handvatten.

Vermindering van duw- en trekkracht:

- gebruik te maken van lopende banden, roller- en glijbanen of luchtkussens;
- gemotoriseerde aangepaste vervoermiddelen of handwagens met grote wielen en een harde ondergrond of rails systemen;
- de afstand te verkleinen op werkplek, tussen magazijn en werkplek of andere te overbruggen afstanden.

Algemene opmerking hierbij is:

- duwen is minder belastend dan trekken, de mate van belasting wordt voor een groot deel bepaald door de lichaamshouding;
- er kan staand meer verticale kracht uitgeoefend worden bij trekken dan bij duwen;
- duwen en trekken kan het beste tussen buik- en schouderhoogte gedaan worden;
- naar voren of naar achteren duwen of trekken gaat beter dan zijwaarts duwen of trekken;
- staande kunnen grotere krachten worden uitgeoefend dan zittend en het gebruik van het lichaamsgewicht daarbij is aan te bevelen.

6.5 Statisch mechanische oplossingen

Door ondersteuning wordt het te dragen gewicht van het voorwerp verminderd. Hierbij moet gedacht worden aan: geleidend, hangend/afsteunend en statisch op hoogte houden van gereedschap/product, balancers, staanders, statieven, pallets, gewichtafhankelijke niveautafels, lichaam corrigerend/ondersteunend, bereikbaarheid/bedienbaarheid, hellingbaan

6.6 Mechanische hulpmiddelen

Er zijn vele mechanische hulpmiddelen denkbaar; van handmatig tot volledig geautomatiseerd, van eenvoudig tot zeer geavanceerd. Hierbij kan gedacht worden aan begrippen als: het verplaatsen, horizontaal, verticaal, draaiend of kantelend, of gecombineerde bewegingen, met behulp van of door middel van: rollers, glijders, stapelen, gewichtsverplaatsing, hand-/arm-/lichaams-/pedaalkracht, zwaartekracht, veerkracht, hefboom, trekken/duwen, klemmen, blazen/zuigen, schroeftransport, verpompen, oplossen, verbranden, hydraulisch/ pneumatisch, elektrisch, magnetisch, borstelen, absorberen, spuiten, lopende band, handgrepen, draagarmen, hybride of gecombineerde methoden.

6.7 Gedragsveranderingen

Wanneer er getild moet worden, helpt een goede tiltechniek om het kwetsbare onderste deel van de rug te ontzien. De volgende principes zijn hierbij van belang:

- voel eerst hoe zwaar het voorwerp ongeveer is. Als het te zwaar of te volumineus is vraag dan assistentie.
- weet waar het voorwerp neergezet moet worden en zorg dat de weg er na toe vrij van obstakels is. Let op de ondergrond en let erop dat de kleding niet kan hinderen of bekneld kan raken.
- til met je beenspieren niet met voorovergebogen rug.
- houd de last (het zwaarste gedeelte) zo dicht mogelijk bij het lichaam, met min of meer rechte armen en met een stabiele vaste greep op het object.
- zet de voeten uit elkaar en om de last heen.
- maak langzaam vloeiende bewegingen met lichaam en last en maak tijdens het tillen geen draaiende rug-beweging.
- til mogelijkwijs in etappes, om de houding en greep tussentijds te verbeteren.
- zorg voor een stabiele stroeve ondergrond.

Gebruik van gewicht

Bij het verplaatsen, duwen of trekken, moet zo veel mogelijk gebruik worden gemaakt van het lichaamsgewicht.

6.8 Tillen met meer personen

Als de last te zwaar of te volumineus is om alleen te tillen kan met meer personen tegelijkertijd worden getild.

Bij tillen met meer personen gelden de zelfde principes voor een goede tiltechniek zoals bij punt 6.1. is beschreven.

Daarbij is het wenselijk dat het verschil tussen de personen wat betreft lengte en spierkracht niet te groot is om asymmetrische belasting te voorkomen. Verder dienen vooraf goede afspraken te worden gemaakt over de te volgen werkwijze.

Belangrijke punten zijn hierbij:

- het aangeven van het begin van de tilhandeling d.m.v. aftellen.
- het zicht en het tempo tijdens het verplaatsen.
- het aangeven van het einde van de tilhandeling.

6.9 Training en onderricht

Voorlichting

Belangrijk is de voorlichting over de noodzaak de huidige situatie te veranderen. Anders is de kans groot dat deze

niet als verbetering wordt geaccepteerd. Via het personeelsblad, een bijeenkomst of een brochure kan de informatie over de gezondheidsrisico's van tillen en de voordelen van de nieuwe opstelling of het nieuwe hulpmiddel bekend gemaakt worden.

Gebruiksproef

In een gebruiksproef kunnen een aantal oplossingen zoals organisatorische, mechanische en gedragsveranderingen getoond en beproefd worden. Een begeleidingsgroep kan de keuze van de oplossing maken.

Motivatie

Zowel naar de gebruikers als naar de chefs en de directie kunnen in zo'n proefopstelling de voordelen worden aangetoond. En het werkt motiverend op de invoering van de tiloplossing.

Introductie op de werkplek

Alle betrokkenen moeten leren hoe in de nieuwe situatie gewerkt moet worden. Daarvoor zijn instructies nodig. Bijvoorbeeld eerst bij de proefopstelling en daarna op de werkplek.

Gewenning en begeleiding

Een nieuw hulpmiddel, een nieuwe methode of situatie vraagt om een periode van gewenning, waarin de prestatie lager kan liggen. Ook door een andere lichamelijke belasting kan spierpijn optreden. Daarom is in het begin een motiverende begeleiding belangrijk.

Onderhoud

Voor het goed functioneren van een tiloplossing is adequaat onderhoud of herhalingsinstructies en eventuele bijstelling noodzakelijk.

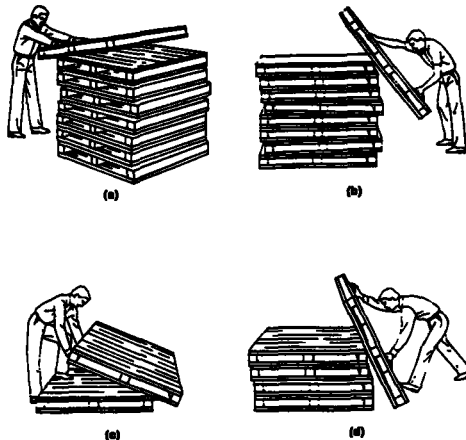
7. PRAKTIJKVOORBEELD

Door het beschrijven van een praktijksituatie wordt getracht de overwegingen, mogelijkheden en gradaties in tiloplossingen aan te geven. De gegeven verbeteringen moeten zeker niet als de enige mogelijke worden beschouwd. Het grote aantal ingangsvARIABLEN en mogelijkheden maakt het onmogelijk om een volledige opsomming van oplossingen te geven.

7.1 Het pallettiseren

Handmatig stapelen en ontstapelen van allerlei soorten dozen, zakken, bakken en kratten op, en van een pallet komt in de praktijk veel voor. Afhankelijk van het gewicht van de dozen, zakken of bakken en van de snelheid waarmee dit (ont)stapelen gebeurt kan hierbij een flinke overbelasting van het lichaam optreden. Dit komt vooral door de slechte lichaamshoudingen die bij het werken aan een pallet optreden, zoals het verre reiken en in iets mindere mate om het te hoog of te laag werken. Pallets worden gebruikt om grotere hoeveelheden producten in één keer te transporteren. De meest voorkomende typen pallets zijn houten pallets van 80 x 100, 80 x 120 en 100 x 120 cm en meestal zijn ze zo'n 13 cm hoog. Ze wegen, afhankelijk van de uitvoering zo'n 15 tot 50 kg per stuk. Bij het werken met pallets kunnen heel wat veiligheids-, gezondheids- en zelfs welzijnsrisiko's optreden. Enige voorbeelden.

- Het pakken van een stapel of het weer opstapelen van een lege pallet kan heel zwaar werk zijn wat een behoorlijke handigheid vraagt. Bovendien is het nog gevaarlijk ook, zie figuur 1.
- Verkeerd bestapelde of niet goed bepakte pallets zijn beruchte ongevallen veroorzakers.
- Het verrijden van volle pallets met vorkheftrucks kan behoorlijk gevaarlijk zijn. Bovendien worden tijdens het rijden vaak slechte lichaamshouding aangenomen en er treden vaak ontoelaatbaar grote lichaamstrillingen (whole body vibrations) op.
- Er treden nogal wat ongelukken op met pallets: beknelde voeten en handen, splinters etc.



Figuur 1.
Technieken bij het ontstapelen (a en b) en bij het opstapelen (c en d) van pallets (Bron: Kodak 1986).

In dit voorbeeld wordt ingegaan op de fysieke belasting van het stapelen van produkten op een pallet (pallettiseren) en van het ontstapelen (depallettiseren) en op de mogelijke oplossingen.

Er zijn twee verschillende voorbeeldsituaties onderscheiden: een eenvoudige, beperkte inpaksituatie waar niet al te veel pallettiseren plaatsvindt (situatie 1) en een veel grotere en drukkere inpakafdeling (situatie 2).

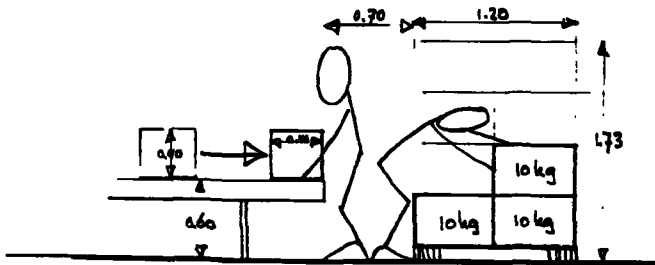
Situatie 1

In figuur 2 is de eerste referentie situatie getekend. In deze voorbeeld-situatie stapelt iemand 16 dozen op een pallet die elk 10 kg wegen. De pallet is 80 x 120 cm. De dozen zijn ieder 60 x 40 x 40 cm.

De dozen worden op een hoogte van 60 cm aangevoerd op een lopende band.

Er wordt uitgegaan van een ergonomisch gezien kwalitatief goede aanvoerband:

- geen obstakels om een vrije lichaamshouding te kunnen kiezen;
- ruimte onder de band voor de voeten;
- de dozen worden helemaal tot aan het einde van de band aangevoerd en staan stil op het moment van optillen;
- de bovenzijde van de band is glad zodat de dozen gemakkelijk schuivend kunnen worden opgepakt;
- de dozen staan zo opgesteld dat ze aan de korte zijde kunnen worden opgepakt.



Figuur 2.
Het pallettiseren van dozen.

De pallet staat op 70 cm afstand van de aanvoerband. Het volstapelen van één pallet kost gemiddeld 5 minuten. Dit werk doet deze mevrouw per dag 1,5 uur achter elkaar, terwijl zij de rest van de dag geen fysiek belastend werk doet. De pallet staat op de grond en er is geen ruimte (en ook vaak geen tijd) om de pallet heen te lopen. De pallet staat met zijn korte zijde naar de aanvoerband toe, waardoor de dozen voor het neerzetten eerst nog een kwart slag gedraaid moeten worden. Als de pallet vol is haalt iemand

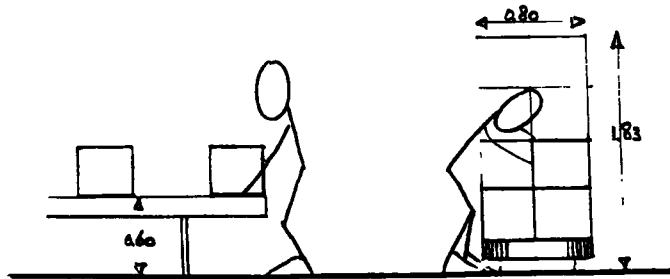
anders hem direct weg met een palletsteekwagen en rijdt een nieuwe pallet voor.

Via de NIOSH methode blijkt dat deze vrouwen een verhoogde kans hebben om op den duur last van hun rug te krijgen. Ook de armen en schouders worden overbelast, vooral bij het volstapelen van de laatste bovenste laag van de pallet. Te verwachten is dat er op termijn ook klachten zullen optreden in schouders, nek of armen (Burandt). Het grootste probleem is het verre reiken over de pallet heen.

Een eerste mogelijke verbetering is de pallet wat verder weg te zetten, een kwart slag te draaien en op een verhoging van zo'n 10 cm neer te leggen (zie figuur 3). De verhoging maakt het mogelijk met de voeten onder de pallet te komen en dus kan dichterbij de last gewerkt worden. De verhoging heeft een beperkte diepte om ervoor te zorgen dat de mensen niet te diep met de voeten onder de pallet gaan staan, waardoor letsels aan de schenen zouden kunnen optreden.

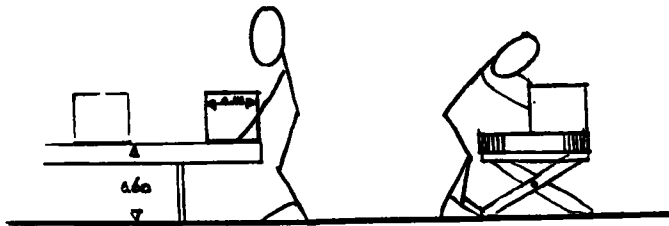
Deze ingrepen kosten in totaal f1000 voor aanpassing van de ruimte.

De fysieke belasting van rug, armen en schouders door deze werkwijze neemt door deze ingrepen duidelijk af, maar niet voldoende om tot een acceptabel niveau te komen.



Figuur 3.
Pallet wat verder weg, gedraaid en op een verhoging geplaatst.

Een tweede mogelijke verbetering zou zijn de pallet op een draaischijf te plaatsen waardoor steeds de zijde die beladen moet worden aan de voorzijde is georiënteerd. Veiligheids-overwegingen (mogelijkheden voor afknellen) maken het noodzakelijk steeds afstand te nemen tijdens het draaien wat leidt tot een vrij lage produktie gecombineerd met een vrij hoge investering.



Figuur 4.
Schaarheftafel, speciaal voor het werken aan de onderste stapel-laag.

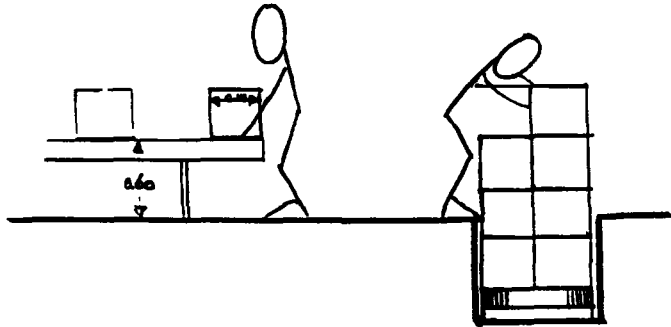
Een derde mogelijkheid voor verbetering is de aanschaf van een elektrische schaarheftafel (figuur 4). De heftafel is voorzien van een beveiliging (afslag), zodanig dat bij het zakken geen voeten of andere voorwerpen bekneld kunnen raken. Bovendien is gekozen voor een zeer plat model heftafel zodat bij het werken aan de bovenste stapellagen de werkhogte niet toeneemt. En verder is erop gelet dat de heffer geen obstructie vormt om met de voeten onder de pallet te kunnen komen.

Het pallettiseren gaat, doordat de heftafel steeds ingesteld moet worden, wel wat langzamer. Er is daarom een instructie nodig om de werknemers te overtuigen toch vooral de tijd hiervoor te nemen.

De totale investering bedraagt f4000 per werkplek.

Door deze investering verbetert alleen de werkhouding bij het werken aan de onderste stapel-lagen. Bij de bovenste laag is er geen verschil, immers dan wordt de pallet weer op

de grond gezet. Een nieuwe ergonomische meting toont aan dat de rugbelasting iets verder is afgenomen, maar nog steeds te hoog is. De belasting van de schouders en armen blijft even groot.



Figuur 5.
Schaarheftafel in put.

Een vierde mogelijkheid voor verbetering is vrij rigoureuus. Er wordt een put in de vloer gemaakt en er wordt een nieuwe palletheffer met een wat groter hefbereik aangeschaft (zie figuur 5). Vanwege het toegenomen gevaar op afknellen worden extra beveiligingen (afslagen) aangebracht. De mogelijkheid om een bordes rond de pallet te bouwen, waarbij de aanvoerband naar boven tot op het bordes aanvoert in plaats van een put in de vloer wordt in deze situatie afgeraden vanwege de vrij grote kans op vallen.

De hefstanden nemen toe wat tot gevolg heeft dat het volladen van een pallet nog iets langzamer gaat. Gemiddeld kost het beladen van een pallet nu 9 minuten. De werknemers zijn echter via de tilinstructie gemotiveerd de heftafel consequent te gebruiken.

De totale investering bedraagt f15 000 per werkplek.

De pallet kan nu ook bij het werken aan de bovenste stapel-lagen op een goede hoogte worden ingesteld. Het blijkt dat de belasting van de rug en van de schouders en armen nu nét acceptabel zijn geworden.

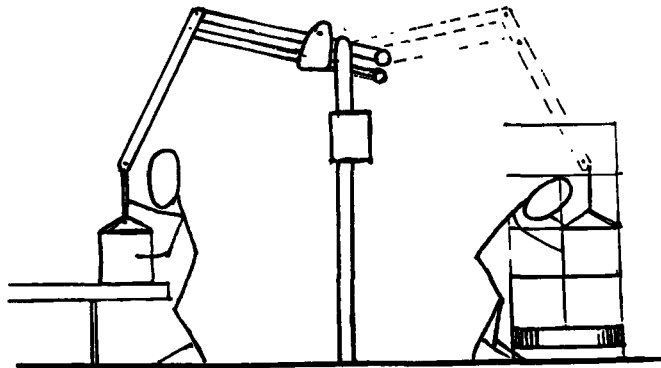
Situatie 2

Een tweede referentie situatie betreft een veel drukker inpakafdeling. In deze afdeling geschiedt het stapelen van dozen op de pallet meerdere uren per dag en onder grotere tijdsdruk. Ook moeten nu allerlei verschillende dozen opgestapeld worden. Er komen lichtere en zwaardere dozen voor, gewichten variëren van 5 tot 15 kg. Weer wordt uitgegaan van vrouwen, en ook in deze situatie blijkt via NIOSH dat de zwaarte van het werk zodanig is dat klachten aan de rug verwacht moeten worden.

Een eerste mogelijkheid is voor verbetering is gelegen in het geven van een tiltraining die elk jaar herhaald wordt. In deze training leren de werknemers de dozen met een

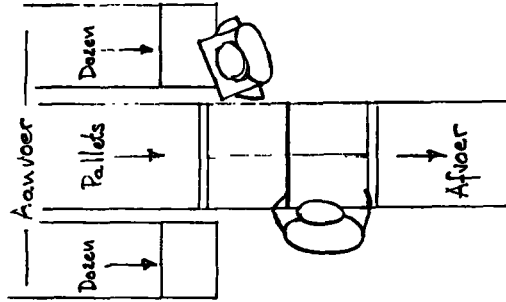
rechte rug op te tillen en bij het brengen naar de pallet niet te draaien in de rug maar te lopen waarbij de dozen steeds zo dicht mogelijk bij het lichaam worden gehouden. Bovendien wordt aangeleerd de dozen steeds zo dichtbij mogelijk op de pallet neer te zetten en ze daarna door schuiven op hun plaats te brengen. Door de pallet wat verder weg te zetten is de neiging vanuit de rug te draaien kleiner.

Een tweede mogelijke verbetering is in te grijpen op de verschillende taken die op de afdeling worden uitgevoerd, met het doel te komen tot een betere verdeling van de verschillende werkzaamheden over de mensen. Dit moet leiden tot interessantere taken die tevens minder fysiek belastend zijn. In dit voorbeeld is het productieproces echter zodanig georganiseerd dat grote ingrepen niet mogelijk zijn. De enige taakverbreding die mogelijk is, is dat de werknemers de eigen pallets aan en af mogen gaan voeren. Ze krijgen daarvoor een korte instructie voor het werken met de palletsteekwagens. Het volstapelen van één pallet gaat door deze werkwijze gemiddeld 7 minuten duren. Er moeten een aantal nieuwe steekwagens gekocht worden. Investering: gemiddeld f500 per werknemer. Door de grotere spreiding van de fysieke belasting in de tijd neemt de belasting van de rug en de schouders en armen een heel klein beetje verder af. Een vergroting van de fysieke belasting door het trekken en duwen aan de steekwagen doet deze vermindering te niet. De winst van deze ingreep is daarom vooral gelegen in een verruiming van de taakinhoud (welzijn).



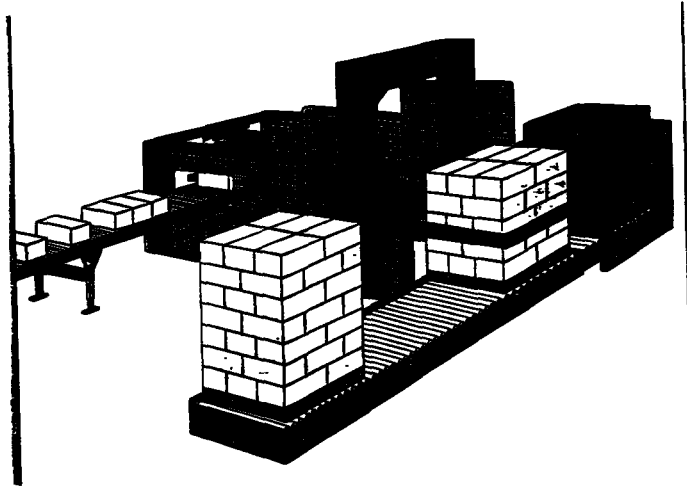
Figuur 6.
Vacuümheffer.

Een echte ergonomische verbetering is de plaatsing van een vacuüm heffer, zie figuur 6. Deze bestaan in zeer veel verschillende uitvoeringen. Hier is vanwege de vrij grote stapelhoogte gekozen voor een type met verlengde bediening. Investering inclusief plaatsing en instructie f5000 per werkplek. Bij consequente toepassing van dit hulpmiddel zal de fysieke belasting natuurlijk sterk afnemen.



Figuur 7.
Ieder werkt aan een helft van de pallet.

Een tweede mogelijke ergonomische verbetering is een zodanige opstelling te kiezen dat iedere werknemer alleen de helft van de pallet die het dichtste bij gelegen is hoeft te bewerken, zie figuur 7. De reikafstanden nemen hierdoor sterk af en dit heeft een grote positieve invloed op de fysieke belasting.



Figuur 8.
Automatisch pallettiseren. (Bron: Interpress B.V., Den Dolder).

Een derde mogelijkheid is de inpakafdeling in twee delen te splitsen: een handmatige pallettiseerlijn en een automatische pallettiseer lijn. In de handmatige lijn worden vooral wat kleinere hoeveelheden dozen die steeds verschillende afmetingen hebben verwerkt. In de automatische lijn worden vooral grote partijen verwerkt, zie figuur 8. Dit betekent dat een aantal dames omgeschoold worden tot "programmeur-bdiensters" van deze machine. Door een goede taakroulatie

wordt ervoor gezorgd dat niemand langdurig hetzelfde werk doet. Op de handmatige inpaklijn wordt zo veel mogelijk gewerkt met de vacuümheffer. Overbelasting van het lichaam treedt door deze maatregelen op deze inpakafdeling niet meer op.

Uit deze voorbeelden mag blijken dat er allerlei mogelijkheden bestaan voor het verbeteren van de fysieke belasting die optreedt bij het palettiseren en depalettiseren. Afhankelijk van de situatie zal het via een goede analyse mogelijk moeten zijn te komen tot acceptabele situaties.

8 **REFERENTIES**

- Ayoub, Selan, Jiang (1987). Manual Materials Handling. in Handbook of Human Factors, ed. Savendy. Wiley Interscience, New York. p. 790 - 817.
- Bullinger, Solf (1979). Ergonomische Arbeitsmittelgestaltung II - Handgeführte Werkzeuge, Fallstudien. Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Unfallforschung, Dortmund.
- David, G.C., Nicholson, A.S. (1985). Aids to lifting and handling. The safety practitioner, july, p. 4 - 7.
- Drury, C.G. c.s. (1983). Evaluation of a palletising aid. Applied Ergonomics, December 1983, pp. 242 - 246.
- Drury (1980). Handles for manual materials handling. Applied Ergonomics, Vol. 11. p.35 - 42.
- Eastman Kodak Company (1986). Ergonomic design for people at work. Lifetime Learning Publications, New York.
- ECSC (1990). Guidelines for manual handling in the coal industry. Report no 14 series 3, Bureau of Information and Coordination of Community Ergonomics Action, Luxembourg.
- Gervais, G. (1983). Zijn paletten wel zo veilig. Doe het veilig 1983/5, pp. 166 - 169.
- Grandjean (1988). Fitting the task to the man. 4th edition, Taylor & Francis, London.
- Huppés, G. (1988). Fysiek zwaar tillen, beoordelen en verbeteren. Arbeidsomstandigheden 64 nr. 4, p. 228 - 231.
- Jarhult, E. (1984). Gor jobbet lattare () Swedish Work Environment Fund.
- Kirchner, A., Kliem, M., Helms, V., Kichner, J.H. (1986). Handgeführte Wagen, Sicherheitsgerechte Gestaltung und Einsatz. Forschung Fb 487, Bundesanstalt für Arbeitsschutz, Dortmund
- Koningsveld (1985). Permissible loads for the Dutch construction industry. Ergonomics, Vol. 28, nr. 1, p. 359 - 363.
- NIOSH (1981). Work Practices Guide for Manual Lifting. National Institute for Occupational Safety and Health, Cincinnati, Ohio, USA.
- Occupational Health and Safety (1988). (Manual Handling) Regulation 1988, Code of Practice. Department of Labour, Melbourne.
- Schuffel, H., e.a. (1989). Richtlijnen voor de ergonomie van werkplekken. (S 59) Directoraat-Generaal van de Arbeid, Ministerie van Sociale Zaken en Werkgelegenheid, Voorburg.

Snook (1978). The design of manual handling tasks. Ergonomics, Vol. 21, nr. 12, p. 963 - 985.

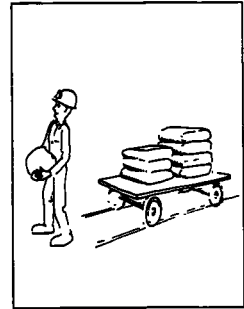
Vademecum (1981) .Goederenbehandeling en vervoer in de onderneming. Commissariaat - Generaal voor de bevordering van de arbeid. Brussel.

Weide, L. (1983). Fysieke belasting bij het tillen. Beoordeling volgens de NIOSH -methode. Tijdschrift voor Ergonomie 8.

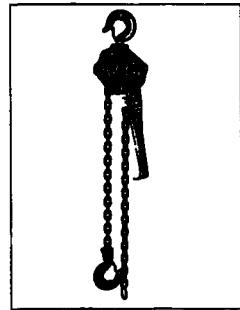
Wieland, K., Laurig, W., Schulze Icking, G. (1987). Arbeitsplätze für Behinderte. Handbuch technischer Arbeits-hilfen zur Arbeitsplatzgestaltung. Institut für Arbeitsphysiologie an der Universität Dortmund.

9. PRODUKTVOORBEELDEN

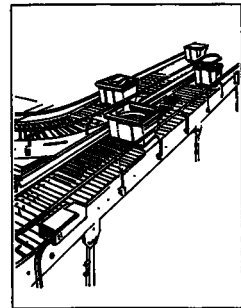
9.1 Organisatie



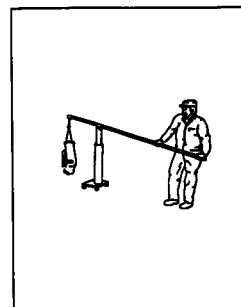
9.2 Verticaal plaatsgebonden



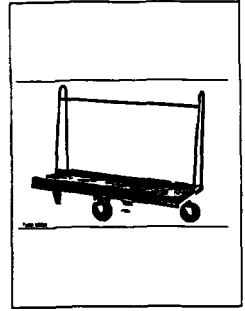
9.3 Horizontaal plaatsgebonden



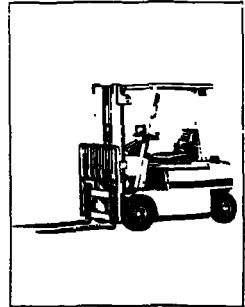
9.4 Horizontaal/verticaal plaatsgebonden



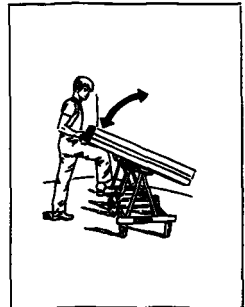
9.5 Horizontaal verplaatsbaar



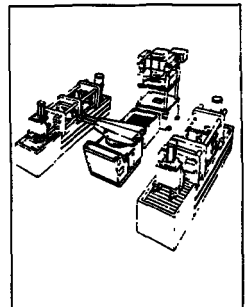
9.6 Horizontaal/verticaal verplaatsbaar



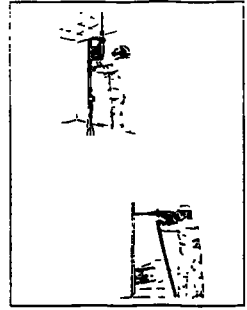
9.7 Kantelen/draaien



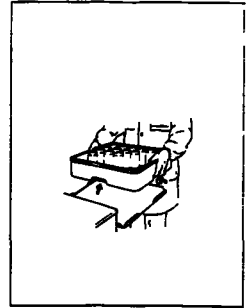
9.8 Positioneren



9.9 Ondersteunen



9.10 Handgrepen en klemmen



9.11 Draagstellen



9.12 Tilmethoden



Prijsindicatie

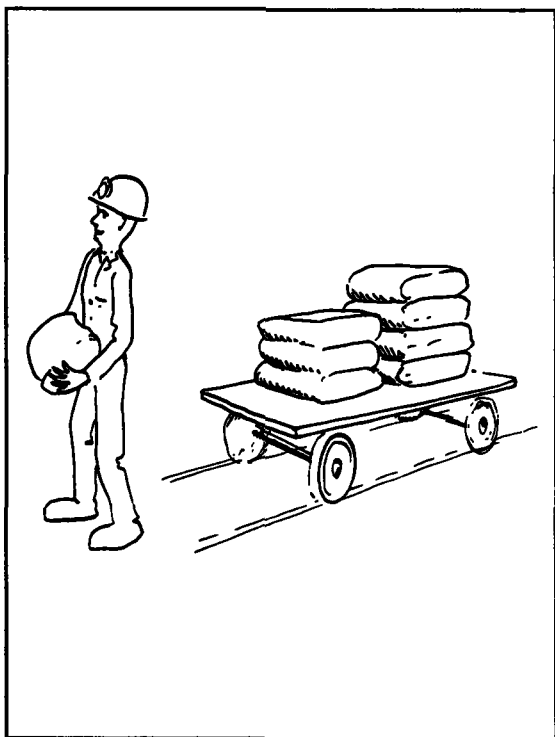
De gegeven coderingen voor de prijsindicaties zijn:

groep 1 tot 100 gulden
groep 2 van 100 tot 500 gulden
groep 3 van 500 tot 1500 gulden
groep 4 van 1500 tot 5000 gulden
groep 5 van 5000 tot 10000 gulden
groep 6 van 10000 tot 25000 gulden
groep 7 meer dan 25000 gulden

9.1.1

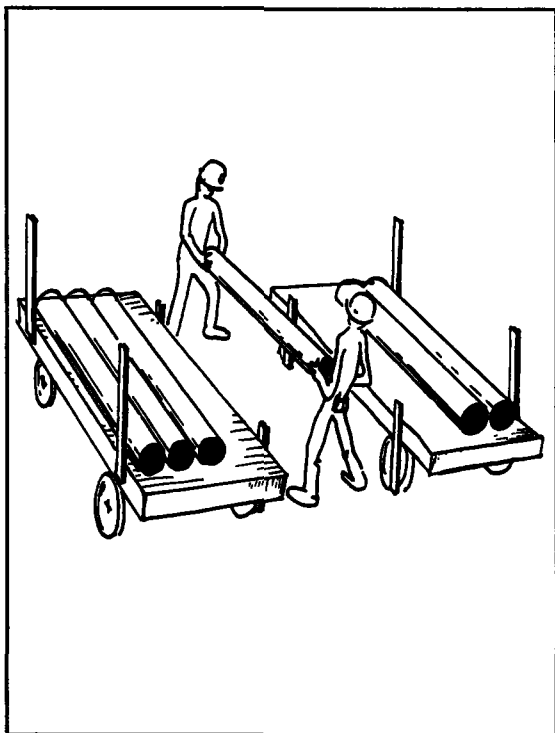
Plaats en stapel methode

Principe-oplossing: door rekening te houden met de volgende handeling wordt de reikwijdte verkleind, waardoor oppakken en neerleggen makkelijker gaan.



9.1.2

Principe-oplossing: tijdelijk weg kunnen halen van steunen maakt laden en lossen makkelijker.



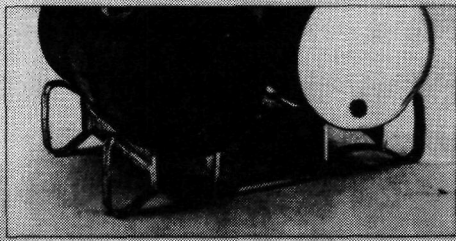
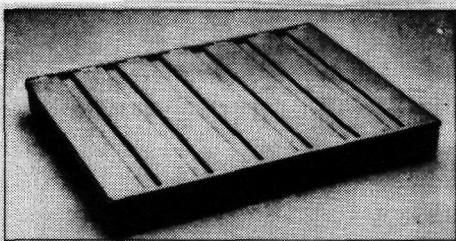
Beroepskleding

Principe-oplossing: door het dragen van beschermende kleding zoals schorten, overalls etc. kan het te tillen/dragen voorwerp dicht bij het lichaam gedragen/gehouden worden. Hitte, koude en vuil vormen zo geen belemmering bij het tillen/dragen.

**Diverse Pallets**

Hulpmiddel voor het tillen. Indien er geen gebruik wordt gemaakt van een pallet is het moeilijk de objecten te tillen (met behulp van een vorkheftruck bijvoorbeeld).

Voor transport met steekwagens.



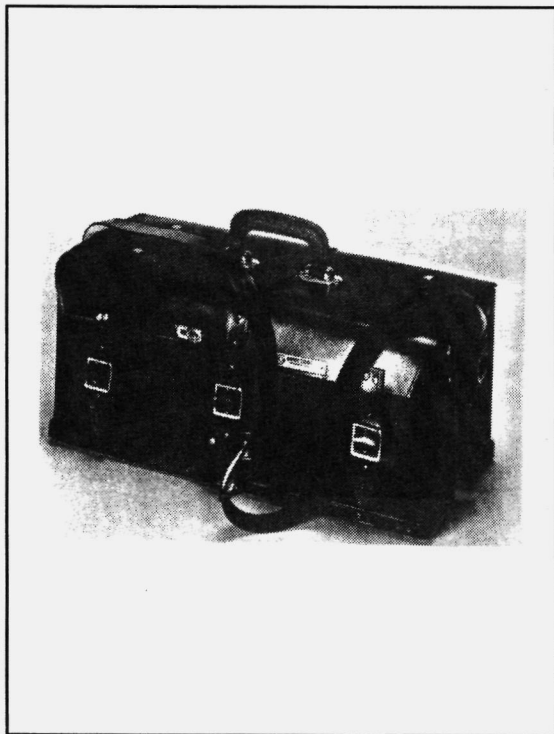
Prijsindicatie: 2

Leveranciers : Pallets, vatenpallets

Gereedschapstas

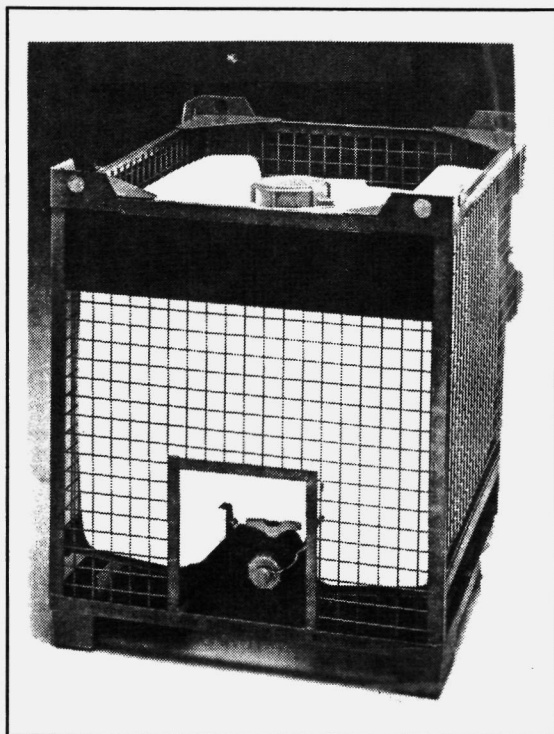
Principe-oplossing: stevige tas uitgevoerd met schouderriem en houten bodem. Het is veelal beter twee kleinere tassen te hebben dan één grote.

Een ander voorbeeld van dit principe is de cementzak, waar het gewicht van de zak van 50 kg. naar 25 kg. is gebracht.



Stapelcontainer

Voor opslag en vervoer van vloeistoffen. Ruimtebesparend, vergemakkelijkt het transport (bijv. met handpallettruck). Polyethyleen container in sterke gaasbox. Drievoudig stapelbaar. Uitstekend geschikt voor vervoer over rails en weg. Veiligheidsbaar.



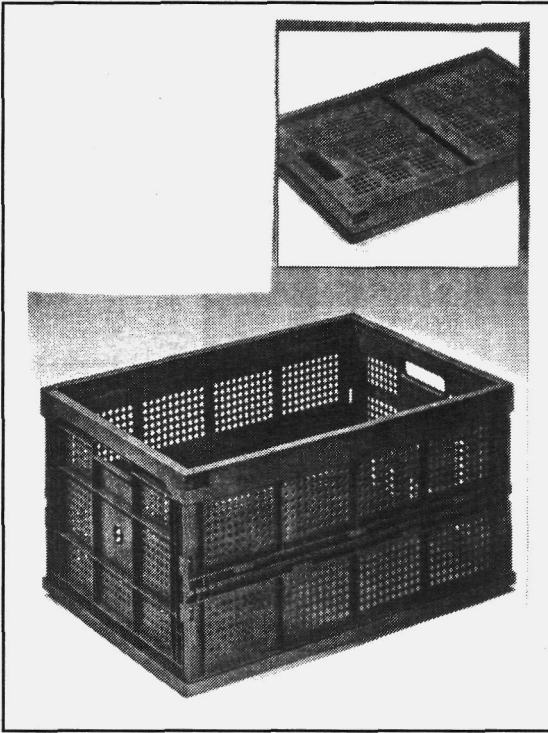
Prijsindicatie: 4

Leveranciers : Containers, Gaascontainers

9.1.7

Vouwkrat

Kratten die, wanneer niet gebruikt, verkleind kunnen worden en zo ruimte besparen. De krat is in één beweging snel in- en uitklapbaar en blijft in beide toestanden stapelbaar.

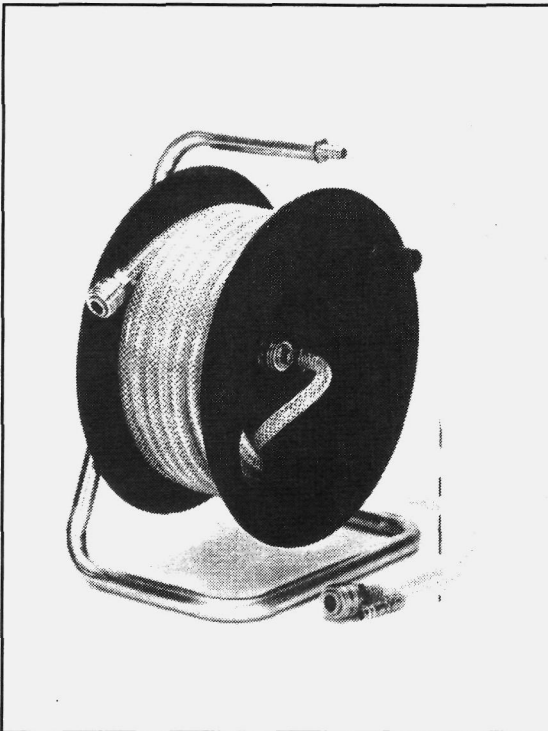


Leveranciers: Kratten, manden, kisten

9.1.8

Haspel

Principe oplossing. In plaats van losse snoeren, slangen etc. nu in compacte vorm vervoeren door middel van oprollen c.q. gebruik maken van een haspel.

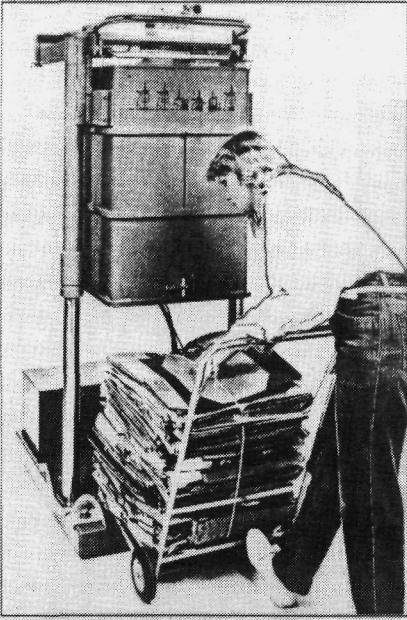


9.1.9

Volume verkleinen

Principe-oplossing: Verkleinen van voorwerpen.

Indien het niet meer nodig is, kan het samengeperst worden tot een klein en handzaam pakketje

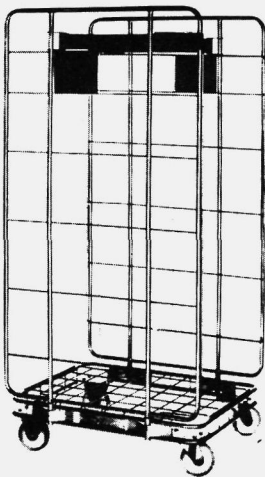


9.1.10

Rolcontainer (containerwagentje)

Combinatie opslag/verplaatsen.

- Niet te zwaar beladen
- moeilijk bij ongelijk terrein/drempels
- niet echt stabiel (zijanten bewegen)



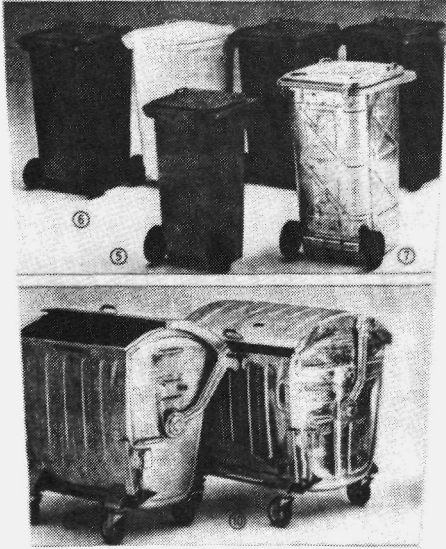
Prijsindicatie: 2

Leveranciers : Rolcontainers

9.1.11

Containers

Vermeerderen/vergroten/verzwaren van opslag. Toepassen van wielen om transport te vergemakkelijken.



Prijsindicatie: 2,3

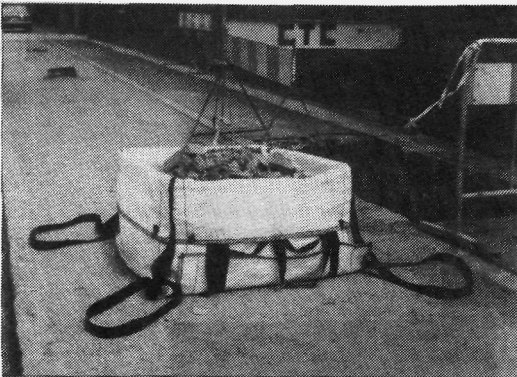
Leveranciers : Afvalcontainers, containers, gascontainers

9.1.12

Zakken

Principe-oplossing: voor vervoer van bulkgoederen. Uitvoering van verschillende materialen: papier, kunststof etc.

Voorbeeld: grote flexibele container voor het vervoer en opslag van bulkgoederen zoals zand, puin etc.



9.1.13

Schoonmaakwagentje

Alle benodigde hulpmiddelen zijn op één karretje bijeen gebracht zodat geen afzonderlijke goederen opgetild of getransporteerd moeten worden.



Leveranciers: Bagagewagens, bakwagens, opslagbakken

9.1.14

Gereedschapmontagewagen

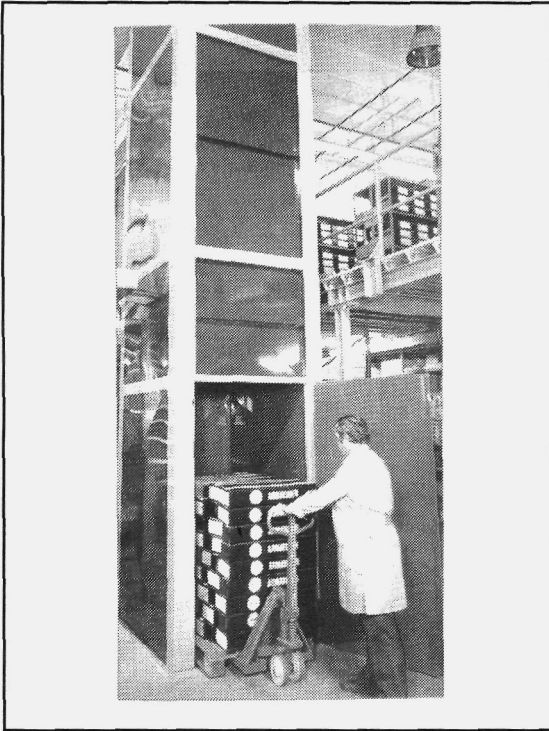
Wagen met 3 inschuifbare plateaus. Rondom met rubberen stootranden. 2 zwenkwielen met rem- en draaiblokkering. De wagen is ingeklapt afsluitbaar. Voor opslag en transport van gereedschap.

Prijsindicatie: 3

Goederenlift

Voor het verplaatsen van goederen naar verschillende etages. Zie ook Paternoster.

[personen zijn in dit soort liften niet toegestaan]

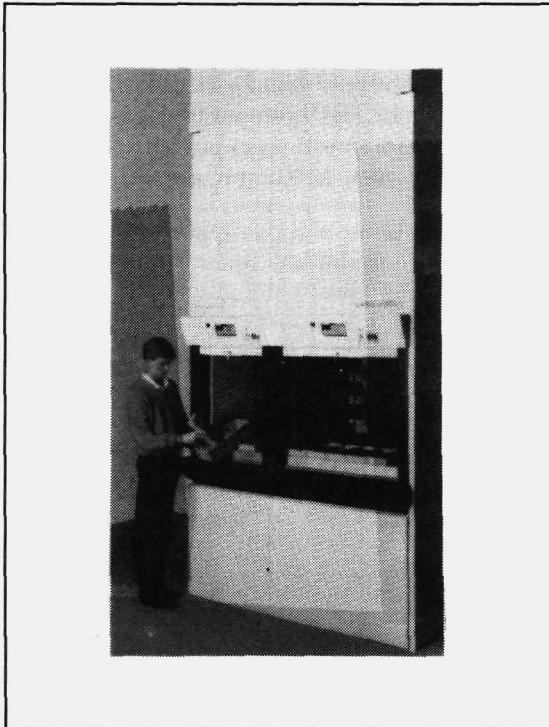


Leveranciers: Goederenliften, elevatoren, kleingoodliften, liften

Paternoster

Steeds draaiende lift met veel kooien. Voor het veelvuldig verplaatsen van goederen naar verschillende niveaus/etages en als opslag waarbij de goederen naar één uitgiftepunt getransporteerd worden.

[personen zijn in dit soort liften niet toegestaan]



Leveranciers: Paternosters

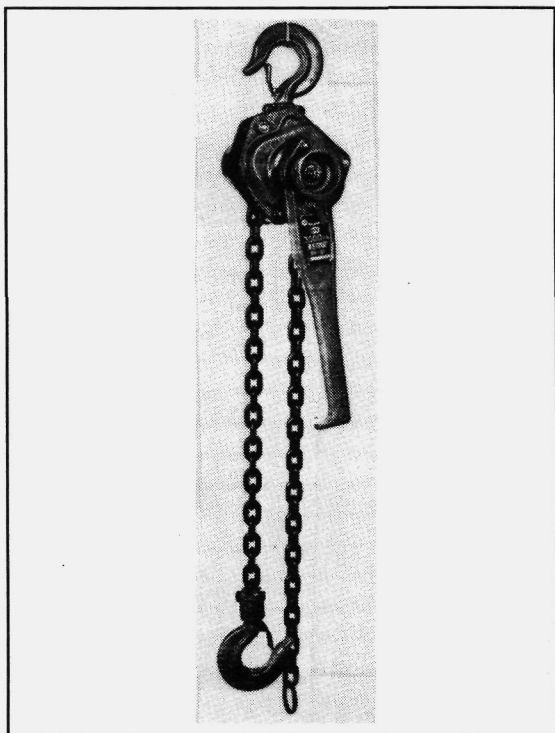
9.2.3

Rateltakel

Voor hijs-, sjoer- en trekwerkzaamheden. Uitgevoerd met ratel. Bij gebruik van meerdere schijven zijn kleinere krachten nodig.

Prijsindicatie: 2,3,4

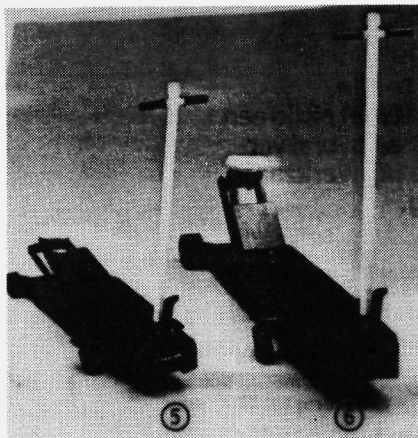
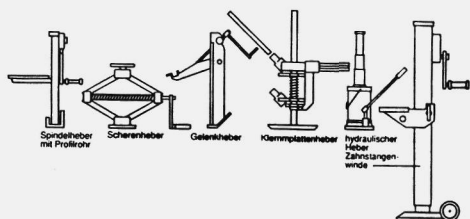
Leveranciers : Takels, kettingtakel, hijsmiddelen, hijswerktuigen



9.2.4

Hydraulische krik

Met uitneembare pompstang voor heffen en regelbaar dalen en voetspomp voor snelheffing. Beperkte hefhoogte.



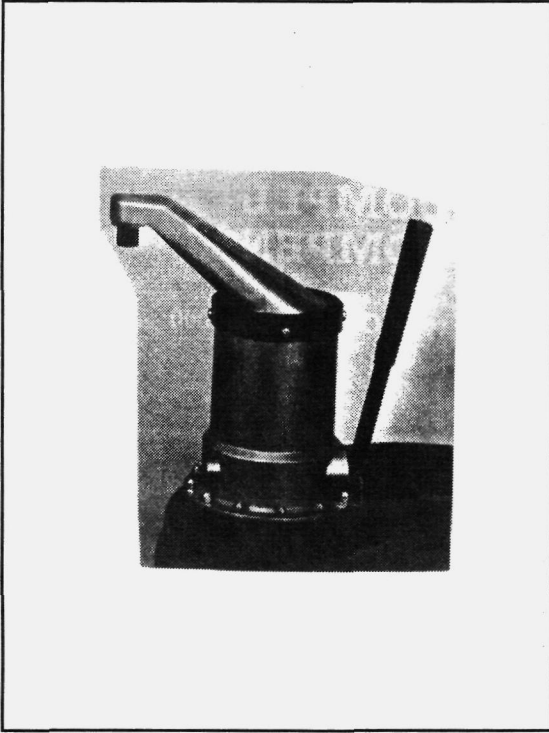
Prijsindicatie: 2,3,4

Leveranciers : Hefmiddelen

9.2.5

Vatpomp

Door middel van de handpomp is het mogelijk het vat te legen (ook kleine hoeveelheden).



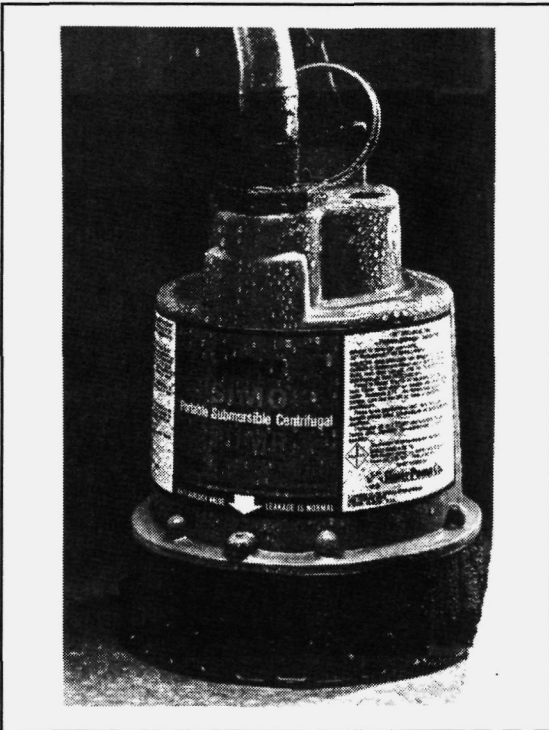
Prijsindicatie: 1,2

Leveranciers : Vatenleeginrichtingen

9.2.6

Dompelpomp

Voor het verplaatsen van vloeistoffen; opzuigen en verpompen. Niet specifiek, mobiel karakter.



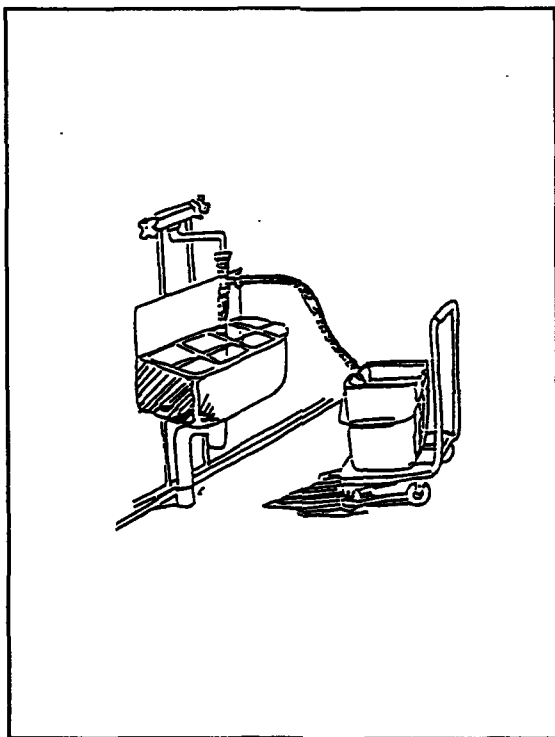
Prijsindicatie: 2

Leveranciers : Vatenleeginrichtingen

9.2.7

Vloeistof hevelen

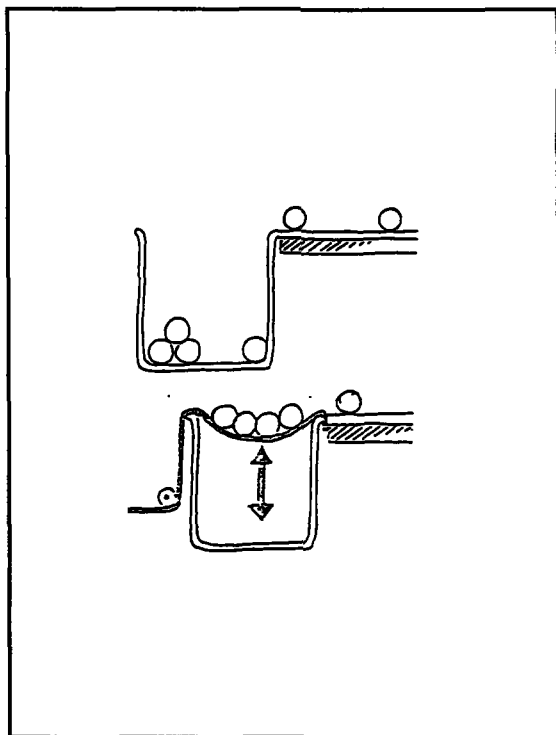
"Waterslang" voor transport van vloeistoffen zodat het vat kan blijven staan. Ook leegzuigen kan door middel van openzetten van de kraan (venturi-werking).



9.2.8

Regelbare band

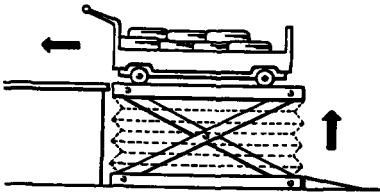
Principe-oplossing: door het monteren van een band die kan ontspannen of opgespannen worden, kan men een aangepaste werkhoopte bewerkstelligen voor het uithalen van voorwerpen.



Hefplateau

Gebruiken voor het overbruggen van niveau-verschillen.

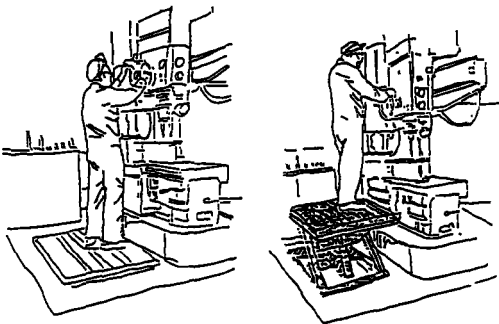
Pas op val- en knelgevaar. Ook is er het gevaar dat het voorwerp van het plateau kan vallen.



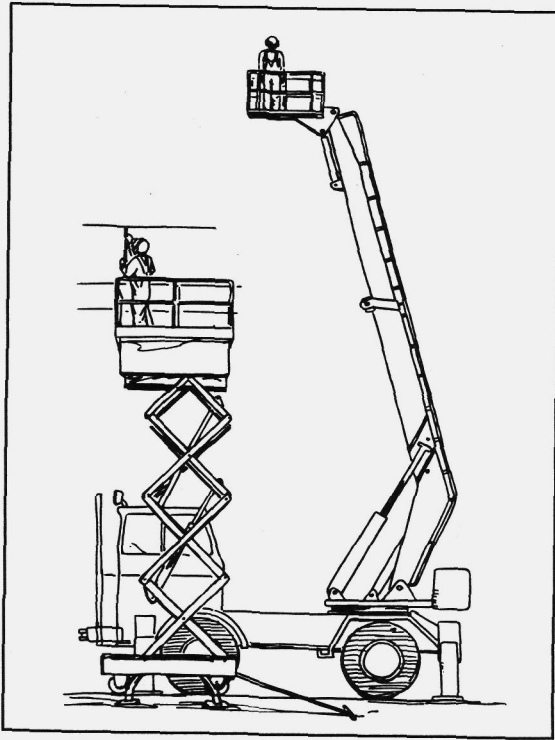
Leveranciers: Hefmiddelen, heftafels, plateauwagens

Hefplateau

Bij onderhoud en montagewerkzaamheden op verschillende hoogten kunnen de verschillende werkhogten overbrugd worden door een in hoogte regelbaar platform. Let op de valbeveiliging (hekken).



Leveranciers: Hefmiddelen, heftafels, plateauwagens

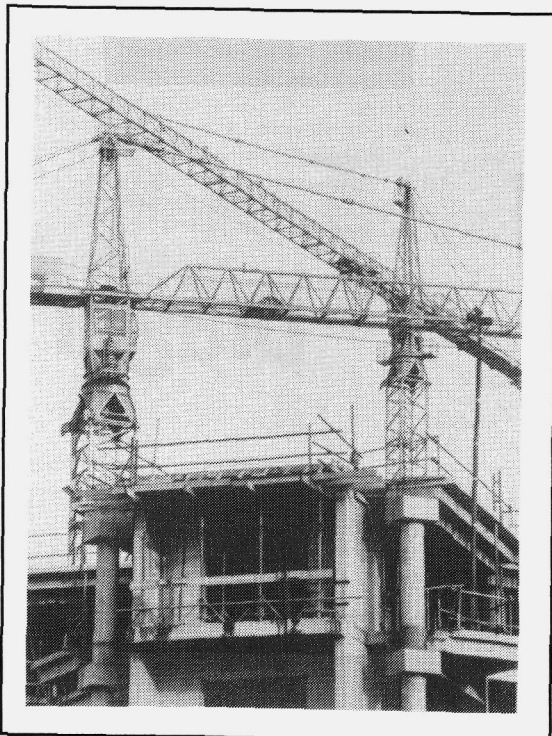


9.2.11

Schaarplatform/hogwerker

Voor onderhoud en montage-werkzaamheden op grotere hoogten kunnen de verschillende werkhogten gemakkelijk overbrugd worden door een schaarplatform of hoogwerker, waarbij het materiaal en gereedschap mee genomen kunnen worden en de houding geoptimaliseerd worden.

Leveranciers: Hoogwerkers



9.2.12

Hijskraan

Voor het verplaatsen van zware en/of volumineuze voorwerpen.

Leveranciers : Hijskranen

9.2.13

Hefsteiger

Door het gebruik van hefsteigers kan de juiste hoogte bereikt worden. Dit betreft meerdere personen en over een grotere breedte.

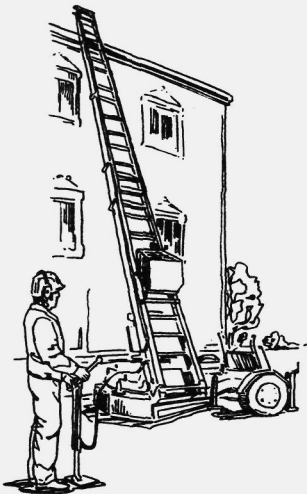


Leveranciers : Hefmiddelen

9.2.14

Ladderlift

Voor het verticaal verplaatsen van goederen (dakbedekkingen, inboedel). Het vervoer van personen per ladderlift is niet toegestaan.

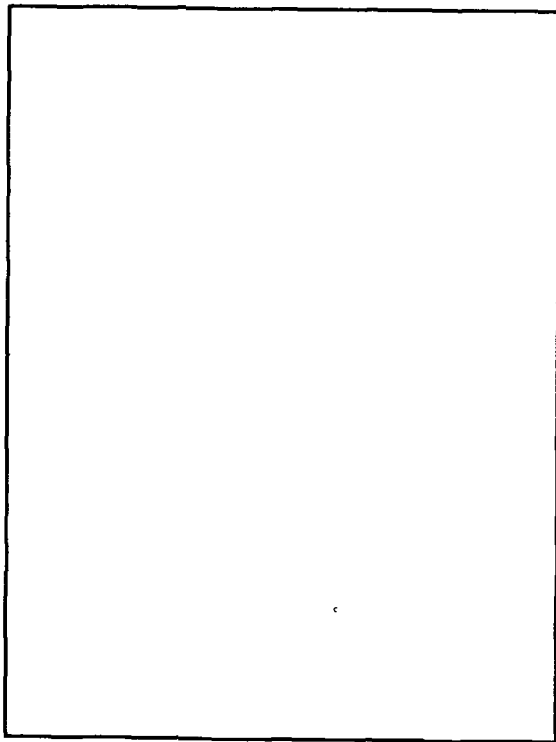


Leveranciers: Liften, elevatoren, kleingoedliften

9.2.15

Glijbaan

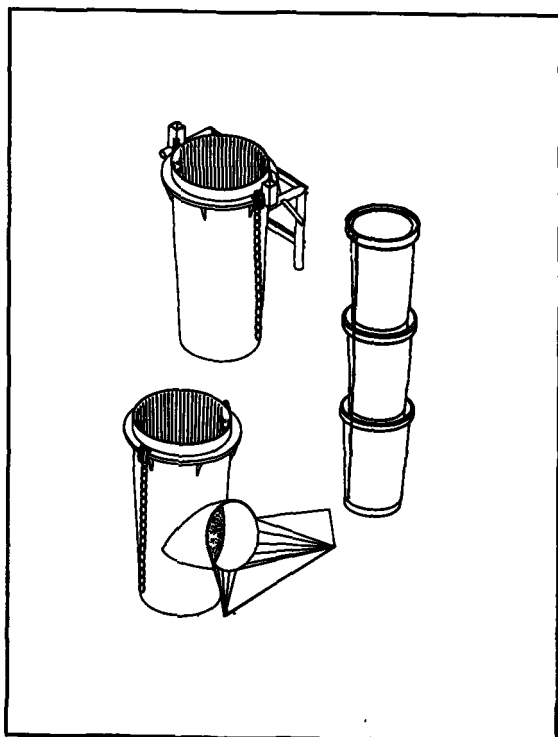
Principe-oplossing. Hierbij veiligheid in de gaten houden (vooral onder aan de glijbaan). Goedkope oplossing. Toepassingsgebied: zakken, pakketten, boeken etc.



9.2.16

Stortkoker

Voor het storten van bijvoorbeeld puin. Deze stortkoker kan, wanneer niet gebruikt, in elkaar geschoven worden en zo eenvoudig verplaatst worden.

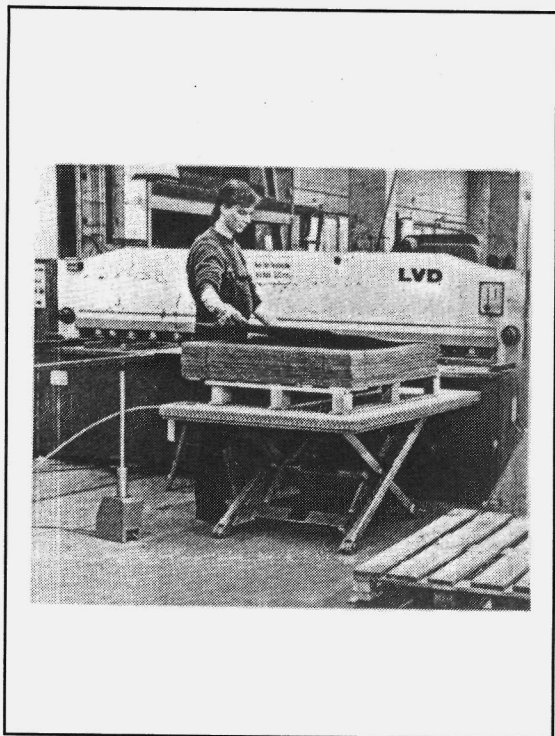


Leveranciers: Valpijpen

9.2.17

Palletheplateau

Hefmast-principe. Op tafelwerkhoogte te brengen. Met elektrische voetschakelaar.



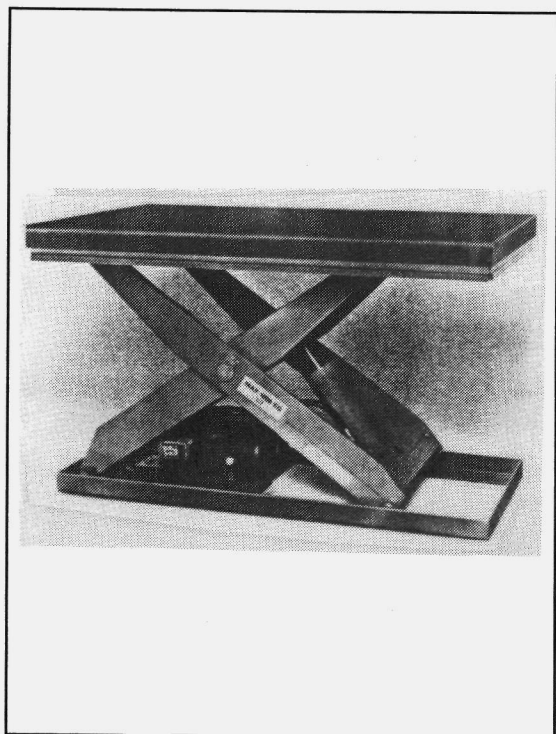
Prijsindicatie: 5,6,7

Leveranciers : Hefmiddelen, heftafel, palletliften

9.2.18

Hefplateau

Voor het op hoogte brengen van het materiaal. Ook te gebruiken als in hoogte verstelbare tafel. Grote variatie in aanbod. Afhankelijk van gewicht, afmetingen en hoogte. Pas op voor afknellen. De meeste plateaus hebben een (pneumatische) afslag. Een afscherming middels rok (verschillende uitvoeringen) wordt aanbevolen.



Prijsindicatie: 4,5,6

Leveranciers : Hefmiddelen, heftafel

9.2.19

Platform-rolladder

Onbelast: verrijdbaar. Door belasting gefixeerd. Uiteinden van de bomen met anti-slipdoppen. Platform met leuning aan beide zijden met kniesteun en plint. Voor onderhoud en installatiewerkzaamheden, magazijn.

De trap wordt hier niet als voorbeeld om lasten te verplaatsen genoemd, maar als voorbeeld voor het vergroten van de reikwijdte van personen.

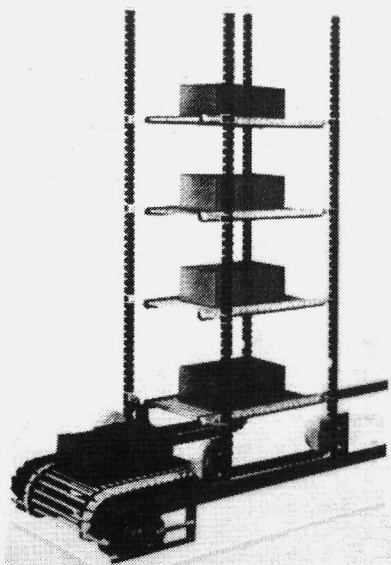


Prijsindicatie: 3

9.2.20

Lift voor stukgoederen

Transportsysteem voor het separaat op hoogte brengen van stukgoed met een capaciteit van 3000 st/uur en een draagvermogen per plateau van 150 kg.

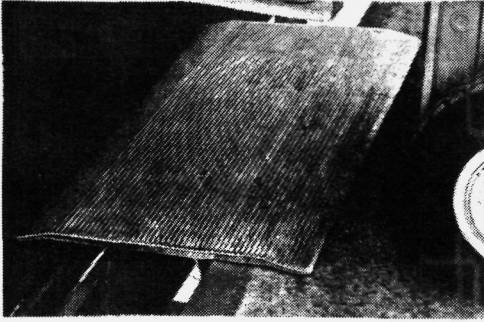


Leveranciers : Liften

9.3.1

Overbrugging/brug

Voor het overbruggen van spleten, kabels, drempels, goten. Van wagonperron.



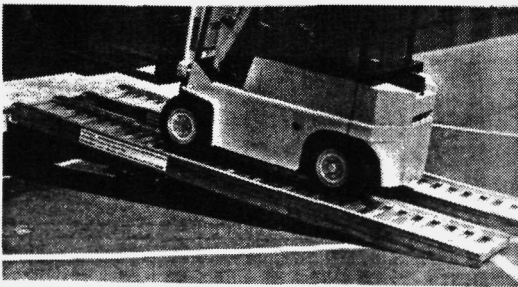
Prijsindicatie: 3

Leveranciers : Inrijplaten, opritten

9.3.2

Orijplaat

Rijgoot met stroeve ribbels. Aan het einde van de rail aangelaste opleggers voor beveiliging van afglijden van wagen of perron. Voor het overbruggen van kleine hoogteverschillen. Rolgeleider te overbruggen van opslag naar pick-up systeem.



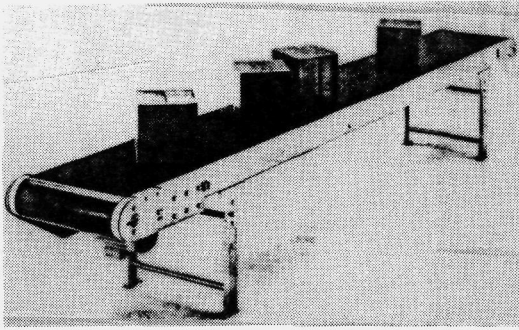
Prijsindicatie: 3,4

Leveranciers : Inrijplaten, opritten

9.3.3

Magazijnband

Verplaatsen van vaste goederen over korte afstand. Snelheid regelbaar.

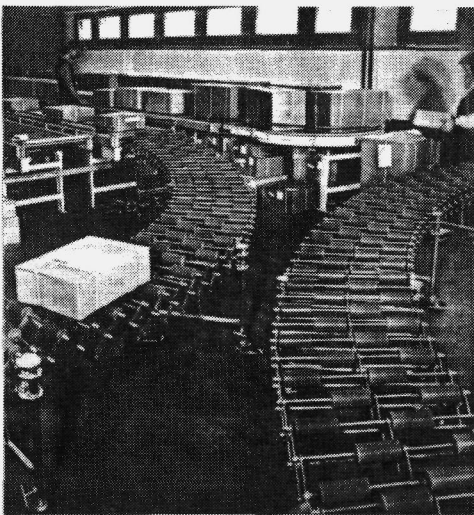


Leveranciers : Transportbanden, bandtransporteurs, gaasbandtransporteurs, roostertransporteurs

9.3.4

Harmonikabanen

Harmonika rollenbanen en harmonika wieletjesbanen zonder aandrijving. Harmonikabanden zijn zelfstandige transportbanden voor variabel verloop en gebruik op verschillende plaatsen. Als de band niet gebruikt wordt: in elkaar schuiven en in een klein hoekje parkeren



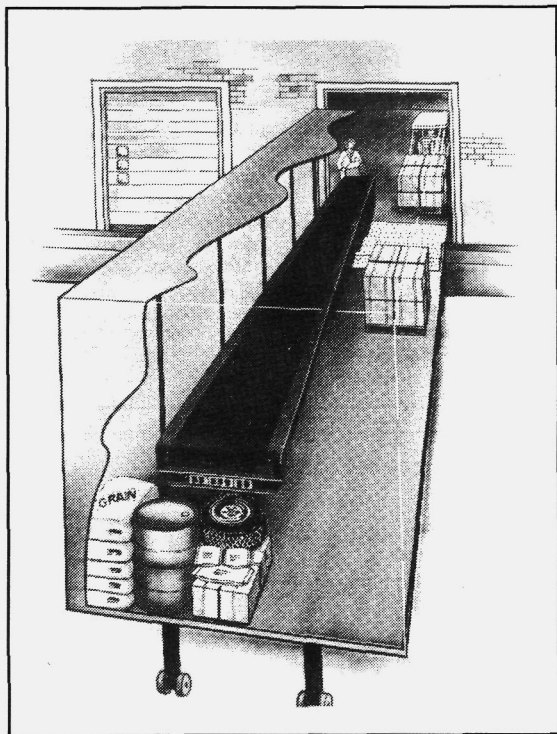
Prijsindicatie: 4

Leveranciers : Rollenbanen, wiel-tjesbanen

9.3.5

Telescoopband

Telescopische bandtransporteur om auto's, opleggers e.d. geheel te kunnen beladen/lossen met stukgoed.

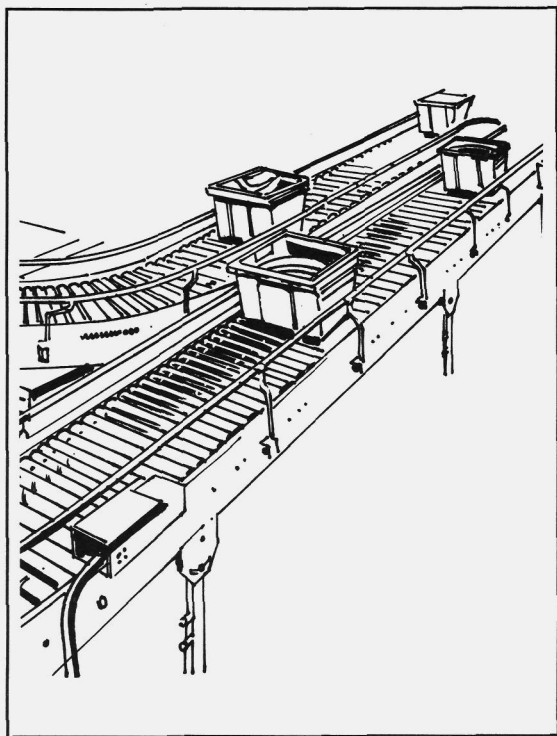


Leveranciers : Bandtransporteurs

9.3.6

Rollenbaan

Continu transport door een lichte helling of elektrische aandrijving. Voor horizontaal transport van klein en licht stukgoed.

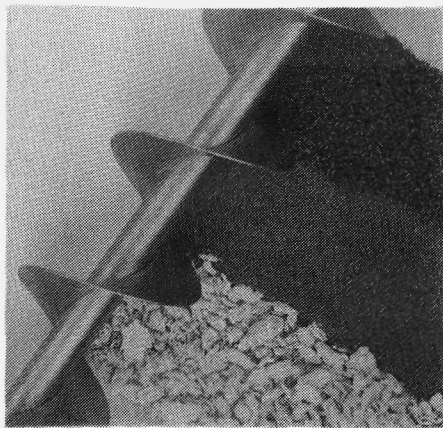


Leveranciers : Rollenbanen

9.3.7

Schroeftransport

Voor transport van bulk. Grootte en uitvoer afhankelijk van de te verplaatsen goederen.

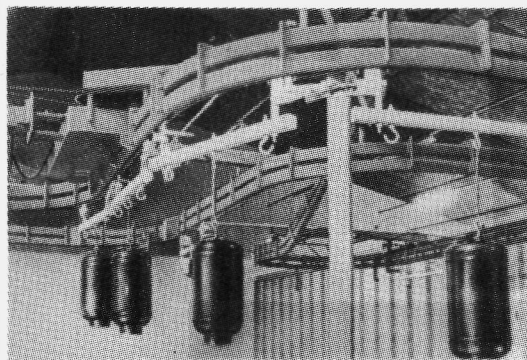


Leveranciers : Transportschroeven

9.3.8

Haak/rail transport

De stukgoederen worden opgehangen aan een haak en middels een rails verplaatst. Diverse uitvoeringen zijn mogelijk



Leveranciers : Hangbanen, elektrohangbanen

9.3.9

Rollenbaan

Een rollenbaan toegepast bij de overslag van pallethefwagen naar (vaten)opslag.

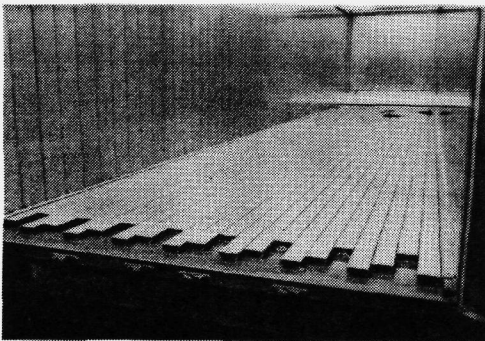


Leveranciers: Rollenbanen, wieljesbanen

9.3.10

Moving Floor System

Vloerdelen zijn in de lengterichting beweegbaar en worden hiertoe aangedreven door hydraulische cilinders. Horizontaal laden en lossen van de meeste soorten lading. Zowel bulk als pallets.



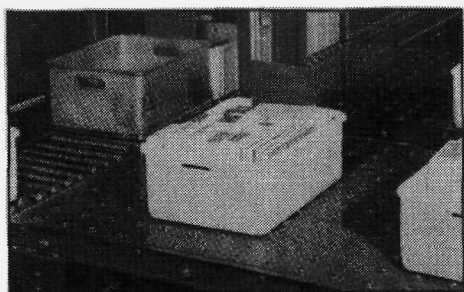
Leveranciers : Wandelende vloeren

Kogeltafel

De kogeltafel staat als aftakking, verdeel- en draaiplaats tussen rollenbanen, wielenbanen en transportbanden. De transportgoederen met gesloten, hard en glad bodemvlak rollen op de horizontale kogeltafel. Met een lichte handbeweging brengt men de waren in gewenste positie en/of richting.

Ook in uitvoering van een luchttafel, waarbij de last gedragen wordt door een luchtkussen.

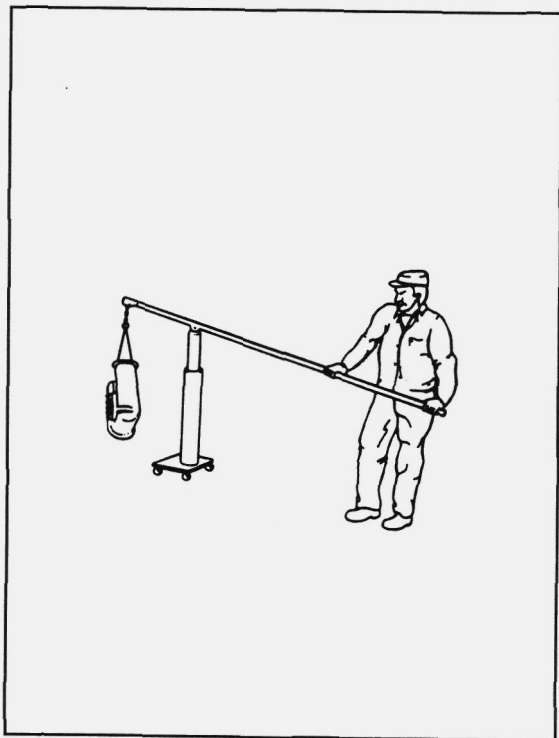
Leveranciers : Kogel tafels/plateaus,
luchtkussentransporteurs



9.4.1

Hefarm

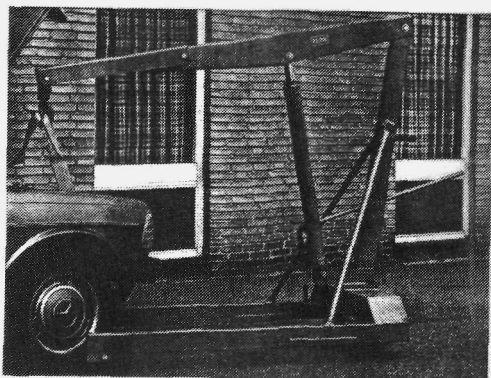
Principe-oplossing: een rollend platform met hefboom verkleint de inspanning.



9.4.2

Werkplaatskraan

Verrijdbaar en hydraulisch. Kompakte eenmanskraan voor het laden, lossen en verplaatsen van zware en onhandelbare lasten. Te gebruiken op vlakke vloeren. Diverse types met verschillend hijsvermogen (van 100 - 2500 kg).

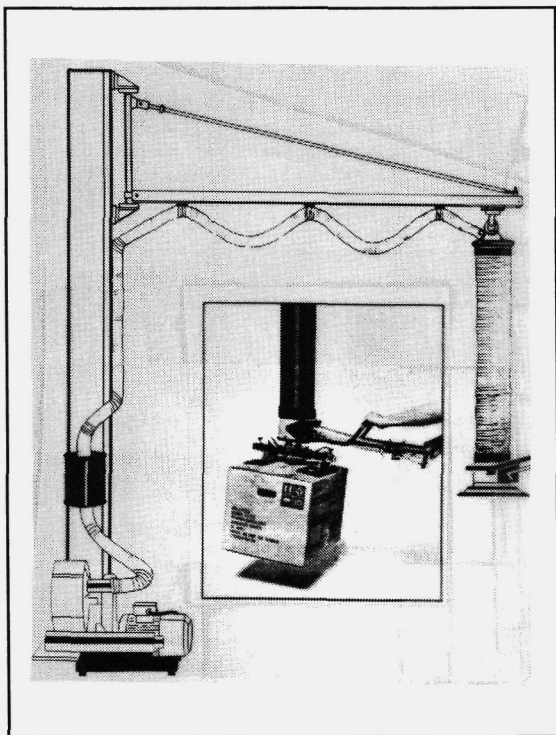


Prijsindicatie: 4
Leveranciers : Kranen

9.4.3

Vacuüm hefinrichting

Werkt met vacuüm voor het vastpakken en heffen van lasten. Bestaat uit een vacuumpomp met luchtslang gekoppeld aan een liftbuis met verwisselbare zuigvoeten. Liftbuis kan 360 graden roteren met elk type last.

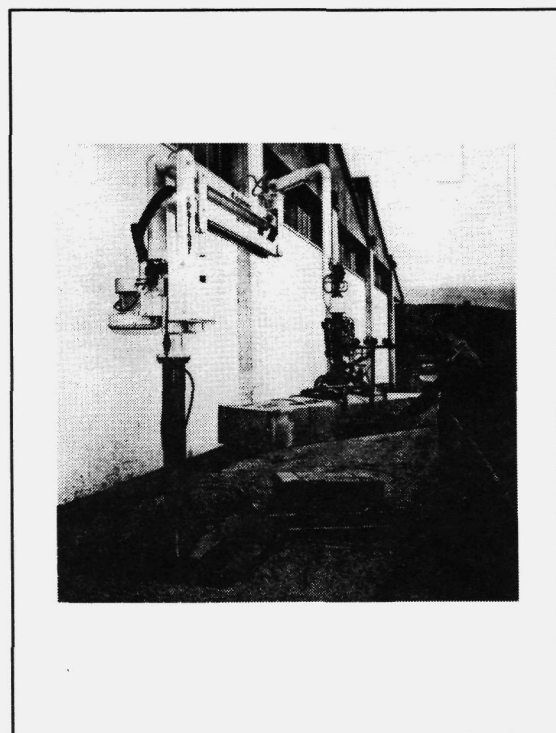


Leveranciers : Hefmiddelen

9.4.4

Balanceersysteem

Verplaatsbaar balanceersysteem (mechanisch?) Overall inzetbaar waar stroom- en persluchtaansluiting aanwezig is. Lasten tot 200 kg op te nemen en te verplaatsen.

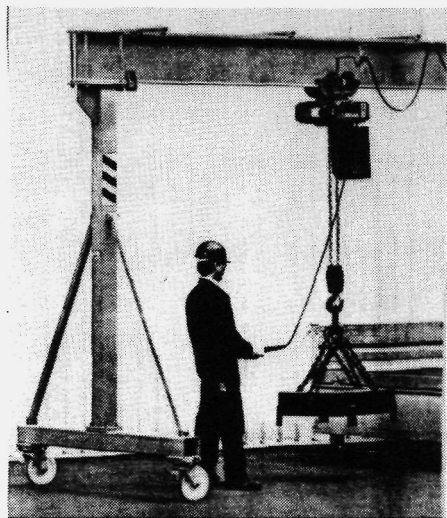


Leveranciers : Balanceerapparatuur

9.4.5

Portaalkraan

Draagvermogen 500/1000/2000 kg.
Kraanbreedte 3,4,5 of 6 meter.
Demontabel. Lichtgewicht staalbuis-
frame. Ook geschikt voor elektrotal-
kels. Voor verladen, montage, repara-
tie.



Prijsindicatie: 5,6
Leveranciers : Portaalkranen,
halfportaalkranen

9.4.6

Bandtransporteur

Voor transport van bulk. Voor over-
bruggen klein niveau-verschil. Met
wielstel

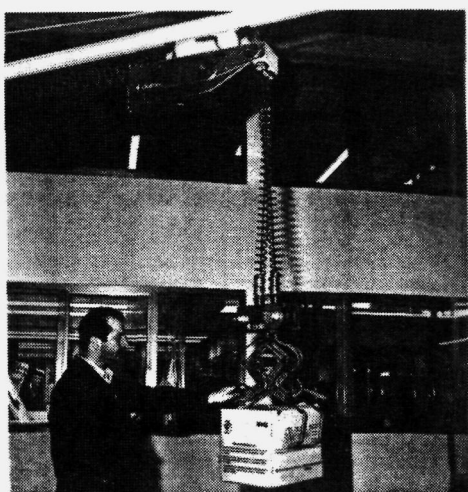


Leveranciers : Bandtransporteurs

9.4.7

Balanceersysteem

Balanceersysteem voorzien van lastopnemer met dubbele functie: het klemmen van blokken met en zonder verpakking. Lastopnemer uitgevoerd in roestvrijstaal. Lasten tot 200 kg te verplaatsen.

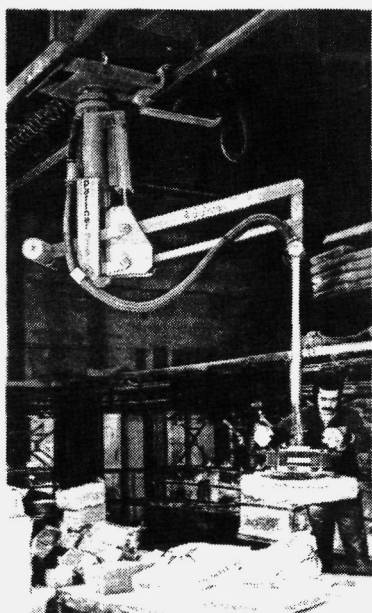


Leveranciers : Balanceerapparatuur

9.4.8

Balanceersysteem

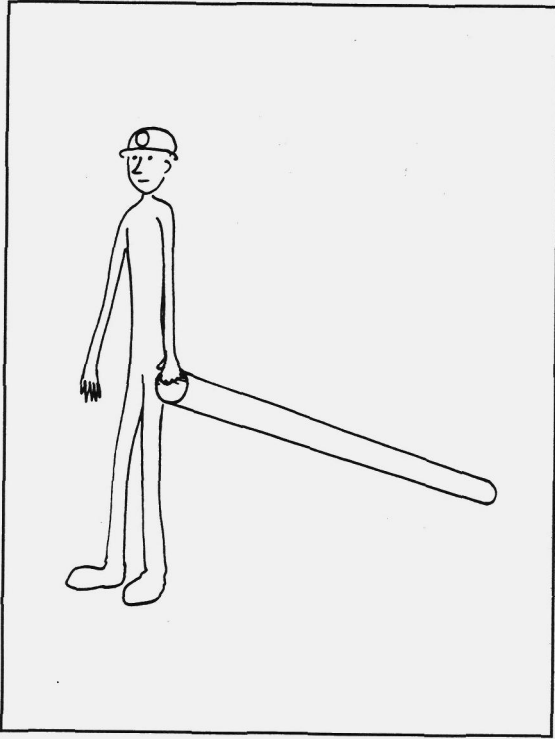
Pneumatisch balanceersysteem voor verplaatsen van zakken. Kan in staande of in hangende, al of niet verrijdbaar, worden uitgevoerd. Lasten tot 200 kg te verplaatsen.



Leveranciers : Balanceerapparatuur

Slepen

Principe-oplossing: door te slepen hoeft maar een gedeelte van het gewicht getild te worden.

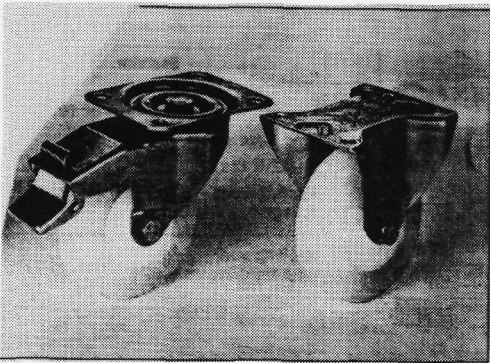
**Wielen**

Algemeen:

- soort wielen (zwenk-, bokwielen)
- hardheid van de wielen
- ondergrond (beton/zijl)
- plaats van de wielen

Toepassing: (hulp)gereedschappen, stoelen etc.

Karretje met 4 zwenkwielen (vb winkelwagentje): zeer moeilijk bestuurbaar

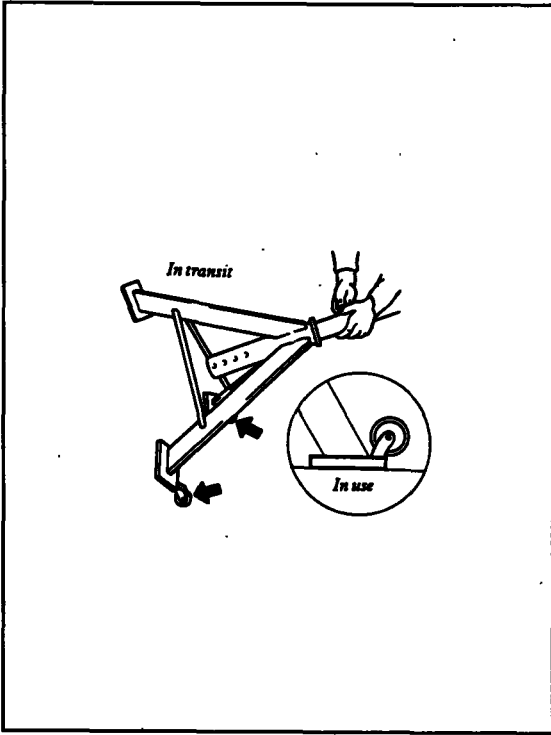


Prijsindicatie: 1,2

Leveranciers : Gereedschapwinkels etc.

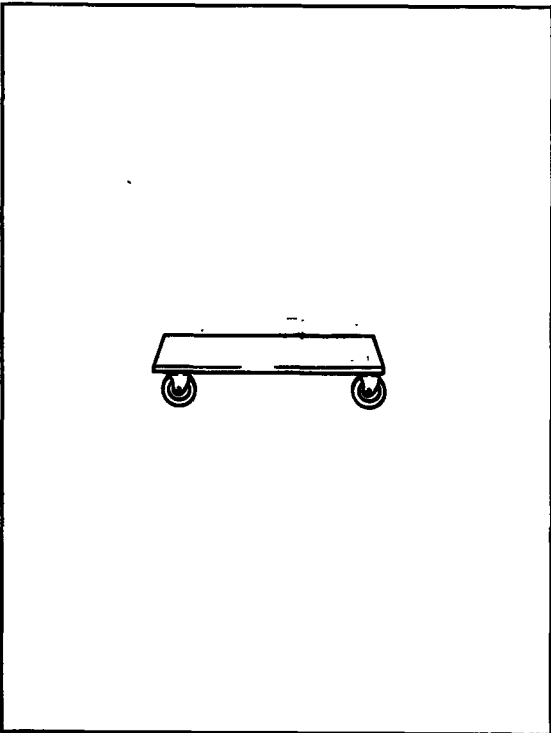
9.5.3

Transportwielen
Kantelmethode.



9.5.4

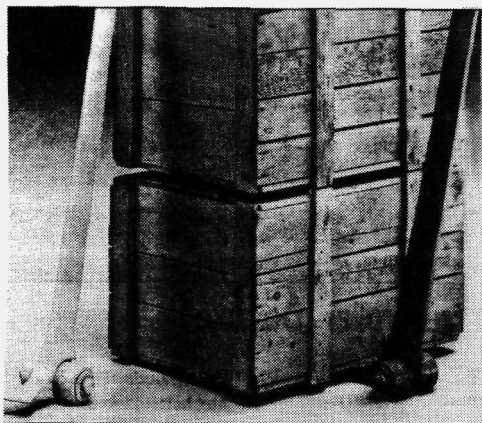
Rolplateau
Het meest simpele voorbeeld: verhuis-
plank ofwel "hondje".



9.5.5

Rolkoevoet

Wordt incidenteel gebruikt. Zeer beperkt voor wat betreft horizontaal transport. Kan in combinatie met de rolschaats. Voorbeeld: opheffen voor vorkheftruck

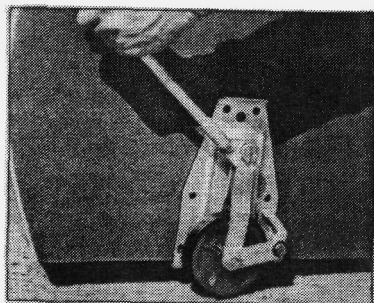
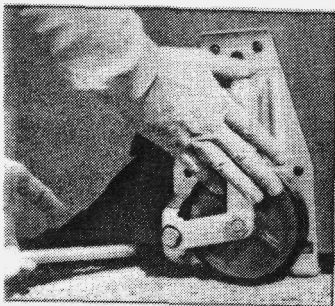


Prijsindicatie: 2
Leveranciers : Hefmiddelen

9.5.6

Hefwielen-pakrol

Voor incidenteel gebruik, bijvoorbeeld bij het plaatsen van een zware machine. Staalplaatframe met stalen wielen of temperguss wielen met polyurethaanband. Naaldlagers. Draagvermogen 1 set: 1.000 kg.



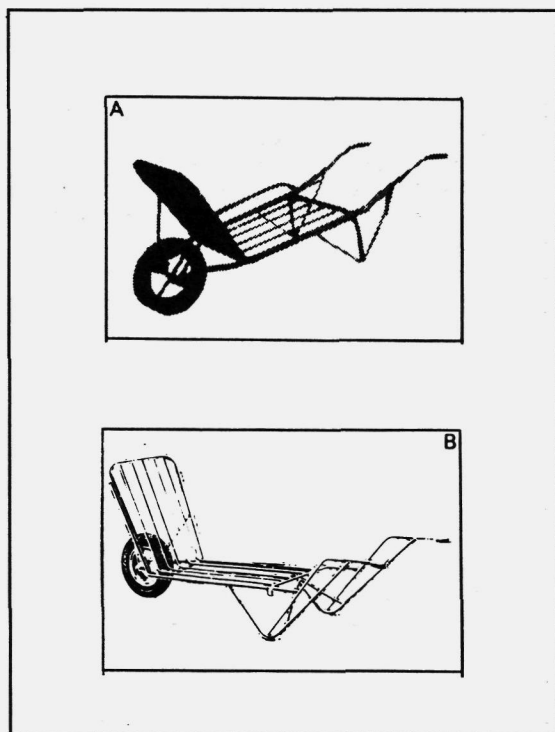
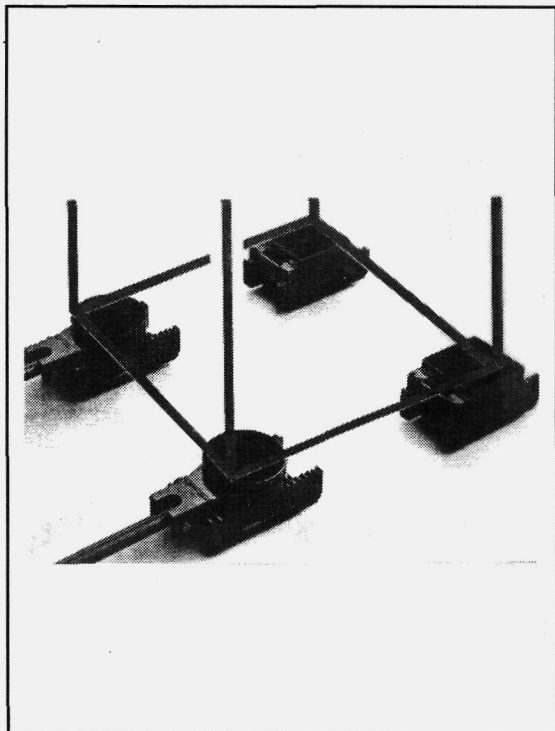
Prijsindicatie: 3
Leveranciers : Hefmiddelen

9.5.7

Rolschaats

Voor het verplaatsen van zwaar materiaal op vlakke vloeren. Beperkt het maken van bochten. Met behulp van een draaischijf met trekstang kunnen betrekkelijk kleine bochten worden gemaakt. Draagvermogen van 10.000 tot 80.000 kg

Prijsindicatie: 2,3
Leveranciers : Hefmiddelen



9.5.8

Kruiwagen

Mits uitgevoerd met een laag zwaartepunt.

Leveranciers : Gereedschappzaken etc.

9.5.9

Platenwagen

Geschikt voor het vervoer van plaatmateriaal en andere lange objecten. Bok- en zwenkwielen. Door opstelling en uitvoering van de wielen zeer goed te manoeuvreren.



Prijsindicatie: 2,3
Leveranciers : Wagens

9.5.10

Hefroller/laadplateau

Bij stilstaan: meteen geremd/stabiel. Principe oplossing: simpel. Voor opslag en verplaatsen van goederen.

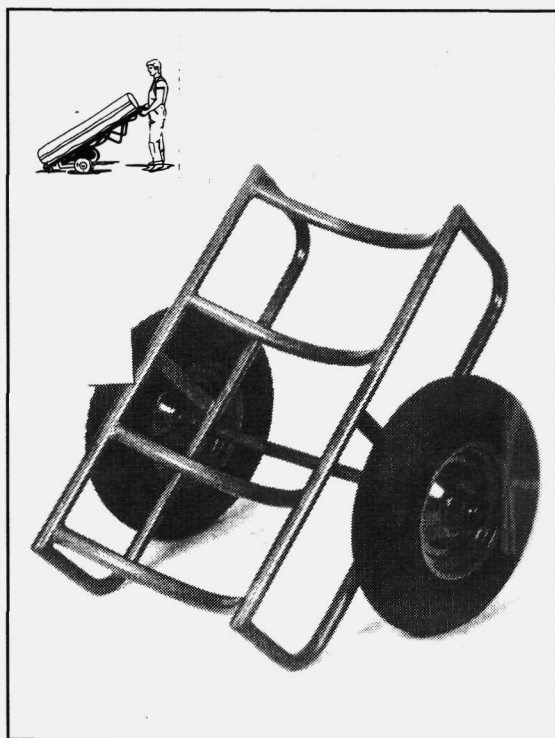


Prijsindicatie: 2
Leveranciers : Hefmiddelen, wagens

9.5.11

(Tapijt)rolwagen

Toepassing: niet alleen voor tapijt maar ook om andere lange delen te vervoeren. In hoge en lage uitvoering. Door luchtbandwielen op veel soorten ondergrond bruikbaar.

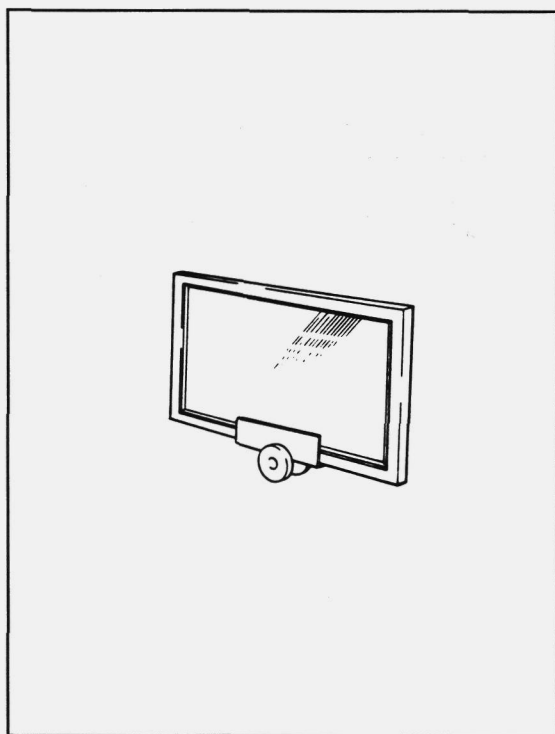


Prijsindicatie: 2
Leveranciers : Wagens

9.5.12

Wagen

In principe gelijk aan de (tapijt)-rolwagen.

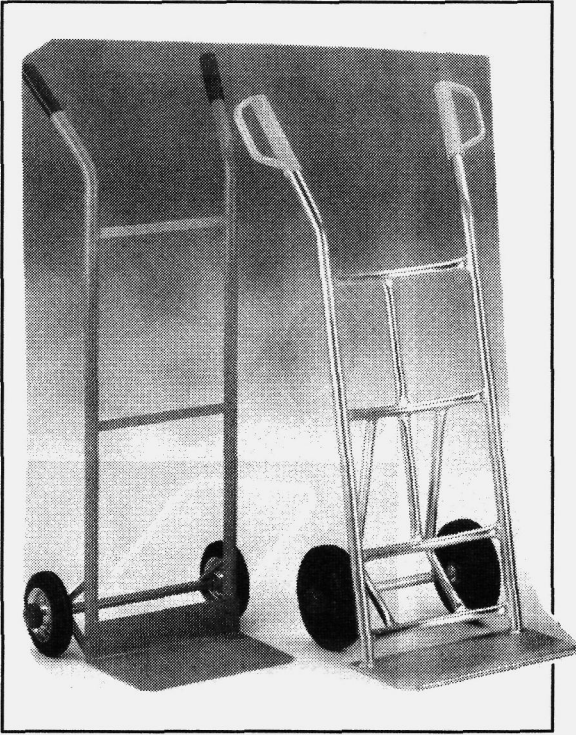


Leveranciers : Wagens

9.5.13

Steekwagen

Voor het op eenvoudige wijze opnemen van goederen en over een korte afstand te verplaatsen. Steekwagens zijn er in verschillende uitvoeringen: voor stukgoed, zakken-transport, voor volumineuze goederen, voor rollen etc.

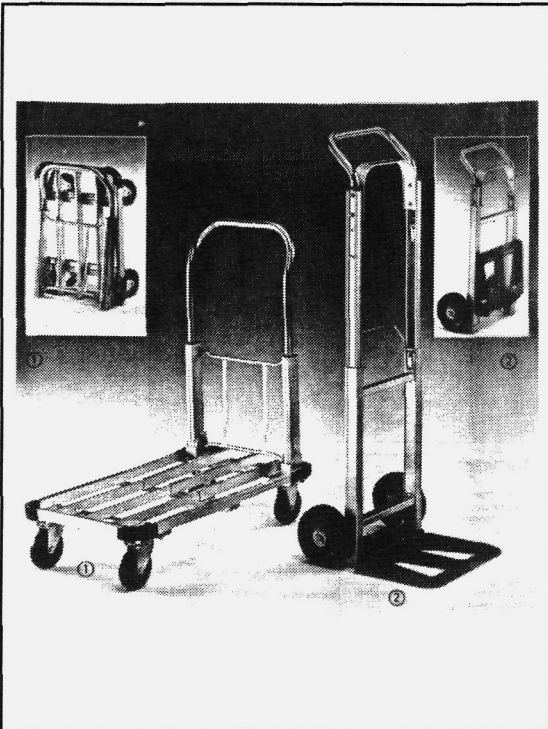


Leveranciers : Steekwagens

9.5.14

(Opvouwbare) Steekwagen

Draagvermogen: 100 kg. Frame van aluminium: licht in gewicht, makkelijk mee te nemen (in auto bijvoorbeeld)

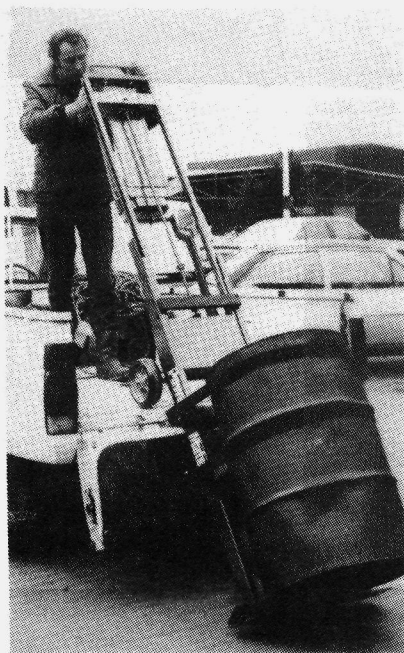


Prijsindicatie: 2
Leveranciers : Steekwagens

9.5.15

Steekwagen voor auto

Speciaal ontworpen om goederen in/uit de laadbak van een auto te laden.
Hefvermogen is ca. 570 kg.



Leveranciers : Steekwagens

9.5.16

Kreeftlift

Voor het vervoer van zwaardere goederen in en uit auto's met vlakke laadvloer. Door schuifbare pootconstructie met wielen kan een last in en uit de achterbak getransporteerd worden.



9.5.17

Plateau-wagen

Met schamelbesturing. Luchtbandwiel-
len. Draagvermogen: 1000 kg. Door het
solide uiterlijk vaak te snel te
zwaar beladen. In verschillende
gewichtsklassen te verkrijgen. Ook
als vier-wielbestuurde aanhangwagen
(spoorlopend).



Leveranciers : Plateauwagens, wagens

9.5.18

Platformwagen

Met houten laadvlak en opklapbare
buiswand. 2 zwenk- en 2 bokwielen.
Voor langere vlakke trajecten.
Nestbaar. Rubberbanden. Draaggewicht:
300 kg

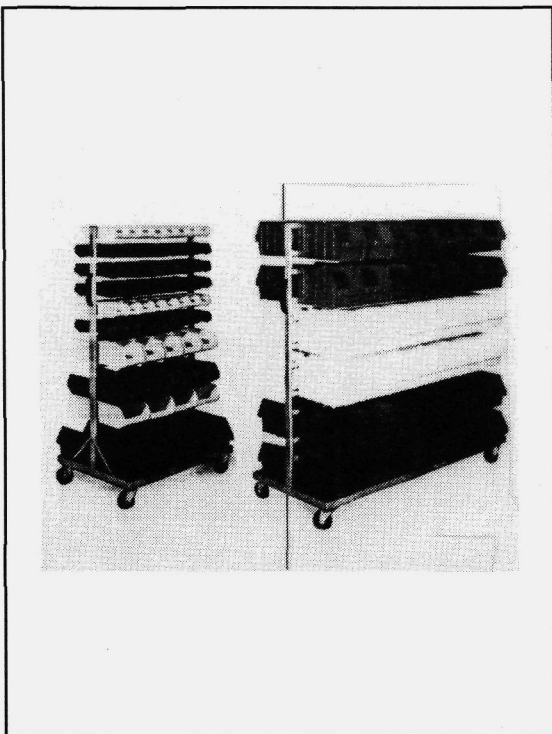


Prijsindicatie: 2
Leveranciers : Wagens

9.5.19

Bakkenkar

Verrijdbare opslag van goederen. De bakken hangen aan U-profiel en zijn gemakkelijk afneembaar.

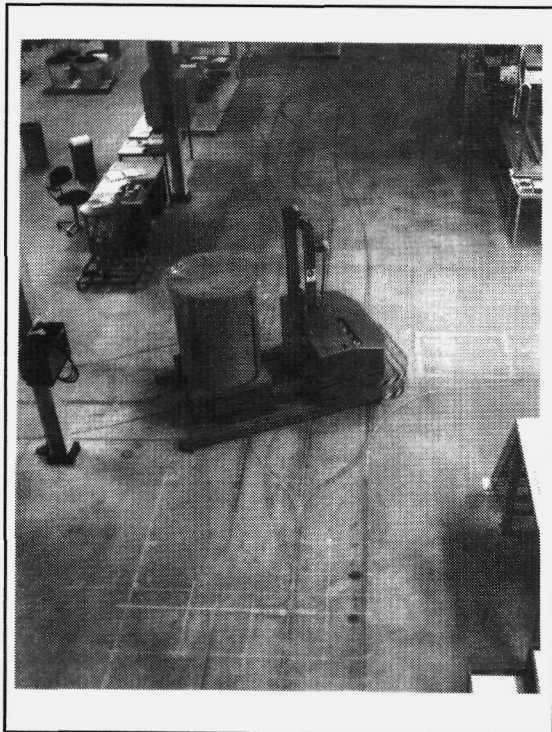


Prijsindicatie: 3

Leveranciers : Bakwagens, wagens

AGV

Voorbeeld van een geautomatiseerd magazijn-systeem met zogenaamde automatische geleide voertuigen (AGV's). Toepassingen alleen voor intensief gebruikt magazijn/distributiecentra.



Prijsindicatie: 7

Leveranciers : AGV-systemen/voertuigen

Hefplatformwagen

Dubbele functie: zowel lasten heffen als verrijden. Met hydraulisch voetpomp worden de goederen op hoogte gebracht. 2 zwenk- en 2 bokwielen met kogellagers en rubberbanden. Geen transport bij geheven stand.



Prijsindicatie: 4

Leveranciers : Hefwagens, schaarheftafels

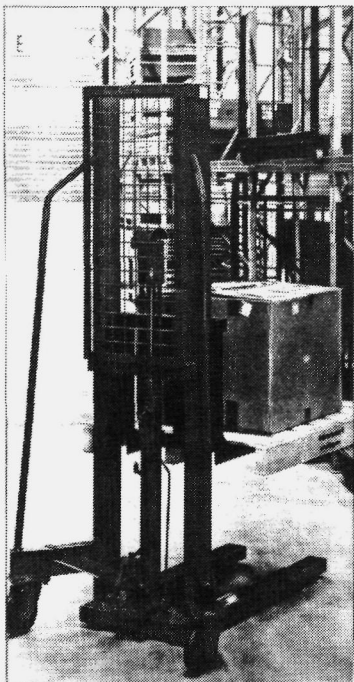
9.6.3

Stapelaar met hydraulische voetpomp

Voor het heffen en verrijden van lasten op pallets. Komt in de praktijk veel voor. In vele gradaties op de markt (grootte/elektrisch etc.)

Prijsindicatie: 4, 5, 6 en 7

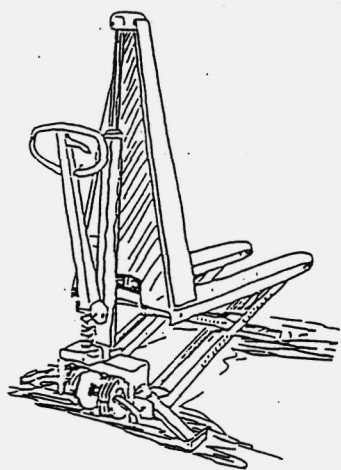
Leveranciers : Stapelaars, handstapelaar, meeneemstapelaar



9.6.4

Hoogheffende handpallettruck

Werkt goed bij kleinere gewichten. Verrijdbaar. Wordt vaak gebruikt als tafelhoogte (bv stapelen). Bij grote gewichten (> 400 kg) wordt aangeraden een motorisch aangedreven heffer te gebruiken.



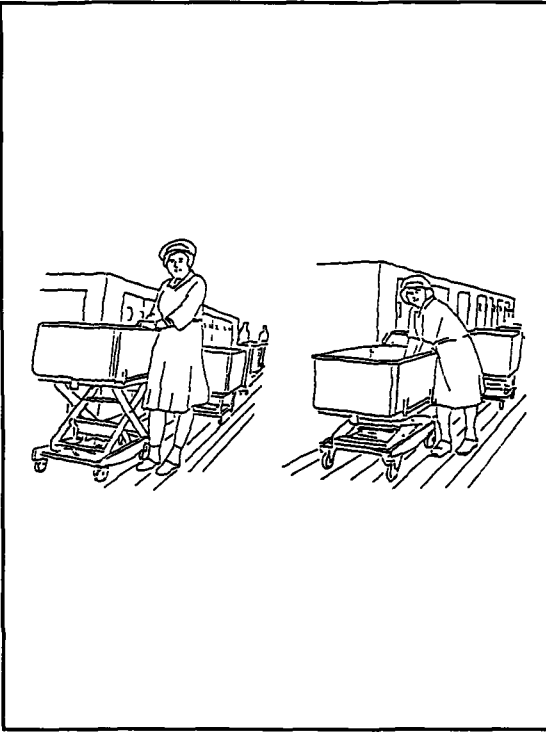
Prijsindicatie: 4, 5

Leveranciers : Handpallettrucks, pallettrucks

9.6.5

In hoogte regelbare kuipwagen

In hoogte verstelbaar, voor transport en het in- en uitladen. In combinatie met een verende bodem (9.9.9) nog beter

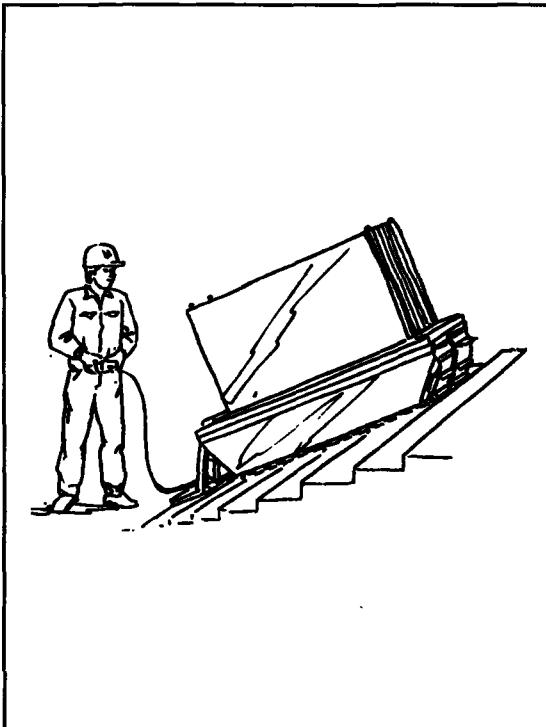


Leveranciers : Bakwagens, wagens

9.6.6

Rupsbandtrappenloper

Elektrisch. Voor het vervoer van zware lasten.



9.6.7

Rij- en draagwagen

Twee bijbehorende draagbomen maken de wagen tot een draagstel. Bij incidenteel gebruik, niet-plaatsgebonden.



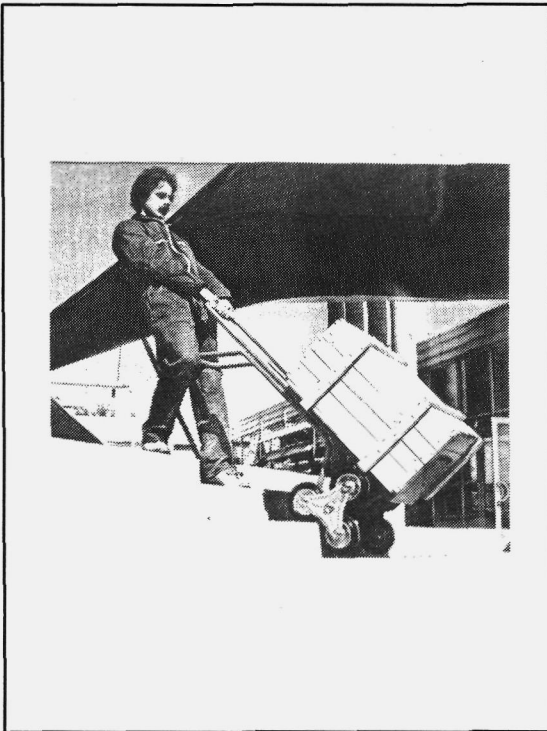
Prijsindicatie: 2

Leveranciers : Wagens

9.6.8

Trappen-steekwagen

D.m.v. sterwielen met last trappen op- en afrijden. Op de as draaien twee asdragers met elk drie wielen.



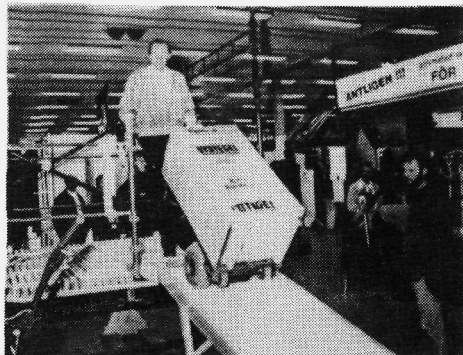
Prijsindicatie: 2

Leveranciers : Steekwagens, wagens

9.6.9

Mechanische steekwagen

Te gebruiken bij een hellingbaan, niet geschikt voor trappen. Elektrische aandrijving.



Leveranciers : Steekwagens

9.6.10

Vorkheftruck

Het meest gebruikte middel om pallets/goederen te verplaatsen en te heffen. De vorkheftruck is er in een veelvoud van uitvoeringen (vermogen, aandrijfsysteem etc). Ook zijn er allerlei hulpmiddelen op de markt voor kliepen/kantelen, het oppakken van rollen etc. welke aan de vorken c.q. heftruck gemonteerd kunnen worden.

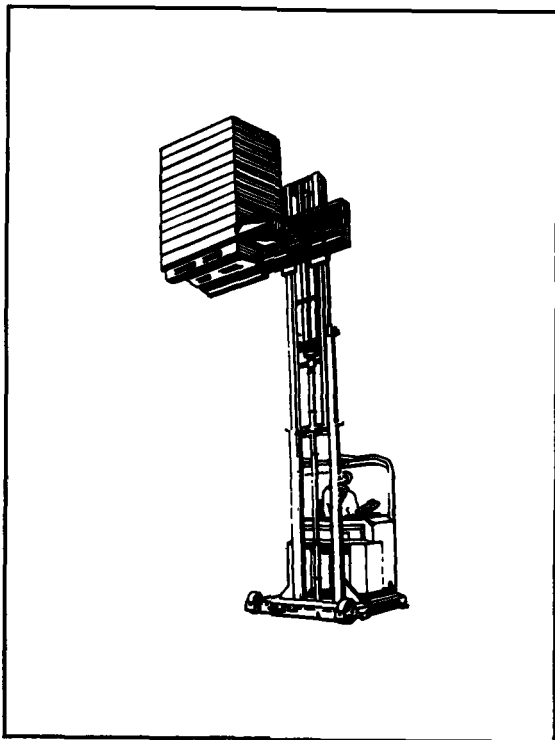


Leveranciers : Vorkheftrucks, heftrucks

9.6.11

Hoogstapelaar

Speciale uitvoering van een vorkheftruck voor het heffen van pallet/goederen tot meer dan 10 meter hoog (afhankelijk van de uitvoering).

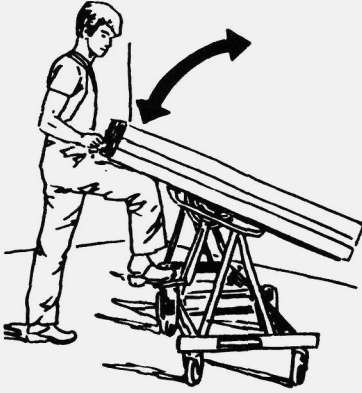


Leveranciers : Orderverzameltrucks

9.7.1

Wagen met kantelinrichting

Platenwagens met kantelinrichting. Te gebruiken bij hoge frequentie tillen van platen, bijvoorbeeld in timmerfabriek.

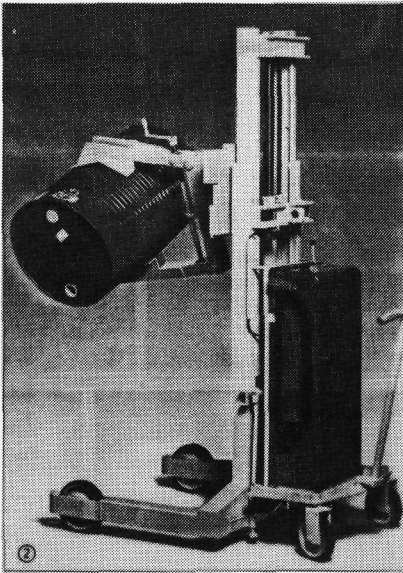


Leveranciers : Kantelapparatuur,
Wagens

9.7.2

Vatenhef- en kantelapparaat

Voor het heffen van vaten en containers en gedoseerd ledigen. Automatisch heffen door batterij- of netvoeding. Grijpinrichting aan beide zijden te bedienen

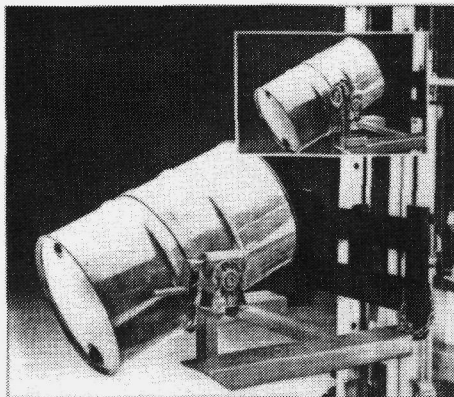


Prijsindicatie: 6
Leveranciers : Kantelapparatuur,
vaten-handling-apparatuur

9.7.3

Vatenkantelaar

Als hulpstuk voor vorkheftrucks. Met deze vatenkantelaar kunnen vaten van 200 liter worden opgenomen voor transport en gedoseerd ledigen. De vatenkipper met de vorken opnemen. Het vat wordt in de klemring opgenomen en vastgeklemd.

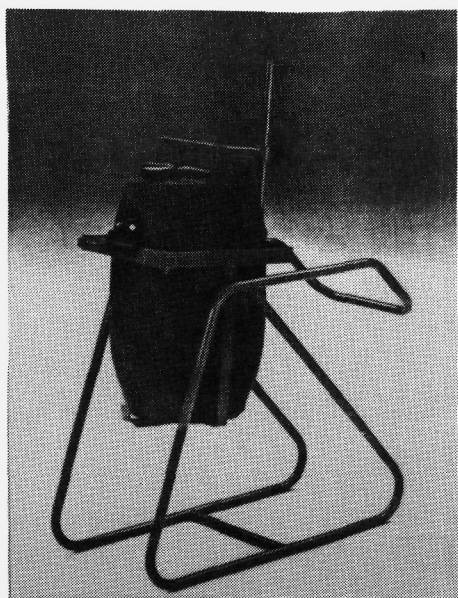


Prijsindicatie: 4
Leveranciers : Kantelapparatuur,
vaten-handling-apparatuur

9.7.4

Tuimelaar

Vloeistoffen verrijden, opslaan, aftappen (van kleine hoeveelheden) gaat veilig met dit apparaat. Balans en hefboom. Ook in verrijdbare uitvoering.

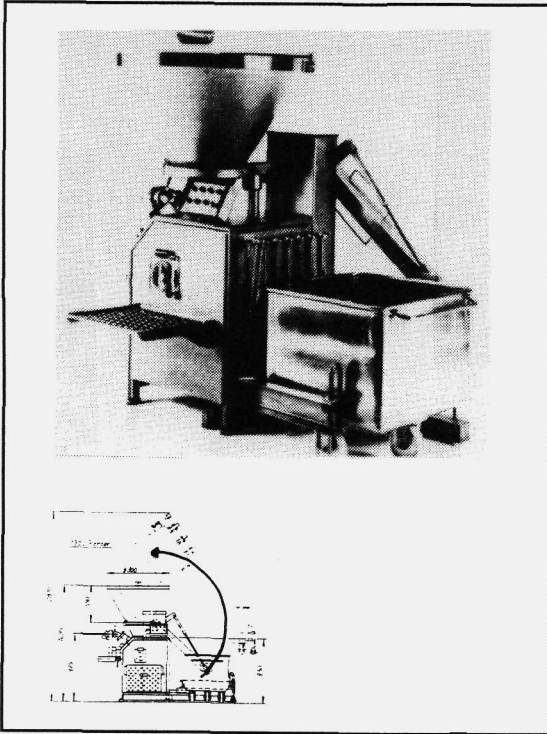


Prijsindicatie: 2
Leveranciers : Kantelapparatuur

9.7.5

Automatisch hef- en kantelapparaat

Kan gebruikt worden voor het van bovenaf vullen van machines waarbij het mechanisme een karretje heft en kiept.

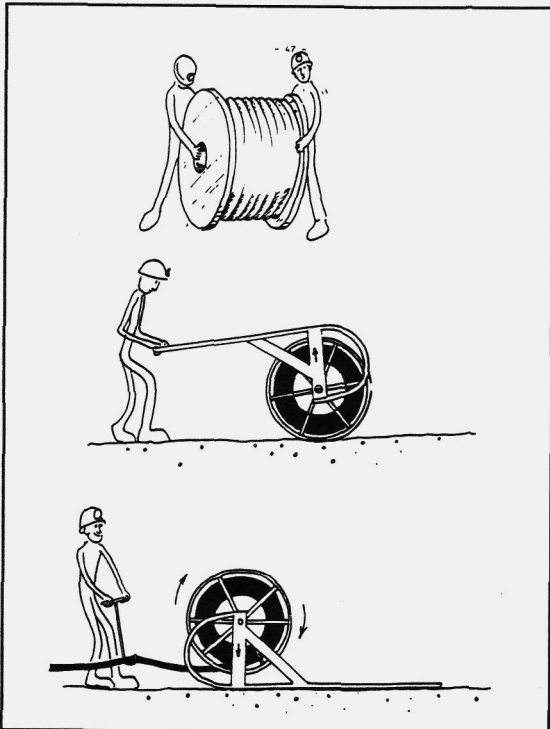


Leveranciers: Kantelapparatuur

9.7.6

Kabelroltransporteur

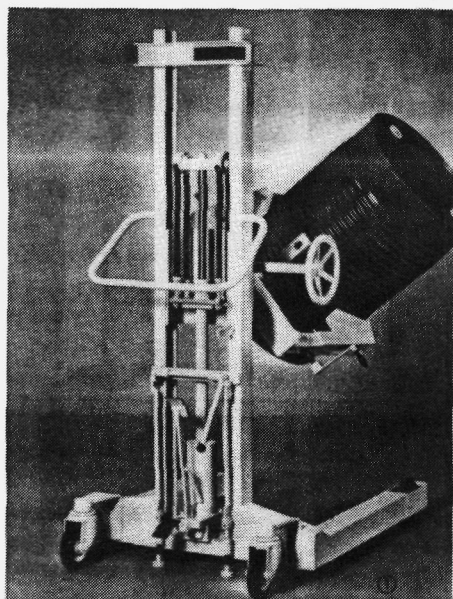
Principe-oplossing: vergemakkelijkt het manoeuvreren van bijvoorbeeld grote kabelhaspels en ook bij het open en afrollen. Toepassingsgebied: kabels, slangen, etc. Let hierbij op klemgevaar.



9.7.7

Vatenhef- en kantelpapparaat

Vaten en containers heffen en gedoseerd ledigen. Met voetbediening. Grijpinrichting aan beide zijden te bedienen



Prijsindicatie: 5

Leveranciers : Kantelapparatuur,
vaten-handling-apparatuur

9.7.8

Mobiele vatenbok

Voor het oppikken, vervoer en opslag van vaten. Met insteekbare hefboom om het vat via de gebogen stand in de aftapstand te brengen.



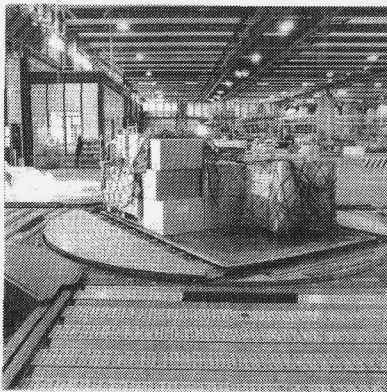
Prijsindicatie: 2

Leveranciers : Vaten-handling-
apparatuur, kantelapparatuur

9.7.9

Draaiplateau

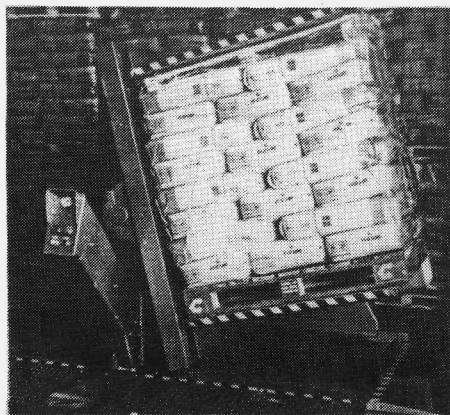
Een draaiplateau is een principeoplossing voor het veranderen van richting. (wordt bijvoorbeeld gebruikt in de papierindustrie voor het draaien van papierrollen etc).



9.7.10

Vaste Pallet omkeer- en kantelapparaat

Voor het kantelen en omkeren van gepakte pallets. Ook in uitvoeringen geschikt voor montage op een heftruck.



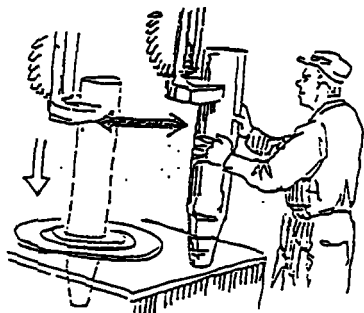
Prijsindicatie: 6

Leveranciers : Palletomkeerapparaat, Voorzetapparaat (heftrucks)

9.8.1

Lift met grijparm

Met behulp van een lift met grijparm kan precieze arbeid aan zwaardere voorwerpen vereenvoudigd worden. Zwaar voorovergebogen en belastende houdingen worden hiermee vermeden.

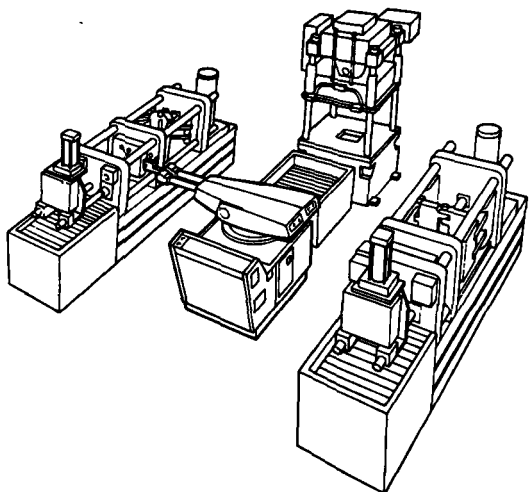


Leveranciers : Liften

9.8.2

Robot

Men kan er voor kiezen het werk zodanig te veranderen dat de repeterende handelingen door een robot wordt overgenomen.

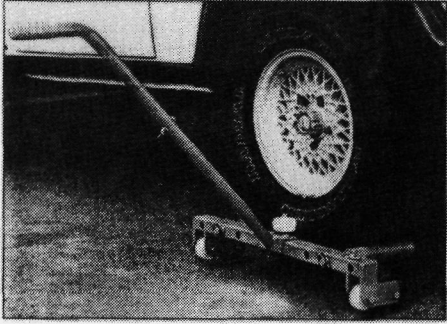


Leveranciers : Robots

9.8.3

Wiel-montagehulp

Zware wielen moeiteloos en snel verwisselen. Wiel voor- en achterwaarts brengen, heffen, dalen en draaien.



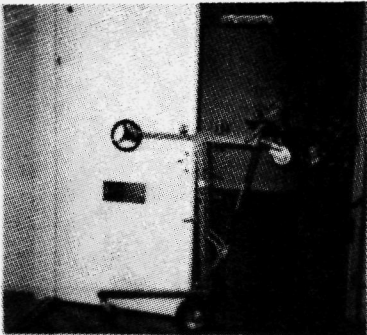
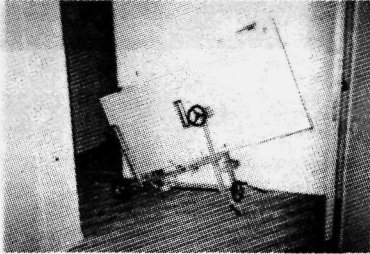
Prijsindicatie: 3

Leveranciers : Hefmiddelen

9.8.4

(Deuren)plaatser

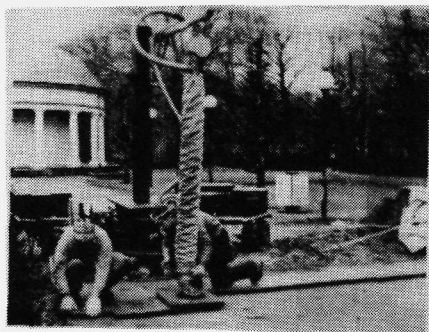
Principe-oplossing: voor het transport, positioneren en plaatsen van alle grote en zware voorwerpen. Aan- en afvoer in productiebedrijven.



9.8.5

Vacuümtegellegger

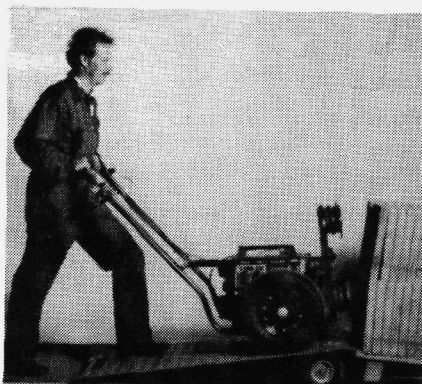
Principe-oplossing: voor het verplaatsen en positioneren. Alleen bij gladde oppervlakken. Werkt met vacuüm voor het vastpakken en heffen van tegels.



9.8.6

Zelfrijdende vacuüm Tegellegger

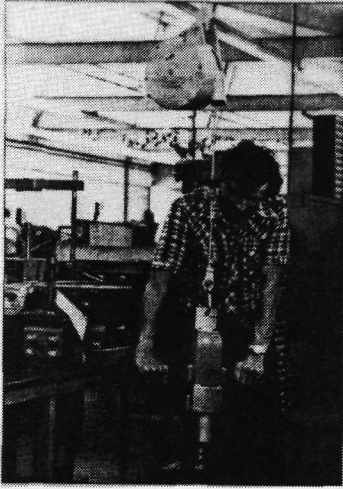
Principe-oplossing. Voor vervoer en positioneren van plaatmateriaal. Overall inzetbaar. Hier in uitvoering om tegels te verplaatsen en te leggen.



9.9.1

Balancer

Bij gebruik van een balancer wordt statische belasting minder. Toepassing: alle zware gereedschappen.



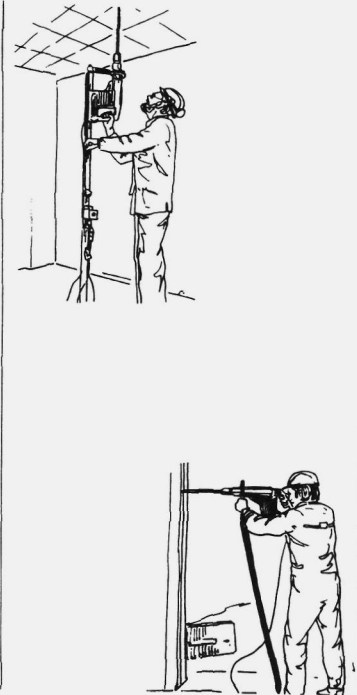
Prijsindicatie: 2

Leveranciers : Balanceerapparatuur

9.9.2

Statief

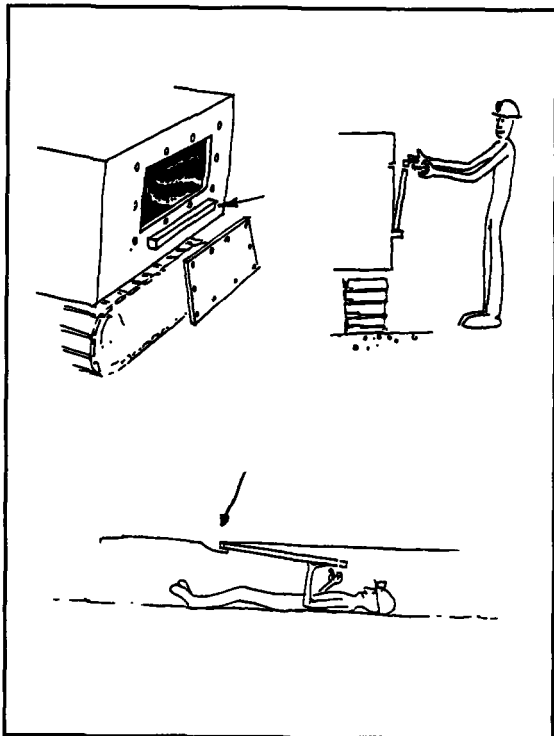
Door gebruik te maken van een statief wordt statische belasting van het lichaam minder.



9.9.3

Ondersteuningsnok

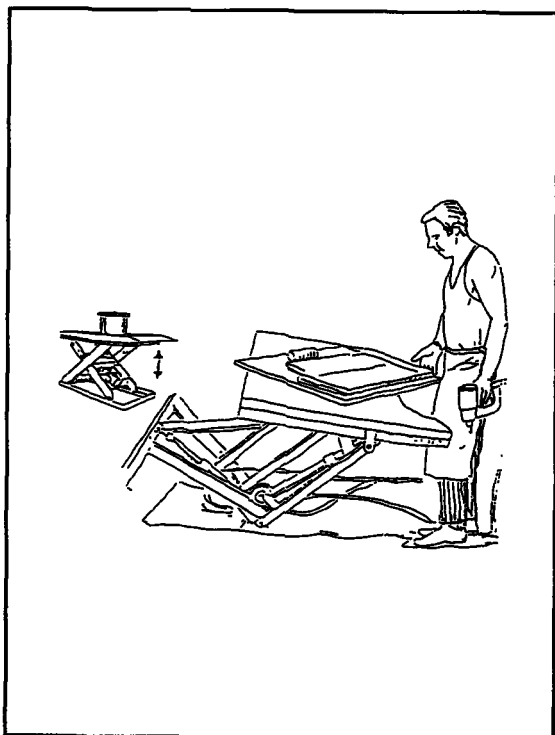
Bij niet-frequent openen kan een ondersteuningsnok uitkomst bieden.
Toepassingsgebied: reparatie en onderhoud, (de)montage.



9.9.4

Hydraulisch kantelbare werktafel

Horizontaal in hoogte verstelbaar.
Inkeping in het blad om de reikwijdte te verkleinen. Toepassing: montage-werk.

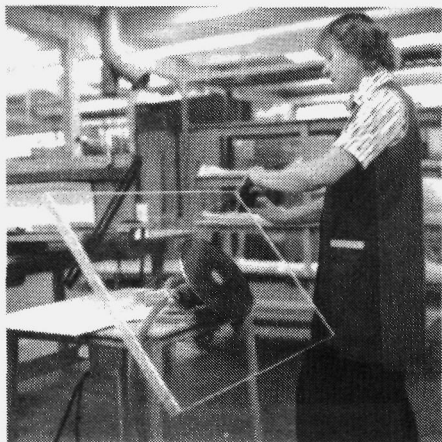


Leveranciers : Heftafels

9.9.5

Vacuumstandaard

Draai- en kantelbaar, voor allerlei werkzaamheden. Op vele manieren te monteren.

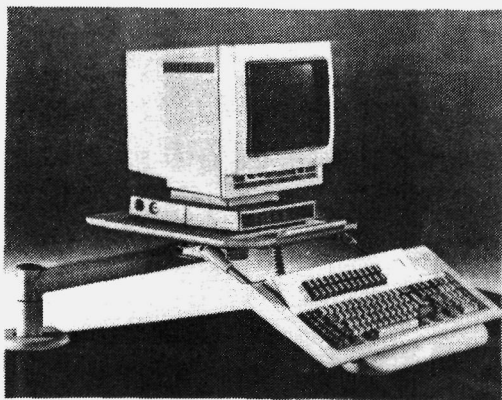


Leveranciers : Vacuumkoppen (lastopname)

9.9.6

Beeldschermdrager

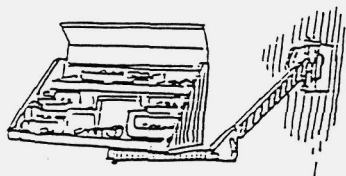
Bij gedeeld gebruik (bijvoorbeeld als twee mensen hetzelfde apparaat gebruiken) wordt zo tillen vermeden.



9.9.7

Materiaalkist

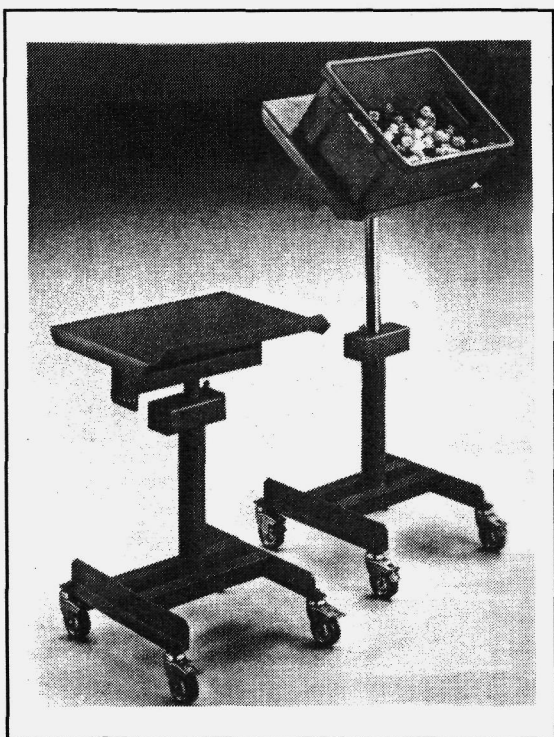
Een materiaalkist gemonteerd op een draagarm en wendbaar in verschillende richtingen is toepasbaar bij arbeid waar relatief weinig verplaatsing is.



9.9.8

Neigbare materiaal standaard

Voorbeeld van het toepassen van een "statief". In dit geval in hoogte en neiging verstelbaar. Traploze hoogte verstelling alleen zonder last. Pneumatische valbeveiliging. Toepasbaar bij montage, gebruik van hulpstukken etc.



9.9.9

Verende dubbele bodem

Een wagentje met dubbele bodem die op veren rust, maakt dat de last altijd op de juiste grijphoogte ligt. Toepasbaar bij het stapelen op gelijk niveau.



9.9.10

Montage-zitroller

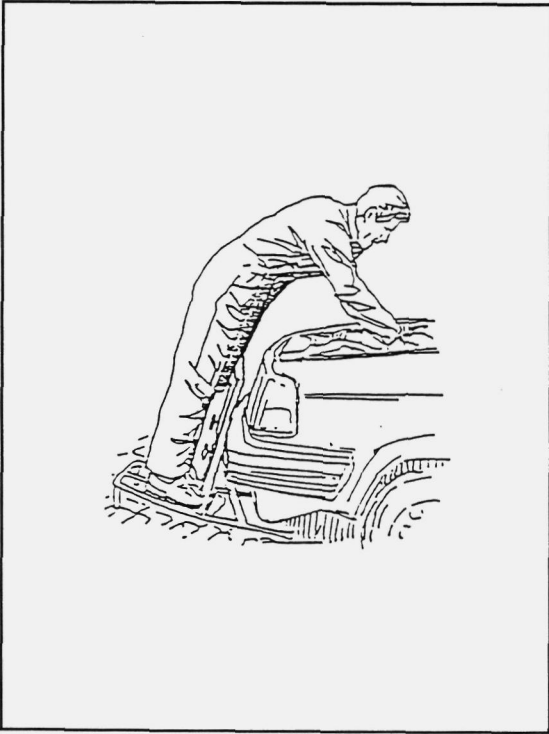
Voor het werk op lagere werk-niveaus. Vermijdt bukken en knielen. Wordt gebruikt in garages, bij onderhoudswerk, in de tuinbouw en ook bijvoorbeeld in bibliotheken



9.9.11

Borststeun

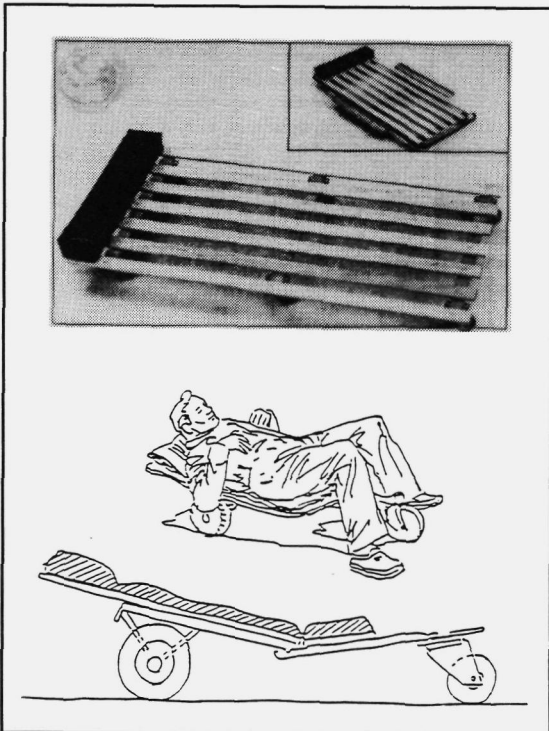
Met behulp van een borststeun belast men minder de rug bij het werken aan bijvoorbeeld een motor in een auto. Alleen toepasbaar bij langdurig werken in dezelfde houding. Toepassingsgebied: garage, reparatie, onderhoud.



9.9.12

Ligwagentje

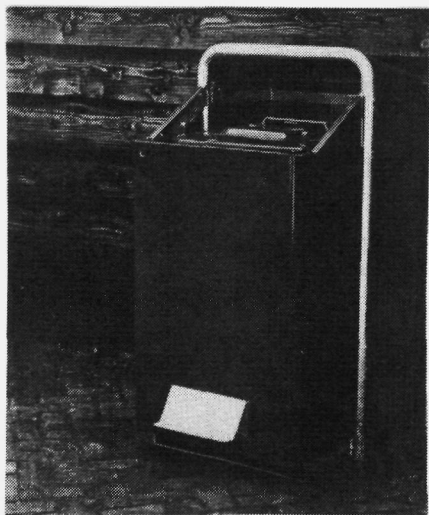
Een ligwagentje op drie wielen waarvan er één kan draaien, vergemakkelijkt het inspecteren van de onderkant van een machine, vrachtwagen, schip en dergelijke.



9.10.1

Pedaal

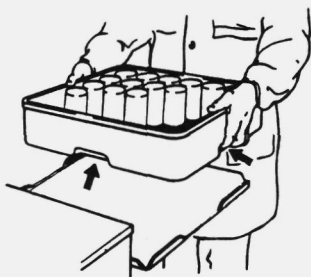
Een voorbeeld van een principe-oplossing. In plaats van met de hand(en) een object te verplaatsen, kan het met de voet gedaan worden. Hier wordt gebruik gemaakt van het lichaamsgewicht.



9.10.2

Uitsparing als handgreep

Verbeteren van handelbaarheid/grip van voorwerpen door modificeren van het voorwerp, bijvoorbeeld door het toepassen van uitsparingen als handgreep.



9.10.3

Handschoenen

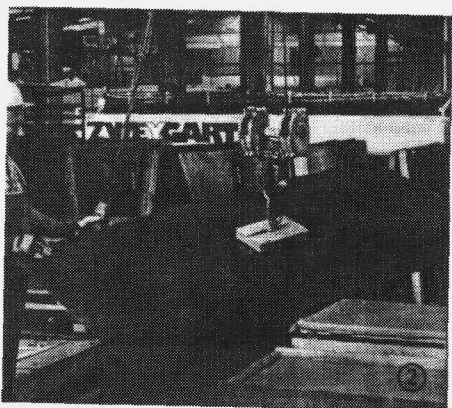
Ter verbetering van de grip en ter bescherming voor de handen tegen scherpe, hete of koude voorwerpen of bijtende stoffen. Door het dragen van speciale kleding of schorten kunnen, door de beschermende werking, de lasten dicht tegen het lichaam aan worden gedragen.



9.10.4

Magneettransporteur

Voor het vervoer van magnetische plaatmaterialen



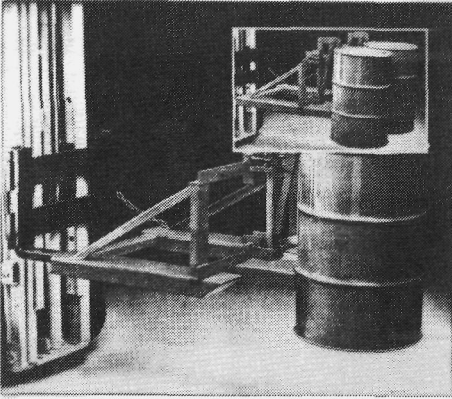
Prijsindicatie: 2,3

Leveranciers : Magneettransporteurs,
magneten

9.10.5

Hulpstukken voor vorkheftruck

Door gebruik te maken van hulpstukken kunnen specifieke functies verricht worden voor transport, verladen en stapelen. Voorbeelden: een vatengrijper, kiepbak, goederen klemmen en hijssystemen.

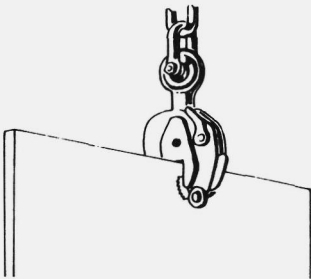


Prijsindicatie: 4 en hoger
Leveranciers : Voorzetapparatuur
(heftrucks)

9.10.6

Platengrijpklem

Voor platen, balken en andere voorwerpen. Zelfklemmend.

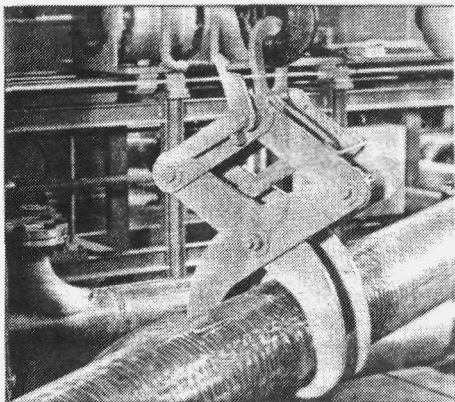


Prijsindicatie: 2,3
Leveranciers : Klemmen

9.10.7

Balkprofielgrijper

Zelfsluitende grepen voor transport van buizen etc.

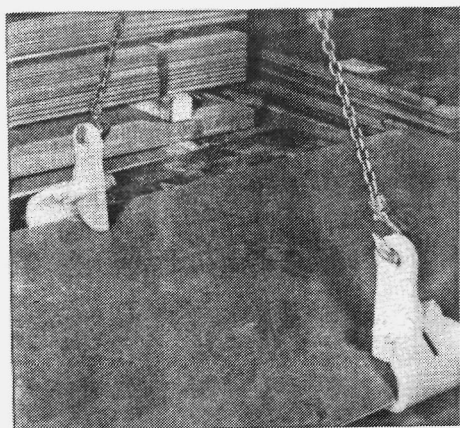


Prijsindicatie: 3,4
Leveranciers : Grijpers

9.10.8

Horizontale draagklauw

Zelfborgende klauw voor het heffen van plaatmaterialen.

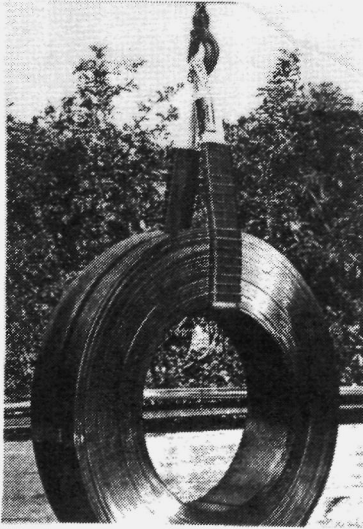


Prijsindicatie: 3
Leveranciers : Klemmen

9.10.9

Gesloten strop

Voor het heffen van voorwerpen.



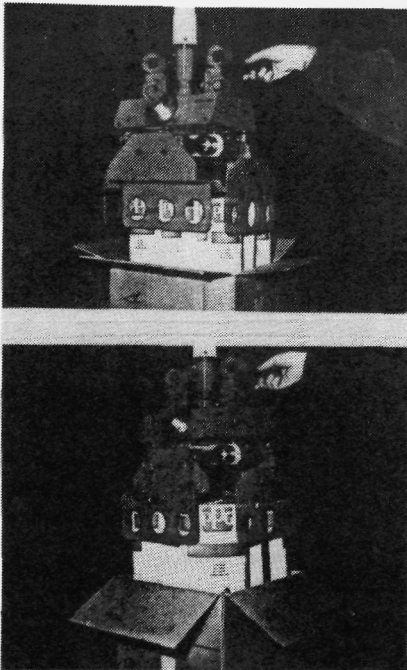
Prijsindicatie: 1

Leveranciers : Hijsbanden

9.10.10

Mechanische grijper

Voor het pakken en transporteren van goederen. Te monteren op bijvoorbeeld balanceersystemen.

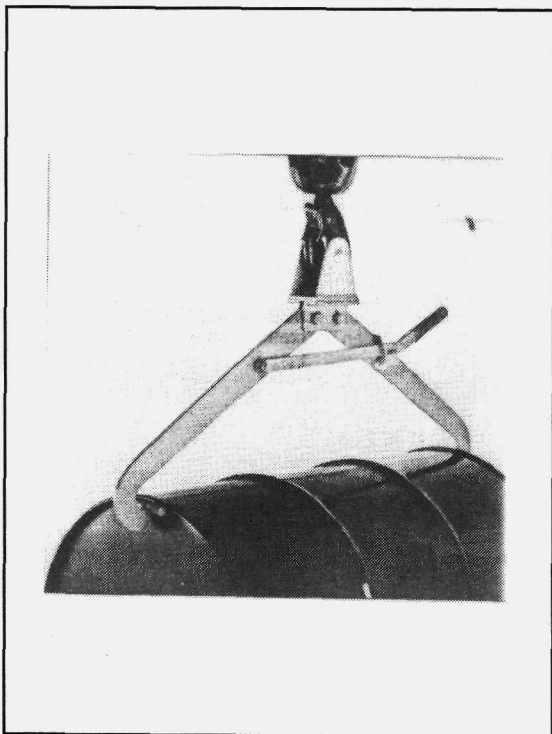


Leveranciers : Grippers

9.10.11

Vatengrijper

Voor het takelen van liggende vaten.



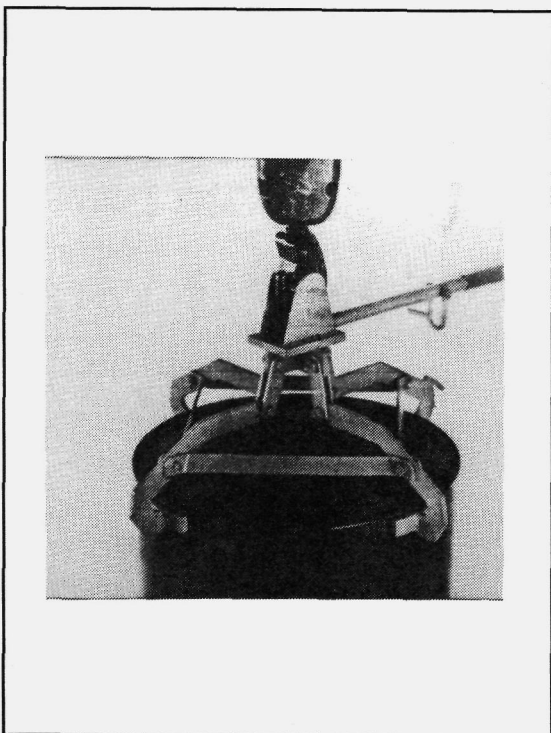
Prijsindicatie: 2

Leveranciers : Grijpers, Vatenklemmen

9.10.12

Vatspanklem

Voor het opnemen van staande vaten.
Snelkoppeling.



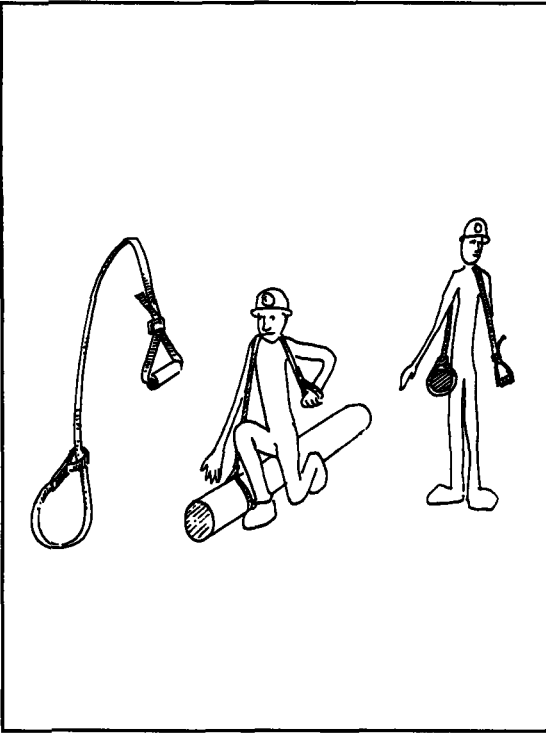
Prijsindicatie: 2

Leveranciers : Vatenklemmen, klemmen

9.10.13

Draagriem

Principe-oplossing: draagband voor het heffen en transporteren van bijvoorbeeld buizen. Deze methode maakt het heffen met een rechte rug mogelijk.



9.10.14

Haak

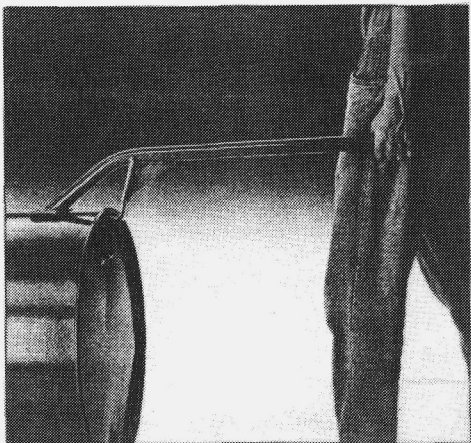
Principe-oplossing: hulpgereedschap voor het vermijden van gebukte houdingen. Bijvoorbeeld haak of grijparm



9.10.15

Hefboom voor vaten

Met geringe krachtsinspanning liggende vaten verticaal plaatsn.

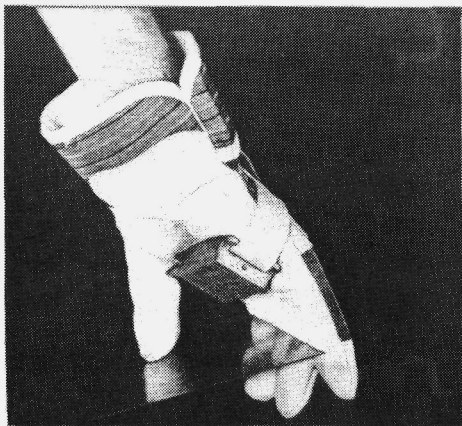


Prijsindicatie: 1
Leveranciers : hefmiddelen, vaten-
handling-apparatuur

9.10.16

Handhefmagneet

Voor het optillen van dunne platen.

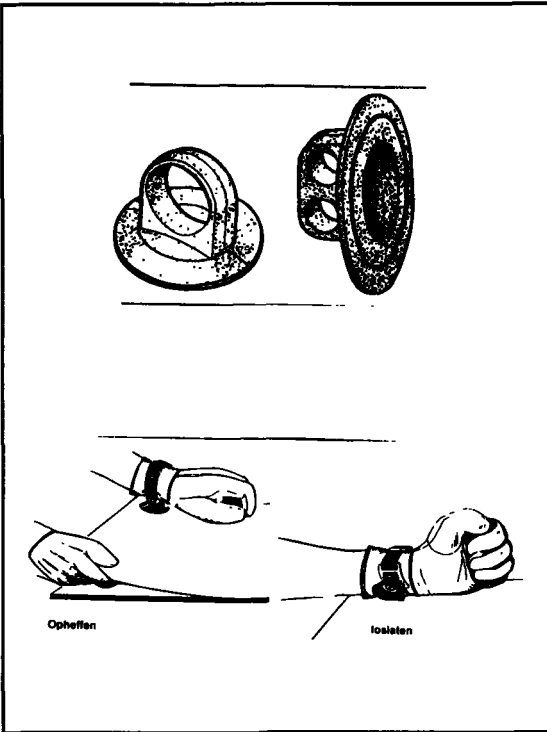


Prijsindicatie: 2
Leveranciers : Magneten

9.10.17

Zuignappen

Voor het heffen en scheiden van lichte plaatmaterialen door middel van aan handschoenen bevestigde zuignappen

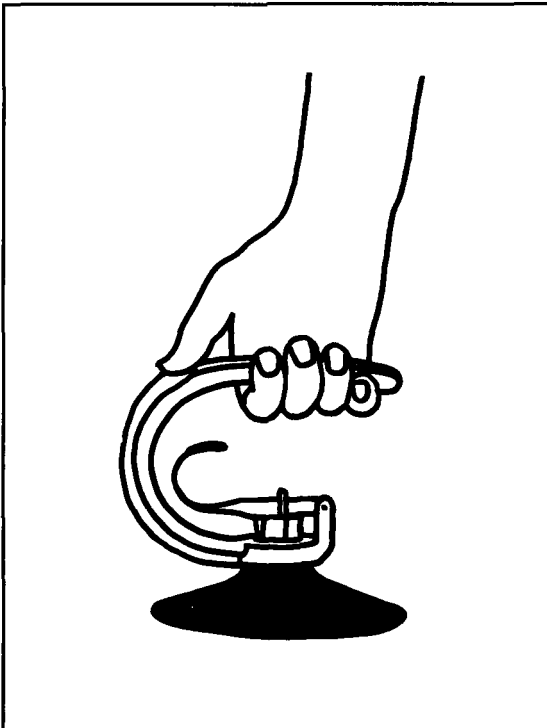


Leveranciers : Lastopnamemiddelen, vacuumpoppen

9.10.18

Zuignap met handvat

Voor lichte lasten met een vlak oppervlak. Voor verbetering van de greep op de last, zoals bijvoorbeeld bij het dragen van grote oppervlakten glas. Oppassen met eenzijdig tillen.

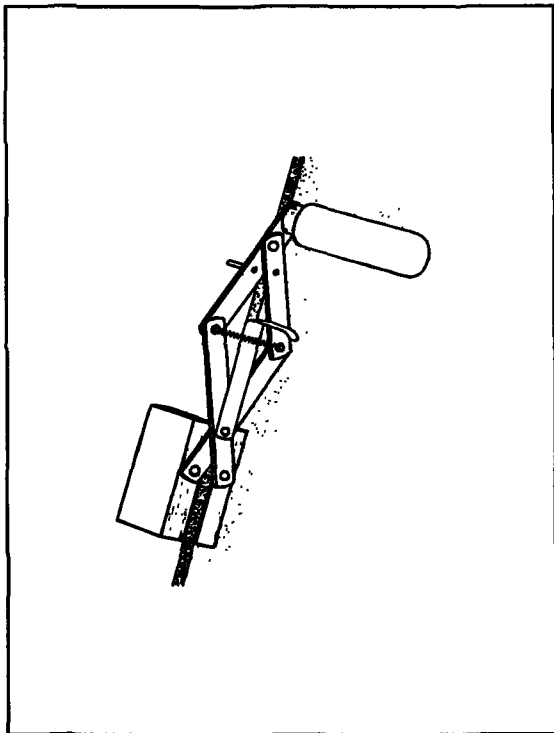


Leveranciers : Lastopnamemiddelen, vacuumpoppen

9.10.19

Zelfklemmende handgreep

Voor het transporteren van plaatmateriaal.

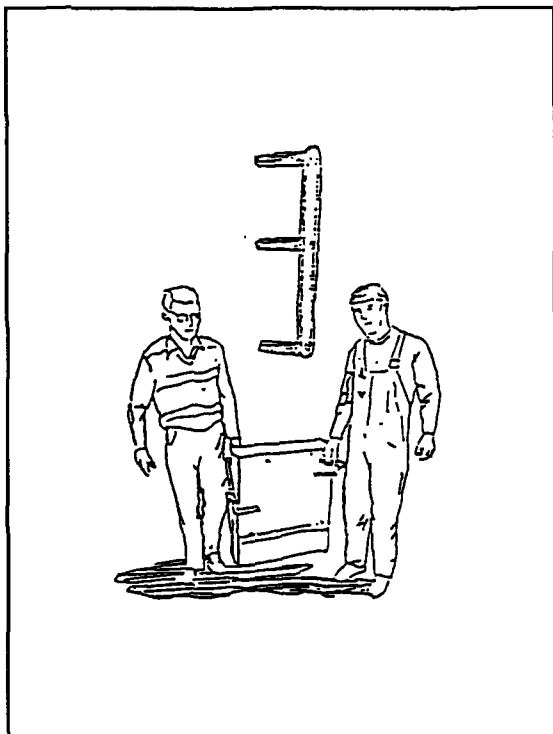


Leveranciers : Klemmen

9.10.20

Handvatklem

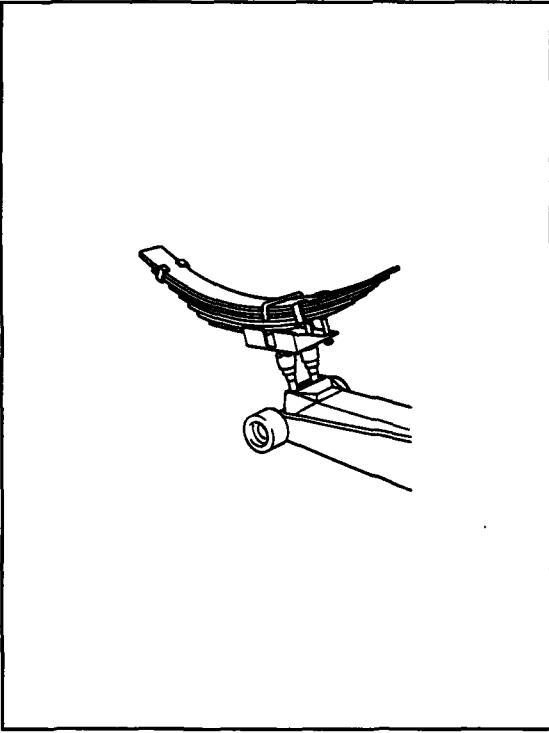
Materiaal zonder handvatten kan met dit systeem makkelijk opgetild worden.



Leveranciers : Klemmen

Hulpklem/fixatie

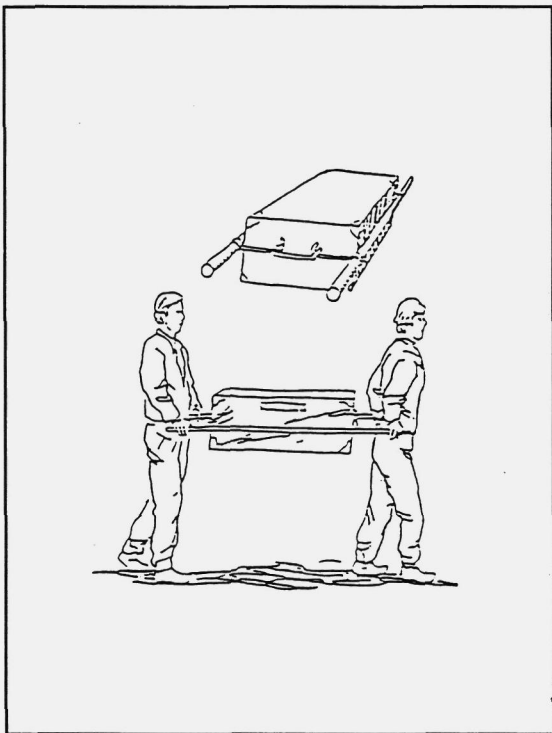
Principe-oplossing: door gebruik te maken van een hefinstallatie en een klemconstructie kunnen lasten makkelijk geplaatst worden.



9.11.1

Draagbaar/armen

Bij het tillen van lasten met twee personen, kunnen draagarmen toegepast worden. Daarbij kan ook gebruik gemaakt worden van het principe van de draagband (heupgordel). Een gedeelte van het gewicht wordt dan afgesteund en de handen zijn vrij voor andere zaken.



9.11.2

Gereedschapsgordel/schort

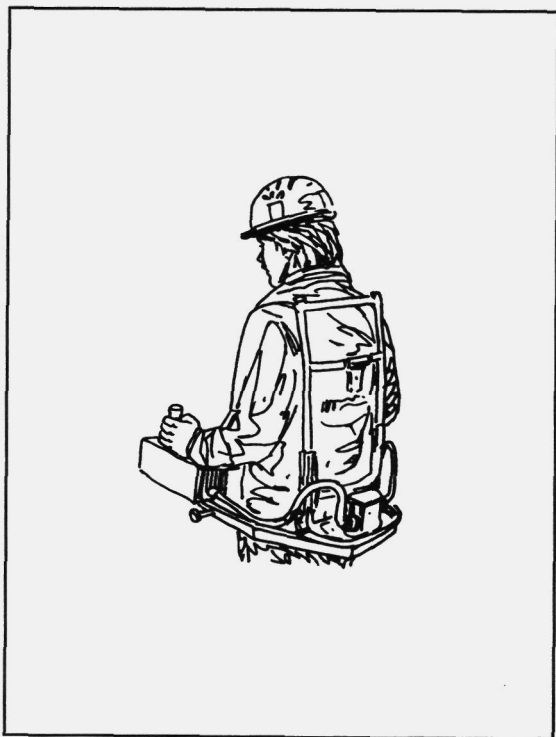
Door het dragen van een gereedschapsgordel c.q.-schort wordt een gedeelte van het gewicht van het gereedschap afgesteund en zijn de handen vrij voor andere zaken.



9.11.3

Draagsysteem

Draagsysteem voor het stabiel plaatsen van lasten of besturingsmiddelen. Ook op de markt als gordelsysteem



9.11.4

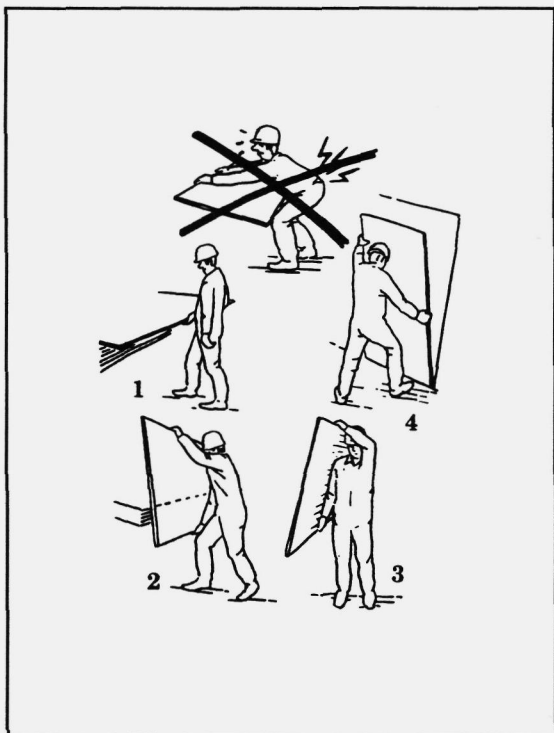
Rugzak

Afsteunen van gewicht en handen vrij. Voorbeelden waarbij het te tillen voorwerp op de rug wordt gehouden: insecticide in de tuinbouw, perslucht etc.

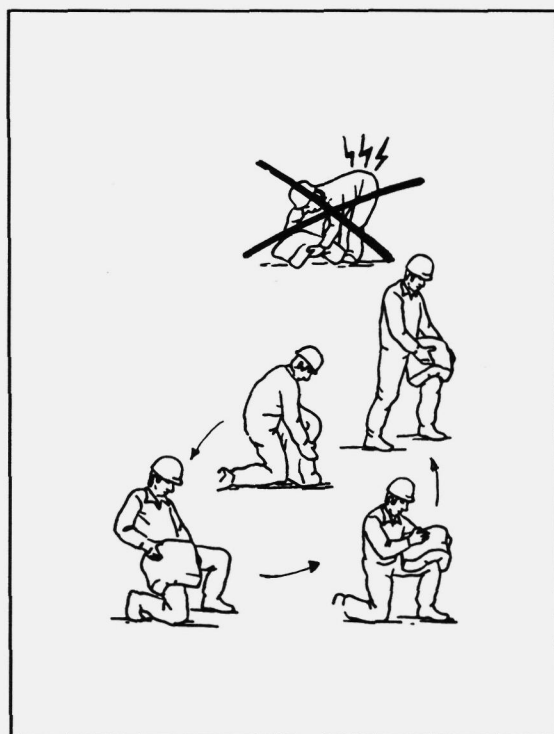


Til/draagmethode

Methode voor het tillen en dragen van platen.

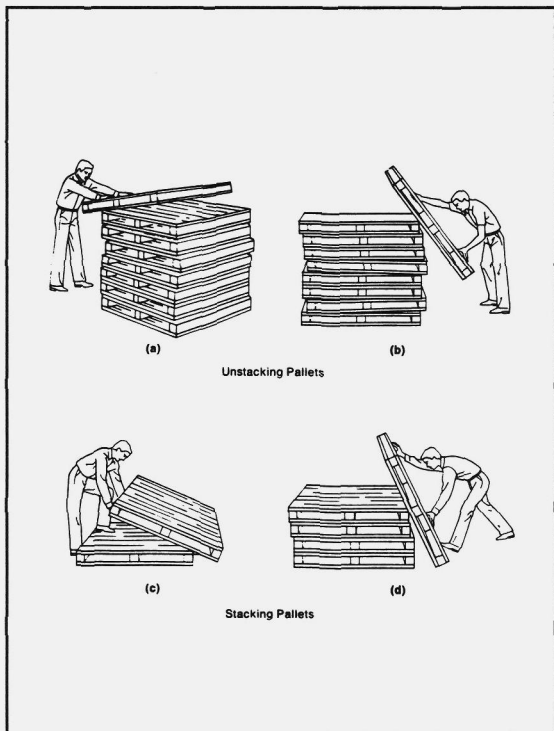
**Draagmethode**

Geeft aan dat het tillen van zakken een andere techniek vergt dan het tillen van bijvoorbeeld dozen.

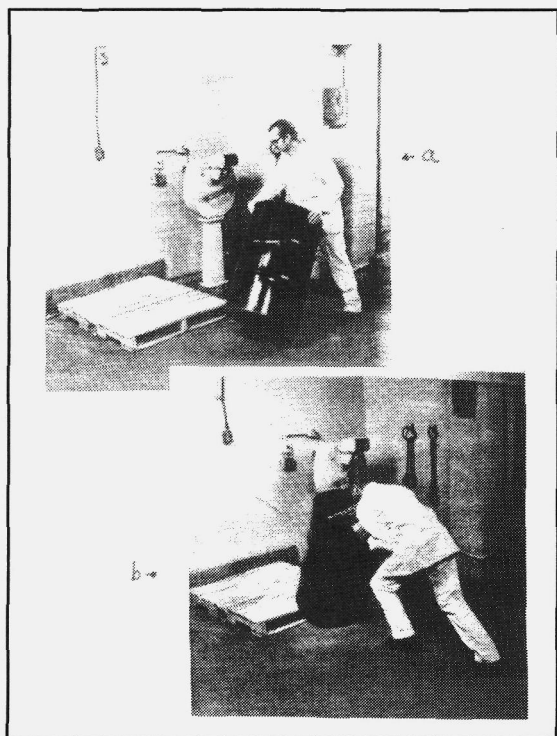


Stapelen

Technieken bij het ontstapelen (a en b) en bij het opstapelen (c en d) van pallets.

**Handmatig plaatsen van vaten**

Wanneer het vat zo via de rand te gedraaid wordt en daarbij in één beweging op het pallet wordt gezet (zie a) vergt dit weinig fysieke inspanning. Wanneer deze beweging niet goed wordt uitgevoerd, blijft het vat steken op de rand van het pallet. Het gevolg is dat men met het gehele lichaam het vat zo moet duwen dat het op het pallet komt (zie b).



LIJST VAN ADRESSEN

Arbeidsinspectie

Amsterdam
Leeuwendalersweg 21, 1055 JE
Telefoon 020-58112612

Breda
Postbus 90109, 4800 RA
Vismarktstraat 28, 4811 WE
Telefoon 076-223400

Deventer
Smedenstraat 284, 7411 RD
Telefoon 05700-14745

Groningen
Postbus 30016, 9700 RM
Engelse Kamp 4, 9722 AX
Telefoon 050-225880

Maastricht
Postbus 300, 6200 AH
Sint Pieterskade 26, 6212 AD
Telefoon 043-219251

Nieuwegein
Postbus 7001, 3440 JA
Florijnburg 41, 3437 SR
Telefoon 03402-94511

Rotterdam
Stadionweg 43 C, 3077 AS
Telefoon 010-4798300

Zoetermeer
Postbus 3013, 2700 KN
Boerhaavelaan 3, 2713 HA
Telefoon 079-710101

BMWT
(Vereniging van fabrikanten en handelaren
in bouwmachines, magazijninrichtingen,
wegenbouwmachines en transportmiddelen.
Treubstraat 35
Postbus 1878
2280 DW RIJSWIJK
Telefoon 070-3901885

EVO
(Algemene Verladere- en Eigen
Vervoer Organisatie)
Kadelaan 6
Postbus 350
2700 AJ ZOETERMEER
Telefoon 079 414641

Federatie Aandrijftechniek
Weteringplein 7
2515 AH DEN HAAG
Telefoon 070-475629

FEM

(Federation Europeenne de la Manutention)
Bredewater 20
Postbus 190
2700 AD ZOETERMEER
Telefoon 079-531100

FME

(Vereniging voor de metaal- en
electrotechnische industrie)
Bredewater 20
Postbus 190 2700 AD ZOETERMEER
Telefoon 079-431100

GKT

(Groep Kranen Transportinrichtingen)
Bredewater 20
Postbus 190
2700 AD ZOETERMEER
Telefoon 079-531100

GSF

(Groeps Stelling Fabrikanten)
Bredewater 20
Postbus 190
2700 AD ZOETERMEER
Telefoon 079-531100

TNO

Schoenmakerstraat 97
Postbus 169
2600 AD DELFT
Telefoon 015-696969

Liftenvereniging

(Nederlandse Vereniging voor Liftnijverheid)
Duinweg 19
Postbus 287
3700 AG ZEIST
Telefoon 0304-31660

Nederlands Instituut voor Lifttechniek

Klaprozenweg 75
1033 NN AMSTERDAM
Telefoon 020-312412

NIA

(Nederlands Instituut voor Arbeidsomstandigheden)
Boelelaan 30-32
Postbus 5665
1007 AR AMSTERDAM
Telefoon 020-5498611

NVC
(Nederlands Verpakkingscentrum)
Postbus 164
2800 AD GOUDA
Telefoon 01820-12411

Rijksnijverheidsdienst
Lutherse Burgwal 10
2512 CB DEN HAAG
Telefoon 070-601932

Stichting Logistica
Treubstraat 35
Postbus 1878
2280 DW RIJSWIJK
Telefoon 070-3901685

Stichting Nederland Distributieland (NDL)
Bezuidenhoutseweg 27
Postbus 11674
2502 AR DEN HAAG
Telefoon 070-836905

Stichting Nederlands Normalisatie Instituut
Kalfjeslaan 2
2623 AA DELFT
Telefoon 015-690390

Uitgeversmaatschappij C. Misset B.V.
Hanzestraat 1, Postbus 4
7000 BA DOETINCHEM
Telefoon 08340-49911

VeLA
(Vereniging van Logistieke Adviseurs)
Treubstraat 35
Postbus 1878
2280 DW RIJSWIJK
Telefoon 070-3901736

VNT
(Vereniging van Nederlandse Fabrikanten
van Transportinrichtingen)
Bredewater 20
Postbus 190
2700 AD ZOETERMEER
Telefoon 079-531100

Vereniging Logistiek management (voorheen NEVEM)
Neuhuyskade 40
Postbus 90730
2509 LS DEN HAAG
Telefoon 070-180268/180283

VVW
(Vereniging voor Produktietechniek)
Bredewater 20
Postbus 190
2700 AD ZOETERMEER
Telefoon 079-531100