55

INSTITUUT VOOR LANDBOUWTECHNIEK EN RATIONALISATIE

Rapport 191 november 1971

HET VORMEN VAN STRO- EN HOOIPAKKEN TOT GROTERE EENHEDEN

H.B. Leeuwerke

Dr. S. L. Mansholtlaan 12 - Wageningen tel. 08370-6411

Rapport 191 november 1971

HET VORMEN VAN STRO- EN HOOIPAKKEN TOT GROTERE EENHEDEN

H.B. Leeuwerke

Overneming alleen toegestaan na overleg met de schrijver.

Stnr.100-200-30-11-1971

002118

INHOUD blz.

1. Inleiding 1

2. Eerder verricht onderzoek 2

3. Transporteenheden 3

4. Het vormen van eenheden en het transportwerktuig 4

5. Bundelmateriaal en vastzetapparatuur 4

6. Gebundelde transporteenheden 5

7. Palets 6

8. Transportwerktuigen voor het verplaatsen van gepalettiseerde eenheden 7

9. De gepalettiseerde eenheden 7

10. Het vormen van hooipakken tot eenheden 8

11. Extern transport 9

Samenvatting 9

1. INLEIDING

Na het persen kunnen stro- en hooipakken op verschillende manieren worden verwerkt. Hiervoor is nog veel handwerk nodig. Een mogelijkheid om de berging van pakken met minder handwerk uit te voeren, is het samenvoegen van de pakken tot stapels van 20 en meer. Deze stapels kunnen dan met mechanische hulpmiddelen worden verplaatst.
In de U.S.A. heeft men werktuigen die pakken tot stapels (eenheden) bijeenbrengen, waarna ze machinaal kunnen worden afgevoerd (de Koning 1).
New Holland werkt met het Harobedsysteem. Dit is een zelfrijdende of getrokken opraapstapelkipwagen, waarbij de pakken automatisch in verband worden gestapeld. De stapels kunnen in grootte variëren van 36 pakken en meer en worden verticaal afgezet.
Blackwelder werkt met een zelfrijdende pakkenstapelaar. De pakken worden via een opvoertransporteur schuin omhoog naar het midden van een platform gebracht. Vier pakken worden rechtop geplaatst en door het wegklappen van een balk horizontaal op het onderliggende laadplateau gelegd. De volgende vier pakken worden aan de andere kant gelegd. Een laag van acht pakken is dan klaar, waarna de bodem van de stapelruimte één laag zakt. Het verband in de stapel moet door de chauffeur met de hand worden gelegd. De stapel wordt uit de machine geschoven. De grootte bedraagt 56 pakken.
Freeman is een zelfrijdende opraaplader met een in hoogte verstelbaar platform. Er wordt een laag van acht pakken gevormd, waarna het platform automatisch omhoog gaat. Door een handel om te zetten krijgen laag vier en zes een ander stapelpatroon. Op deze wijze wordt een stapel van 56 pakken gevormd. Het afzetten gebeurt met een speciale vork, die in de machine is gebouwd, waardoor de machine dienst doet als hefmast. De stapel wordt op de grond of boven op een andere stapel geplaatst. De totale hoogte is dan ca. 7 meter. De stapels kunnen met dezelfde machine weer worden opgenomen.
In ons land werken momenteel enkele New Holland opraapstapelwagens bij een loonwerker of commissionair. De investering is voor een individuele landbouwer te hoog.
Bij deze Amerikaanse systemen worden de gevormde stapels ook mechanisch gehanteerd. De stapels worden opgenomen vanaf de grond door de onderste laag aan de zijkant van de stapel te klemmen. Dit klemmen van de stapel bij het hanteren blijkt van overwegend belang te zijn voor het bij elkaar houden van de stapels.

In Engeland heeft men een systeem ontwikkeld, waarmee het bundelen van 20 pakken halfautomatisch wordt uitgevoerd. De pakken worden met een slede achter de pers verzameld. Met de hand worden vervolgens vier pakken horizontaal op de grond gelegd. Door de duwinrichting worden ze op een stalen plaat geschoven en tijdens het rijden verticaal geplaatst (zie afb. 1 en 2). Op deze wijze komen vijf stapels achter elkaar te staan, waarbij om drie kanten een nylonband wordt gewikkeld. Door de trekkerchauffeur worden de beide einden van het band met een gesp vastgezet. Als prijs wordt ca. f 14.000,- opgegeven (Farmer 2).

Door ons werd een onderzoek uitgevoerd naar de mogelijkheden van transporteenheden van 20 pakken en meer, die eenvoudig te vormen en te hanteren zouden zijn. We zijn daarbij uitgegaan van de eenvoudige stapel en van een eenvoudig hulpframe aan de hefinrichting of voorlader van de trekker. Deze laadvork kan door elke boer worden aangeschaft, omdat de investering ongeveer f 250,- bedraagt.

De bij dit onderzoek gebruikte pakken zijn afkomstig van de New Holland 268 opraappers.

2. EERDER VERRICHT ONDERZOEK

Met de verschijning van de klemlader kreeg het hanteren van stapels stro meer perspectief. Dit was voor ons Instituut aanleiding om te velde staande stapels stro met plastic hoezen af te dekken. Het opnemen van de stapels werd uitgevoerd met de aan de voorlader bevestigde Trojan-Balemaster. Het transport op een landbouwwagen voldeed minder goed door het labiele karakter van de stapels. Daardoor liet ook het op elkaar stapelen in de tasruimte veel te wensen over. Bovendien werd de ruimte slecht benut (Burema 3).

Met het Farmhand-systeem worden pakketten van acht of tien pakken horizontaal neergelegd. Met behulp van de klauwvork kunnen dan stapels worden gevormd. Voor het samenstellen van grotere transporteenheden biedt het systeem geen mogelijkheden (Schaafstal 4).

Naast bovenstaand onderzoek werd de gebruiksmogelijkheid van de stapelkipwagen onderzocht. Het aantrekkelijke van een stapelkipwagen is, dat het lossen in één handeling kan worden uitgevoerd. Als transporteenheden voldoen deze afgezette stapels niet door hun geringe stabiliteit (de Koning, v. Maanen, Werkhoven 7).

In 1961 werd door Ir. D.C.M. Boonman aan een groot akkerbouwbedrijf met overwegend graanteelt voorgesteld een proefneming met pakketten stro sterk

te overwegen. Uit een analyse van de organisatiemogelijkheden, opgesteld voor dit bedrijf, bleek dat de stroverwerking de meeste tijd vroeg. Dit bleek vooral het geval te zijn met het lossen en stapelen in de opslagruimte. Bovendien eist dit een goede en strakke organisatie om tijdverspilling in deze voor het bedrijf drukke tijd te voorkomen. Bij de berekening is uitgegaan van het vormen van pakketten op de wagen van 1250 kg (per wagen twee pakketten). Voor transport en stapelen werd gedacht aan een hefmast op de trekker, die een hefcapaciteit heeft van minimaal 1250 kg. In de opslagruimte zou een stapelhoogte van ca. 6 meter moeten worden verwezenlijkt. Met een vakbekwame chauffeur en de korte rijlijnen in de opslagruimte zou per 0,1 manuur 5 ton stro gelost en gestapeld kunnen worden. Voor het opzetten van de kanten wordt een extra persoon gevraagd. Totaal dus twee personen. Bij de traditionele methode vraagt het lossen $\pm$ 5 min/ton en het stapelen $\pm$ 12 min/ton. In totaal zijn dan voor het lossen en stapelen volgens deze methode zes personen nodig (Boonman 5).

3. TRANSPORTEENHEDEN

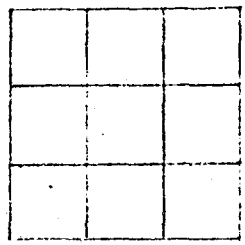
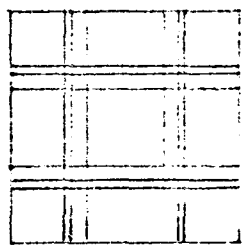
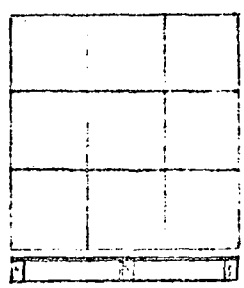
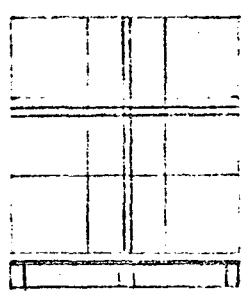
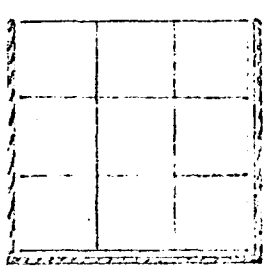
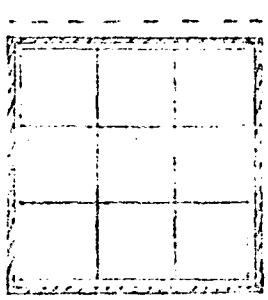
Stro is een volumineus produkt. Het m^3-gewicht van stro- en hooipakken bedraagt resp. 100 - 125 kg en 90 - 100 kg. Dit betekent dat aan het stapelen van een lading de nodige zorg dient te worden besteed. Vanwege de stabiliteit wordt een lading uit verschillende patronen per laag opgebouwd. Bij vervoer over lange afstand wordt de lading ook nog met touwen vastgezet.

Invoering van de mechanisatie heeft het mogelijk gemaakt kleine door de mens hanteerbare eenheden tot grotere transporteenheden samen te voegen en zodoende de bij het transport te verrichten handelingen te beperken. Dit heeft geleid tot een aantal vormen van transporteenheden (zie tekening):

1. gestapeld;
2. gebundeld;
3. gestapeld, ondersteund met palet;
4. gebundeld, ondersteund met palet;
5. ondersteund + zijdelingse steun;
6. container (inhoud meer dan 1 m^3).

Bij de eerste worden een aantal hanteerbare eenheden tot een transporteenheid gestapeld (1). Zijn deze stukken nogal labiel, dan wordt de eenheid gebundeld (2) of ondersteund (3). Indien het nodig is kan deze laatste nog

VORMEN VAN TRANSPORTEENHEDEN

1		Gestapeld	
2		Gebundeld	Omsnoeren
3		Ondersteund	Laadbord Palet
4		Gebundeld Ondersteund	
5		Ondersteund zijdelingse steun	Box 2 } zijdig 3 } 4 }
6		Container open gesloten	Inhoud meer dan 1 m^3 Te verplaatsen met mechanische hulpmiddelen

weer worden ondersteund (4). Ondersteund + zijdelingse steun hebben het voordeel dat het stuwen eenvoudiger is. Tevens zijn de goederen minder kwetsbaar, waardoor transportrisico's verminderen. De laatste twee transporteenheden zijn voor de volledigheid genoemd, maar spelen voor transport van stro of hooi in geperste toestand geen rol.
Stro- en hooipakken gevormd tot een transporteenheid - waarnaar dit onderzoek uitgaat - zullen in verband moeten worden gestapeld. De stabiliteit stelt hoge eisen, aangezien het enkele keren moet worden verplaatst en in een tasruimte op elkaar wordt gestapeld. Dit betekent, dat de pakken stevig geperst en uniform van afmetingen moeten zijn.

4. HET VORMEN VAN EENHEDEN EN HET TRANSPORTWERKTUIG

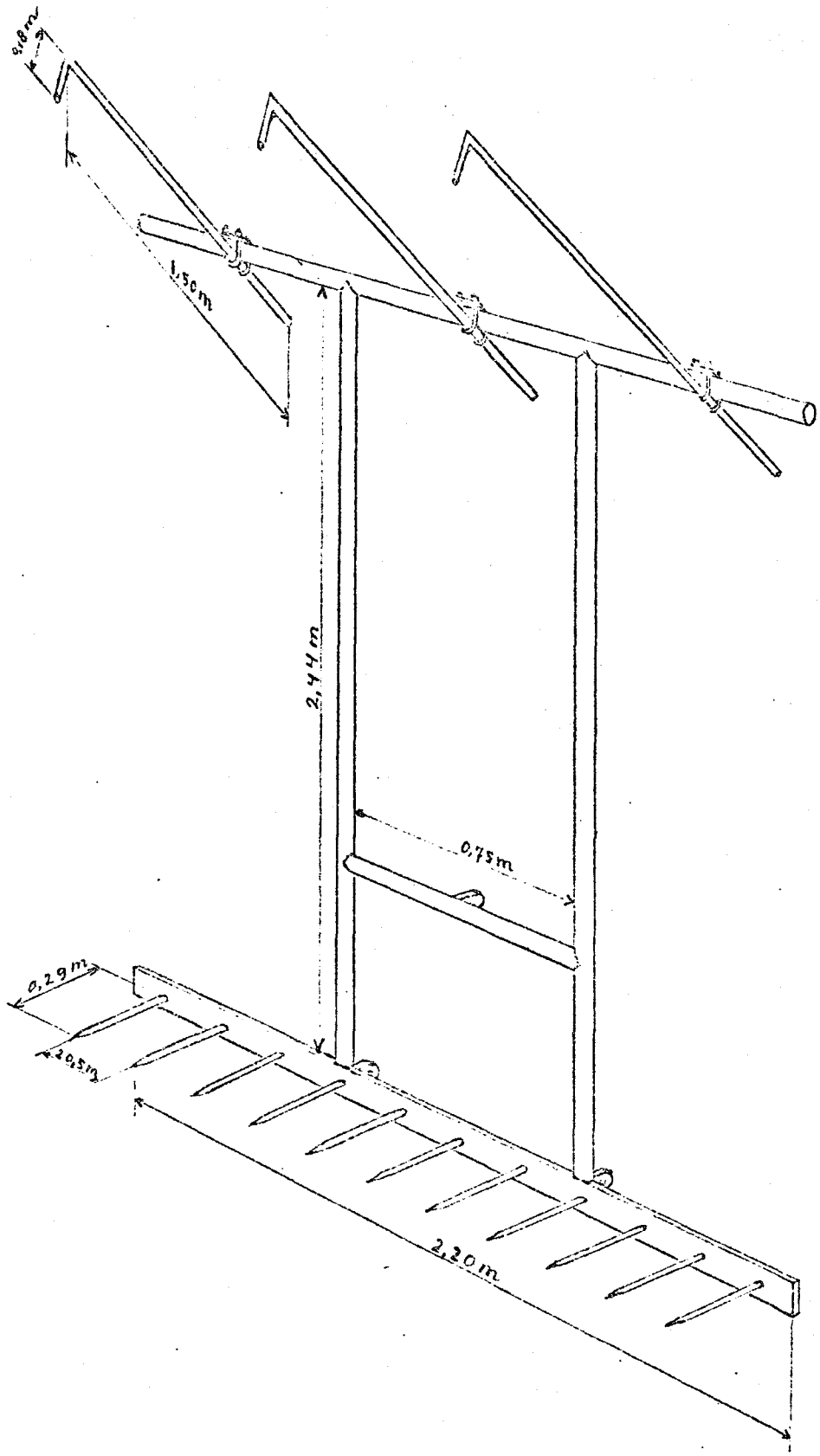
Voor ons onderzoek werd gezocht naar een eenheid, die:
- eenvoudig in verband was te stapelen;
- uit 20 à 35 pakken was opgebouwd;
- wat afmetingen betreft was aangepast aan het wegenverkeersreglement;
- met een eenvoudig transportwerktuig aan de hefinrichting van de trekker was te verplaatsen.

Er werden enkele eenvoudige eenheden gevormd (zie de modellen 1, 2, 3 en 4, zonder omsnoering). Voor het transport werd een eenvoudige vork geconstrueerd (zie tekening en afb. 5), voorzien van elf pennen en drie uitschuifbare haken om de eenheden te klemmen. De pennen werden op ca. eenderde hoogte in de onderste laag gedreven (zonder tegensteun van de eenheid was dit niet mogelijk). Tijdens het heffen zakten de eenheden reeds uit elkaar. Duidelijk bleek, dat niet het nodige verband in de eenheden was te realiseren om ze geschikt te maken voor transport. Om de labiele eenheden toch transportabel te maken, wordt het bundelen toegepast. Hiervoor kunnen, al naar gelang het gewicht en de transportafstand, diverse materialen worden toegepast.

5. BUNDELMATERIAAL EN VASTZETAPPARATUUR

Voor het bundelen van eenheden zijn metaalband en metaaldraad reeds lang bekend. Met de opkomst van de kunststoffen is men ertoe overgegaan banden uit nylon of kunstvezel te maken. Men onderscheidt polypropyleenband, rayonband, het recent ontwikkelde polyesterband en nylondraad. Van deze banden zijn de polypropyleenbanden het goedkoopst en de nylonbanden het duurst. Door ons werd polypropyleenband gebruikt, dat in verschillende breedtes en diktes kan worden geleverd. Het werd ter beschikking gesteld

De vork voor het hanteren van de eenheden.



door Verdelta N.V. te Vlaardingen (Verenigde Touwfabrieken,Rotterdam). Voor het aansnoeren van het band werden twee spanners gebruikt, één met krikuitvoering en schaarsluiter (afb. 10) en een spanner met tandheugel-uitvoering (afb. 7). Voor het vastzetten van de beide uiteinden werd een gesp (afb. 9) en een zegel toegepast. De zegel werd gesloten met een schaar-sluiter (afb. 8). In een later stadium van de proeven werd een "seal"-apparaat gebruikt (afb. 11). Met dit apparaat worden na het spannen de beide einden elektrisch aan elkaar gelast en daarna afgesneden.

6. GEBUNDELDE TRANSPORTEENHEDEN

De tekeningen geven de stapel-modellen weer, die op hun geschiktheid om als transporteenheid te dienen, werden getoetst. Ze geven de wijze van stapeling en bundeling aan. Tevens werd bij de tekeningen toegevoegd: gewicht, afmetingen, gebruikte spanapparatuur / band en het gedrag van de eenheden tijdens het transport.

Hoewel de voor- en nadelen van de modellen bij de tekeningen zijn gegeven, willen we toch nog de ervaringen samenvatten.

Het opnemen van de modellen 1 t/m 11 met de vork was zonder tegensteun niet mogelijk. Bovendien lieten de modellen 1 t/m 8, waarvan de afmetingen in de lengte waren gezocht, zich ook met tegensteun moeilijk opnemen.

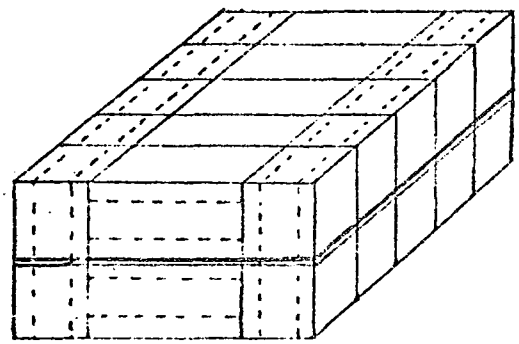
Het band was sterk genoeg om een model bij elkaar te houden. Wel rafelde het band tijdens het aansnoeren in de lengterichting bij de gesp en zegel, ongeacht de breedte en de dikte van het band.

Van de spanapparaten voldeed het "seal"-apparaat niet goed. De spanrol was gevoelig voor stof, waardoor slip optrad en het spanvermogen te gering werd. Tegen de terugverende werking van het stro na het doorsnijden van de uit-einden was de las in vele gevallen te zwak om de schok op te vangen. De gesp voldeed goed, maar de zegel was te zwak om de beide uiteinden bij elkaar te houden.

De modellen 1 t/m 8, 10a en 12a waren zonder meer ongeschikt voor transport. De modellen 9, 10b en c, 11, 12b en c, waarvan de afmetingen in de breedte en hoogte waren gezocht, voldeden voor transport over korte afstand in de be-drijfsgebouwen. Het knelpunt van de gevormde modellen was de stabiliteit (afb.4). Ondanks omsnoering (bundeling) gleden de modellen bij transport over lange afstand uit elkaar.

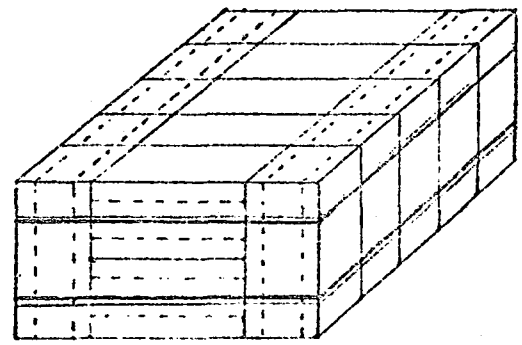
Om de stabiliteit te handhaven kan aan ondersteuning worden gedacht door middel van een palet. Op deze manier is het dan tevens mogelijk een eenheid zonder tegensteun op te nemen.

Model 1



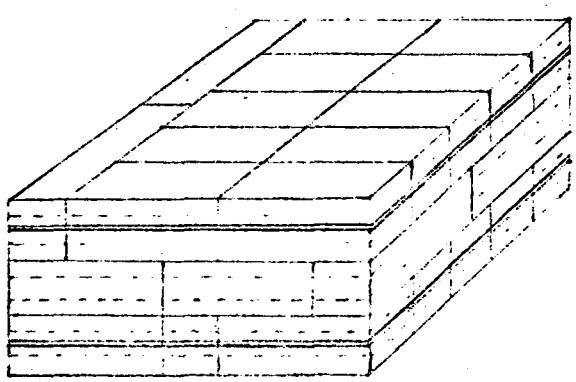
Afm. : 192 cm x 180 cm x 100 cm. Aantal 20; 440 kg
Band : polypropyleen 12 mm breed, 0,4 mm dik; treksterkte 160 kg
Aansnoering : met de hand; vastgezet met gesp; band rafelde bij de gesp
Transportwerktuig: vork achter op de hefinrichting van de trekker
Gedrag : eenheid te labiel; ongeschikt voor transport

Model 2



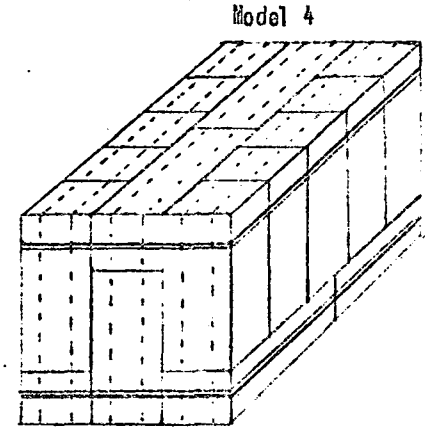
192 cm x 180 cm x 100 cm. Aantal 20; 440 kg
polypropyleen 12 mm breed, 0,4 mm dik; treksterkte 160 kg
met de hand; vastgezet met gesp; band rafelde bij de gesp
vork achter op de hefinrichting van de trekker
eenheid te labiel; ongeschikt voor transport

Model 3



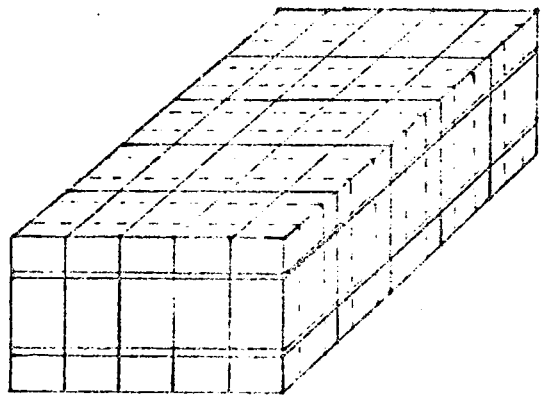
Afm. : 236 cm x 180 cm x 138 cm. Aantal 36; 792 kg
Band : polypropyleen 12 mm breed, 0,4 mm dik; treksterkte 160 kg
Aansnoering : met de hand; vastgezet met gesp; band rafelde bij de gesp
Transportwerktuig: vork achterop de hefinrichting van de trekker
Gedrag : eenheid te labiel; ongeschikt voor transport

Model 4



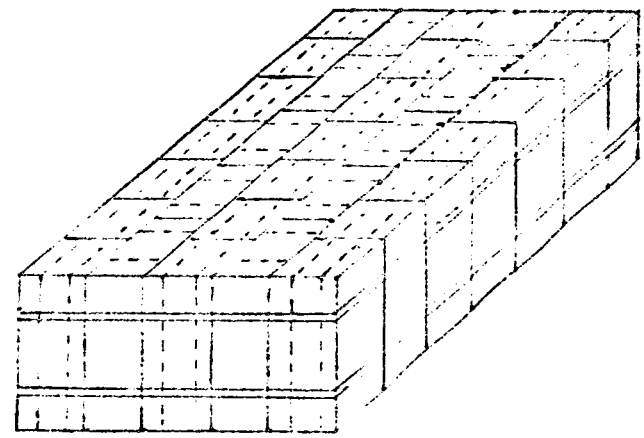
138 cm x 200 cm x 136 cm. Aantal 21; 462 kg
polypropyleen 12 mm breed, 0,4 mm dik; treksterkte 160 kg
met de hand; vastgezet met zegel; zegel te zwak; band rafelde bij de zegel
vork achterop de hefinrichting van de trekker
eenheid te labiel; ongeschikt voor transport

Model 5



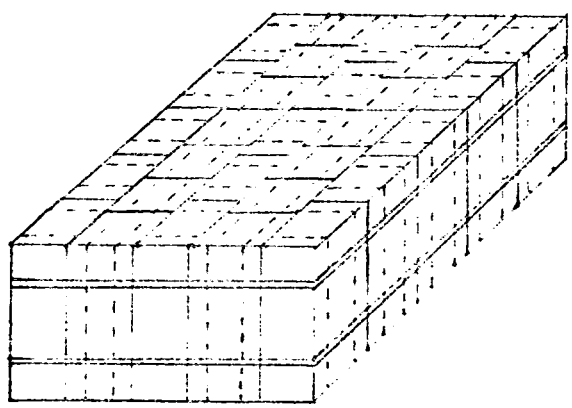
Afm. : 180 cm x 230 cm x 100 cm. Aantal 25; 550 kg
Band : polypropyleen 15 mm breed, 0,4 mm dik; treksterkte 200 kg
Aansnoering : krikspanner; vastgezet met zegel; zegel te zwak; band rafelde bij de zegel
Transportwerktuig: vork achterop de hefinrichting van de trekker
Gedrag : eenheid te labiel; ongeschikt voor transport

Model 6



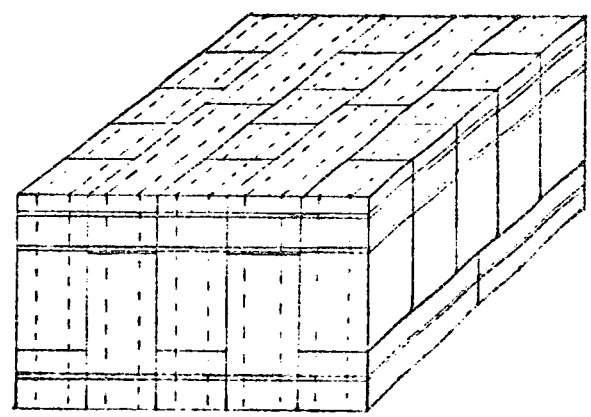
210 cm x 252 cm x 100 cm. Aantal 31; 682 kg
polypropyleen 15 mm breed, 0,4 mm dik; treksterkte 200 kg
krikspanner; vastgezet met zegel; zegel te zwak; band rafelde bij de zegel
vork achterop de hefinrichting van de trekker
eenheid te labiel; ongeschikt voor transport

Model 7



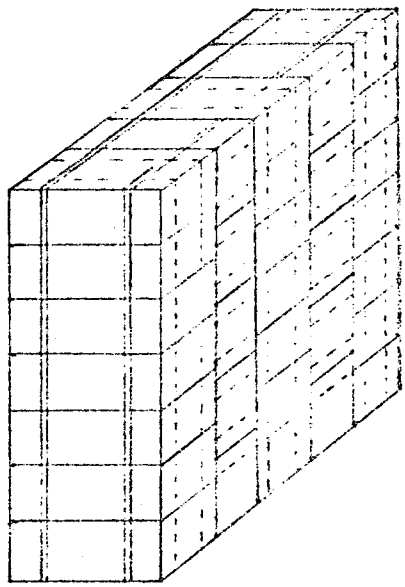
Afm. : 200 cm x 230 cm x 100 cm. Aantal 29; 638 kg
Band : polypropyleen 15 mm breed, 0,4 mm dik; treksterkte 200 kg
Aansnoering : "seal"apparaat; spanrol gevoelig voor stof; las soms te zwak
Transportwerktuig: vork achterop de hefinrichting van de trekker
Gedrag : eenheid te labiel; ongeschikt voor transport

Model 8



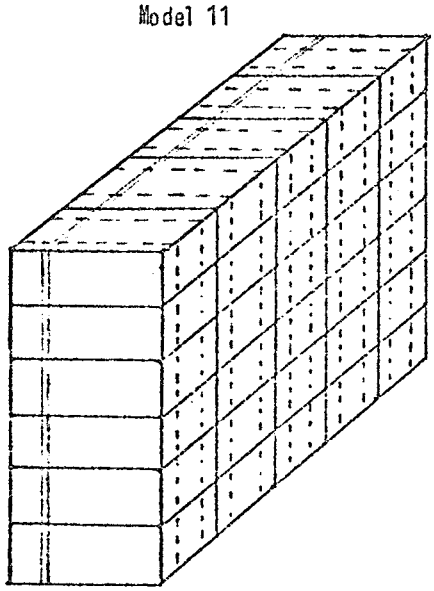
230 cm x 200 cm x 136 cm. Aantal 35; 770 kg
polypropyleen 15 mm breed, 0,4 mm dik; treksterkte 200 kg
"seal"apparaat; spanrol gevoelig voor stof; las soms te zwak
vork achterop de hefinrichting van de trekker
eenheid te labiel; ongeschikt voor transport

Model 9



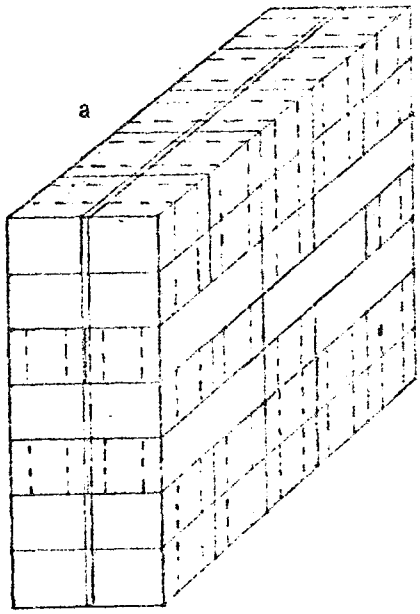
Afm. : 100 cm x 210 cm x 252 cm. Aantal 31; 682 kg
Band : polypropyleen 15 mm breed, 0,4 mm dik; treksterkte 200 kg
Aansnoering : "seal"apparaat; spanrol gevoelig voor stof; las soms te zwak
Transportwerktuig: vork achterop de hefinrichting van de trekker
Gedrag : eenheid matig stabiel; redelijk geschikt voor transport over korte afstand

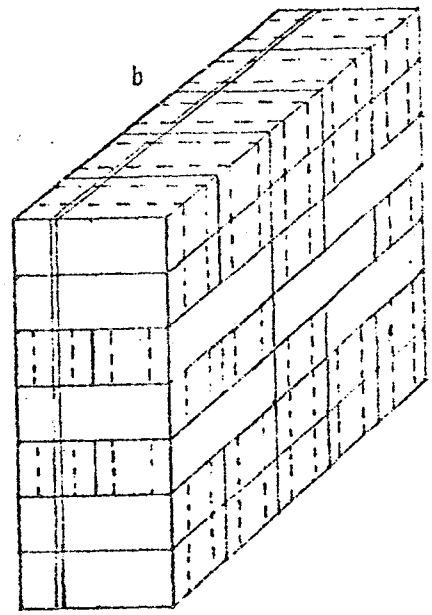
Model 11

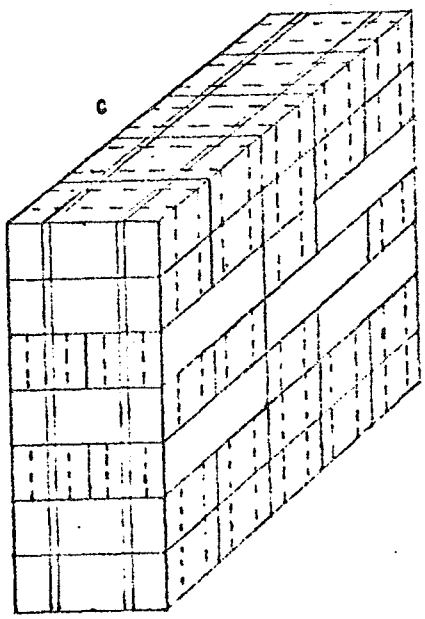


Afm. : 100 cm x 230 cm x 216 cm. Aantal 30; 660 kg
Band : polypropyleen 19 mm breed, 0,5 mm dik; treksterkte 300 kg
Aansnoering : tandheugelspanner (lengte 20 cm); vastgezet met gesp; band rafelde iets bij de gesp
Transportwerktuig: vork achterop de hefinrichting van de trekker
Gedrag : eenheid matig stabiel; redelijk geschikt voor transport over korte afstand

Model 10

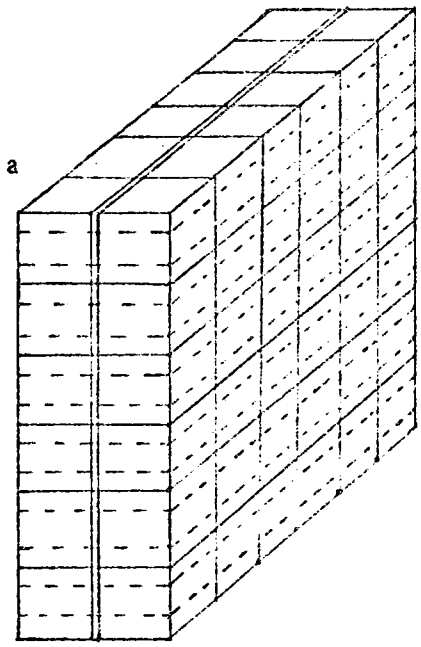


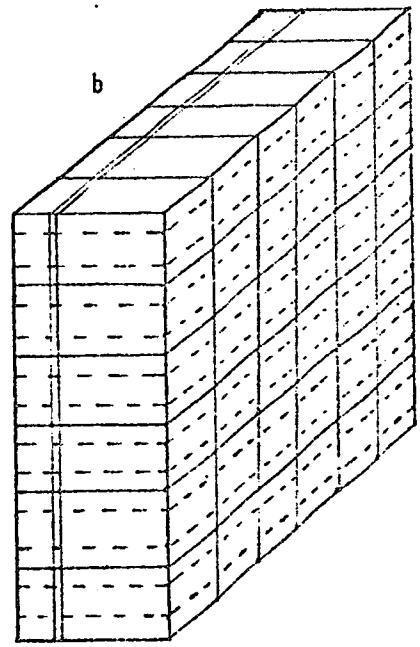


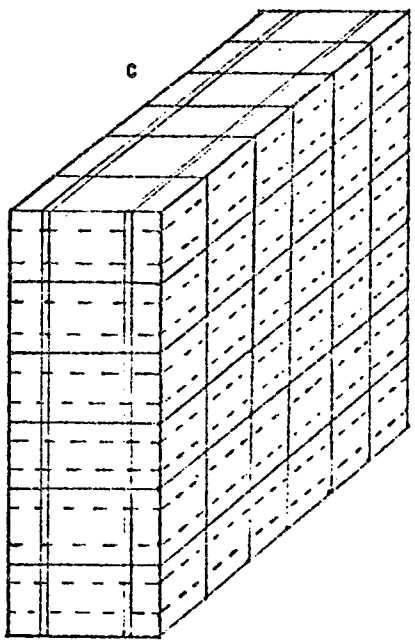


Afm. : 10 a, 10 b en 10 c: 100 cm x 230 cm x 252 cm. Aantal 35; 770 kg
Band : 10 a, 10 b en 10 c: polypropyleen 19 mm breed, 0,5 mm dik; treksterkte 300 kg
Aansnoering : 10 a, 10 b en 10 c: tandheugelspanner (lengte 20 cm); vastgezet met gesp; band rafelde iets bij de gesp
Transportwerktuig: 10 a, 10 b en 10 c: vork achter op de hefinrichting van de trekker
Gedrag : 10 a: eenheid te labiel; ongeschikt voor transport
10 b: eenheid matig stabiel; redelijk geschikt voor transport over korte afstand
10 c: eenheid stabiel; voldoende geschikt voor transport over korte afstand

Model 12







Afm. : 12 a, 12 b en 12 c: 100 cm x 216 cm x 276 cm. Aantal 36; 792 kg
Band : 12 a, 12 b en 12 c: polypropyleen 19 mm breed, 0,5 mm dik; treksterkte 300 kg
Aansnoering : 12 a, 12 b en 12 c: tandheugelspanner (lengte 20 cm); vastgezet met gesp; band rafelde iets bij de gesp
Transportwerktuig: 12 a, 12 b en 12 c: vork achterop de hefinrichting van de trekker
Gedrag : 12 a: eenheid te labiel; ongeschikt voor transport
12 b: eenheid matig stabiel; ongeschikt voor transport
12 c: eenheid stabiel; redelijk geschikt voor transport over korte afstand

7. PALETS

Voor het ondersteunen van een eenheid wordt ondermeer de palet gebruikt. De palet kent men in een verscheidenheid van uitvoeringen, die in de volgende terminologie worden weergegeven:

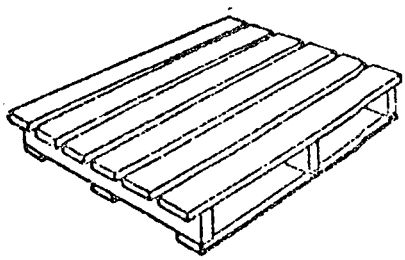
- tweewegs-enkeldeks;
- tweewegs-dubbeldeks, al of niet omkeerbaar;
- vierwegs-enkeldeks;
- vierwegs-dubbeldeks, al of niet omkeerbaar.

De naam twee- en vierweg duidt aan langs hoeveel zijden er insteekmogelijkheden zijn.

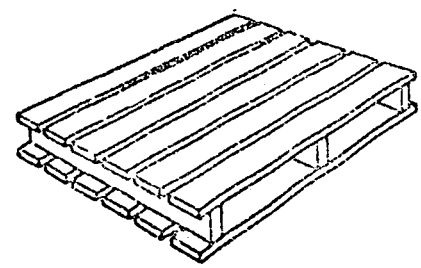
De tweewegs heeft insteekmogelijkheden langs de twee breedtezijden, de vierwegs langs vier zijden.

Enkeldeks is aan de onderkant open. Dubbeldeks heeft ondersteuning of omtrekondersteuning. Omkeerbaar wil zeggen, dat men de palet aan twee kanten kan gebruiken. Ruwweg genomen kent het huidige transportwezen bij de tweewegs palets 14 typen en bij de vierwegs eveneens 14 typen. Daarnaast kent men nog de palet voor eenmalig gebruik.

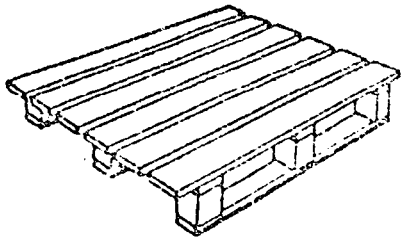
De Euro-standaardafmetingen van een palet zijn 80 x 120 cm. Toch prefereren enkele landen 100 x 120 cm. De prijs van een palet varieert "al naar gelang de spaarzaamheid van het materiaalgebruik".



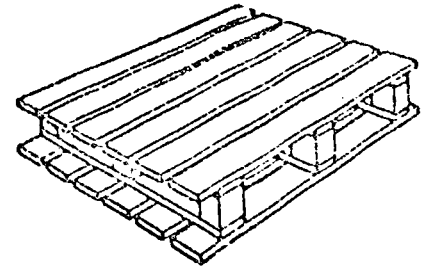
tweewegs-enkeldeks



tweewegs-dubbeldeks



vierwegs-enkeldeks



vierwegs-dubbeldeks

8. TRANSPORTWERKTUIGEN VOOR HET VERPLAATSEN VAN GEPALETTISEERDE EENHEDEN

Het interne transport van gepalettiseerde eenheden wordt bij de industrie, havenopslagplaatsen, enz. uitgevoerd met vorkheftrucks. De vorkheftrucks zijn ondanks de grote voordelen, die ze bieden - wendbaarheid en grote hefhoogte - niet geschikt voor het landbouwbedrijf. In de eerste plaats zijn ze te duur en ten tweede zijn ze vrijwel uitsluitend op een vlakke vloer te gebruiken.
Een transportwerktuig dat in de landbouw wordt gebruikt, is de trekkerlader. Hiervan zijn drie typen: de voorlader, de achterlader en de hefmast.
Een nadeel van de achterlader is de geringe hefhoogte. De voorlader heeft een grote manoeuvreerruimte nodig. De hefmast heeft door zijn bevestiging achteraan de trekker weinig manoeuvreerruimte, terwijl hefvermogen en hefhoogte groot zijn. Een nadeel is, dat de hefmast niet goedkoop is en tijdens het werk steeds achterom moet worden gekeken.
Voor onze proef met gepalettiseerde ladingen werden twee transportwerktuigen gebruikt:

- een eenvoudige vork op de voorlader, voorzien van twee lepels, lengte: 105 cm;
- een hefmast, gemonteerd op de driepuntshefinrichting van een trekker.

De vork op de voorlader was voorzien van twee lepels, elk met een lengte van 90 cm. Een breedteverstelling van de lepels was niet aanwezig. Prijs ca. f 250,-. De vorkhefmast was een Perfect van Van Wamel, Beneden Leeuwen.

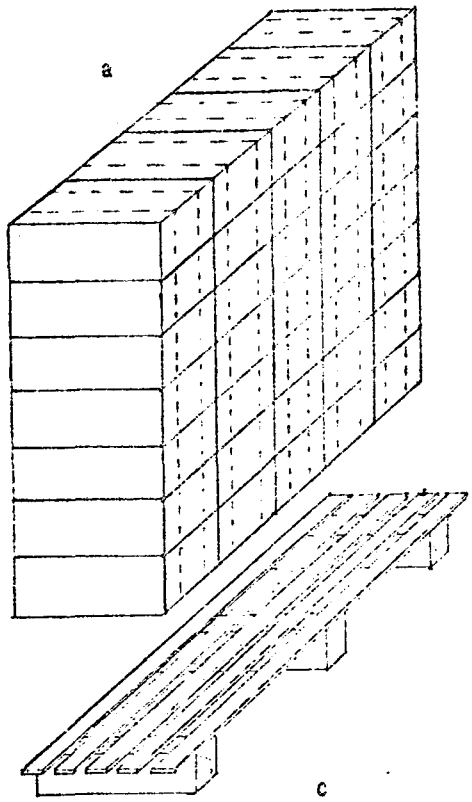
Technische gegevens

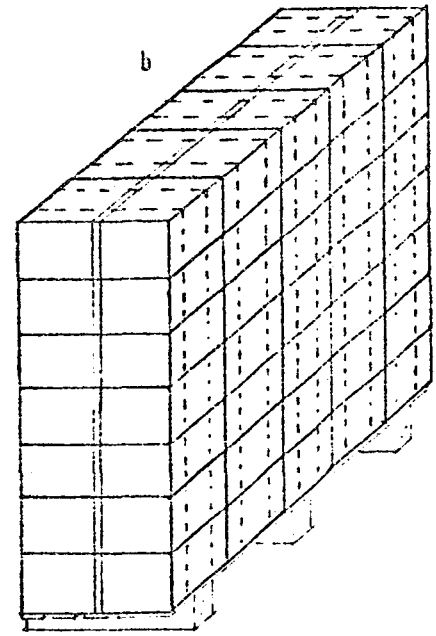
Gewicht	:	470 kg
Hefvermogen	:	1000 kg
Hefhoogte	:	320 cm
Vorklengte	:	108 cm, breedte-verstelling van 14 tot 108 cm
Neigen	:	17 cm
Sideshift	:	20 cm
Prijs	:	ca. f 2500,-, excl. B.T.W. (niet meer in produktie)

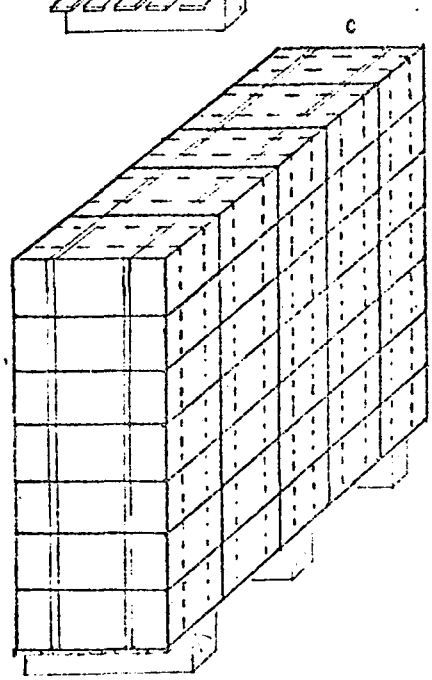
9. DE GEPALETTISEERDE EENHEDEN

Voor onze proef werd een eenvoudig tweewegs-enkeldeks palet gebruikt, afmetingen: 100 x 220 cm (zie model 13a), voor het bundelen het 19 mm brede

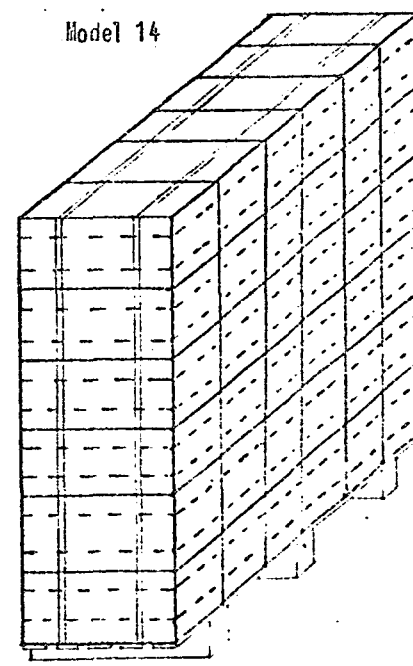
Model 13







Model 14



Afm.	: 13 a, 13 b en 13 c	: 100 cm x 230 cm x 252 cm. Aantal 35; 770 kg
	14	: 100 cm x 216 cm x 276 cm. Aantal 36; 792 kg
Band	: 13 b, 13 c en 14	: polypropyleen 19 mm breed, 0,5 mm dik; treksterkte 300 kg
Aansnoering	: 13 b, 13 c en 14	: tandheugelspanner (lengte 80 cm); vastgezet met gesp; band rafelde iets bij de gesp
Transportwerktuig	: vork aan de voorlader en hefmast achterop de trekker	
Gedrag	: 13 a: labiel; ongeschikt voor transport	
	13 b: stabiel; geschikt voor intern transport; niet geschikt voor extern transport	
	13 c: stabiel; geschikt voor intern transport; niet geschikt voor extern transport	
	14 : stabiel; geschikt voor intern transport; niet geschikt voor extern transport	

en 0,5 mm dikke band. Om strak te kunnen omsnoeren werd de tandheugel van 20 cm met 60 cm verlengd, zodat het spanbereik 80 cm werd (afb. 7). Het transport van de stapels gebeurde met een vork op de voorlader en een hefmast achterop de trekker.

Ondanks de ondersteuning is de stabiliteit van de transporteenheden toch niet zo goed gebleken als werd verwacht. Bij transport over lange afstand zakte de eenheid naar rechts of naar links. Dit was vooral het geval bij model 14, waarbij de pakken op de kant waren geplaatst. Men kan stellen, dat de reeks van gevormde modellen niet compact genoeg waren. Bij proeven met de stapelkipwagen is gebleken, dat, wil men een stabiele stapel kunnen neerzetten deze eerst moet worden samengedrukt. Dit nu is ook het geval bij het bundelen tot transporteenheden: eerst samendrukken, dan bundelen. Tijdens het transport is gebleken, dat een hefmast de voorkeur verdient boven een vork aan de voorlader. De voordelen zijn reeds eerder genoemd: meer hefvermogen en hefhoogte en daarnaast grotere wendbaarheid. Wel moeten de voorwielen worden belast om voldoende contact met de bodem te houden. In ons geval werd een gewicht van 200 kg gebruikt.

Bij de proef werden twee gepalettiseerde eenheden met de hefmast op elkaar gestapeld. Na 14 dagen bleek de onderste transporteenheid door het gewicht van de bovenste teveel te zijn samengedrukt. De omsnoering sloot niet meer om de eenheid, waardoor het als transporteenheid ongeschikt was. Ook hier een aanwijzing, dat vóór het bundelen de eenheid eerst stevig moet worden samengedrukt.

10. HET VORMEN VAN HOOIPAKKEN TOT EENHEDEN

Daar hooi minder stevig wordt geperst dan stro is het vormen van stabiele transporteenheden nog moeilijker. Men moet deze eenheden dan ook zien als geschikt voor intern transport op eigen bedrijf. Hierbij worden aan een eenheid twee functies toebedacht:

- als transporteenheid;
- als doseereenheid voor een aantal koeien.

Zonder ondersteuning liet zich vrij moeilijk een transportabele eenheid vormen. Afbeelding 3 laat een opgenomen eenheid zien die tijdens het transport uit elkaar zakte. Gebundeld en met ondersteuning van een palet ging het beter, hoewel de eenheid gauw naar één kant overhelde (zie afb. 6). Voor het op elkaar stapelen zijn ze dan ook te labiel.

11. EXTERN TRANSPORT

Veel hooi- en stropakken moeten met behulp van de vrachtauto over grotere afstanden worden afgevoerd. Het is daarom noodzakelijk dat bij elke wijziging van de te vervoeren eenheden wordt nagegaan op welke wijze een goede aansluiting van het wegtransport kan worden verkregen. In het algemeen kan worden gesteld dat het laden en lossen sneller kan worden uitgevoerd naarmate de eenheden groter zijn. Bij de pakken is echter een ontwikkeling naar een geringer gewicht per pak, zodat het laden en lossen meer tijd gaat vragen (Schaafstal 6).

De zware pakken van de stationaire pers hadden een gewicht van ca. 50 kg en een vrij stevige rechthoekige vorm. Ze lieten zich daardoor ook beter stapelen dan de pakken van de opraappers, die meestal slechts ca. 25 kg wegen.

De overgang naar de grotere ladingseenheid van bijv. 25 of 30 pakken is geen eenvoudige zaak, omdat hierbij tevens het hanteren van de stapels moet worden gemechaniseerd. Hier staat echter een groot voordeel tegenover, nl. dat het laden en lossen snel kan gebeuren.

Onze proeven hebben echter aangetoond, dat de eenvoudige ladingseenheden niet geschikt zijn voor extern transport. Dit geldt eveneens voor de gepalettiseerde eenheden. Voor goed palettiseren is een palettiseerautomaat achter de pers nodig. Dit is een duur apparaat. Bovendien vraagt paletverkeer een hoge investering met daarnaast een organisatie die voor verzending, terugzending, onderhoud en administratie van de palets zorg moet dragen.

In deze situatie zien we dan ook meer perspectief in de opraapstapelaars, zoals ze in de U.S.A. worden toegepast. Hierbij wordt de eenheid pakken zonder palet door een speciale machine gehanteerd.

De stapels worden in de schuur of onder een dekkleed aan de rand van het veld opgeslagen. Bij het afvoeren met de vrachtauto worden de stapels op de auto geplaatst, zonder dat er verder handwerk behoeft te worden verricht.

SAMENVATTING

In de Verenigde Staten van Noord-Amerika heeft men werktuigen, die pakken tot stapels of transporteenheden bijeenbrengen, waarna ze machinaal kunnen worden afgevoerd. In ons land werken momenteel enkele New Holland opraapstapelwagens bij een loonwerker of commissionair. De investering is voor een individuele landbouwer te hoog.

Door ons werd een onderzoek uitgevoerd naar de mogelijkheden van transporteenheden van 20 pakken en meer, die gemakkelijk te vormen zouden zijn. Het hanteren diende met een eenvoudig hulpframe aan de hefinrichting of aan de voorlader van de trekker plaats te vinden.
Het vormen van deze eenheden is geen eenvoudige zaak gebleken. Door het laag volumegewicht van stro- en hooipakken laat de stabiliteit in een gevormde eenheid nogal te wensen over, waardoor het hanteren onmogelijk wordt. Ook bundeling van een eenheid met polypropyleenband bracht geen verbetering. Bundeling met ondersteuning door middel van een palet gaf een lichte verbetering, doch alleen voor transport over korte afstand. Bij hooipakken zou men kunnen denken aan een transport- en doseereenheid voor het vee binnen het eigen bedrijf.
Belangrijk voor het vormen van een transporteenheid zijn uniforme afmetingen en stevige persingsgraad van de pakken. Om de stabiliteit te waarborgen is het noodzakelijk dat de eenheid voor het bundelen zwaar wordt geklemd.
Voor het palettiseren is een palettiseerautomaat nodig, wat samen met de benodigde palets een hoge investering vraagt. Gezien deze investeringen biedt het vormen van deze transporteenheden bij de huidige stroprijzen geen perspectief. Meer mogelijkheden bieden de in de U.S.A. toegepaste opraapstapelaars. Hierbij wordt de eenheid zonder palet gehanteerd, opgeslagen en tijdens aflevering op een vrachtauto geplaatst zonder dat handwerk wordt verricht.

LITERATUUR

1. Koning, K. de — Transport van landbouwprodukten in de Verenigde Staten van Noord-Amerika. Wageningen, Instituut voor Landbouwtechniek en Rationalisatie. Rapport 184.

2. Farmer, S. — Bale blocks ease handling into and out of store. Power Farming, 47(1971)2(23 aug.).

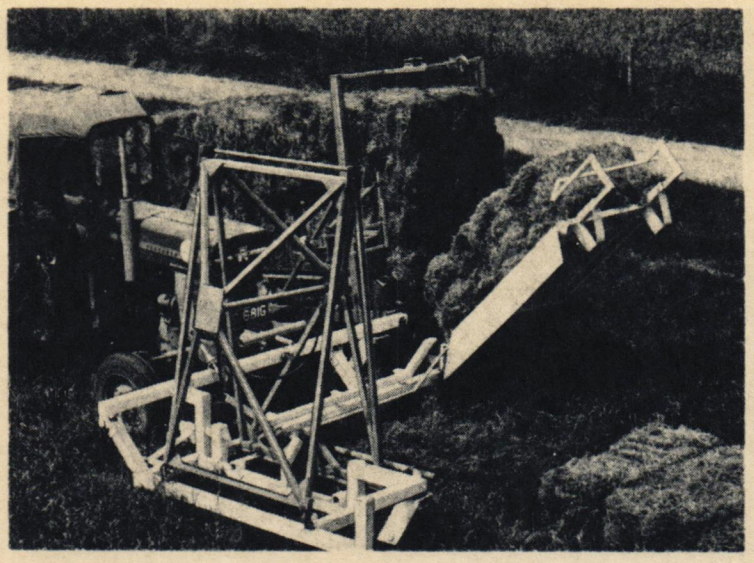
3. Burema, H.J. — Transport in de graanoogst. Landbouwmechanisatie, 13(1962)3(maart)203-208.

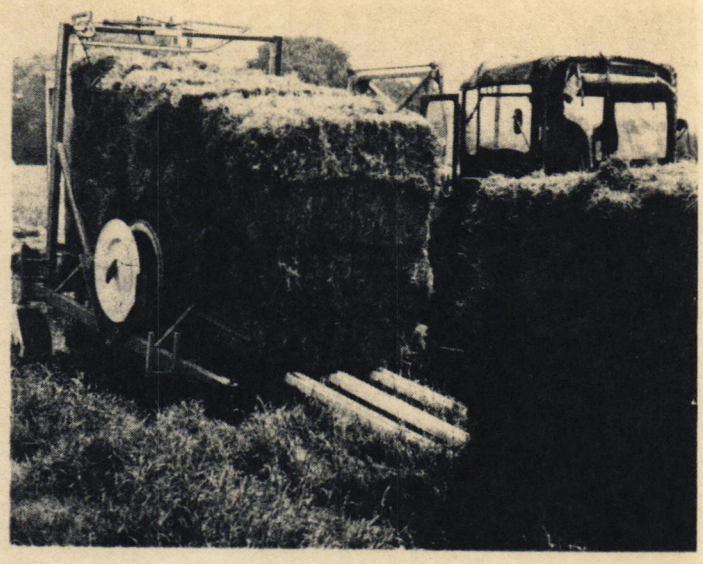
4. Schaafstal, H.A. — Werkmethoden bij de stro-oogst. Wageningen, Instituut voor Landbouwtechniek en Rationalisatie. Publikatie 109.

5. Boonman, D.C.M. — Niet gepubliceerd rapport.

6. Schaafstal, H.A. — Dorsen en afvoer van stro naar de strokartonfabriek. Landbouwmechanisatie, 12(1961)1(januari).

7. Koning K. de, J. van Maanen en C. Werkhoven — Een onderzoek naar de gebruiksmogelijkheden van stapel(kip)wagens. Wageningen, Instituut voor Landbouwtechniek en Rationalisatie. Rapport 94.

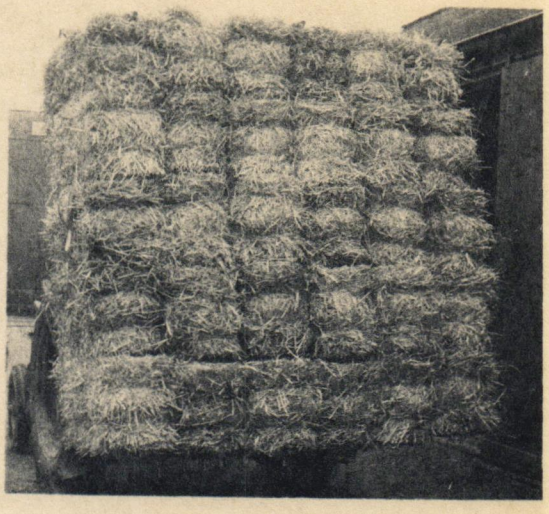




Afb. 1 en 2. In Engeland werkt men met een voorop de trekker gemonteerd apparaat, waarmee bundels van 20 pakken gemaakt worden. Overgenomen uit Power Farming, aug. 1971.



Afb. 3. Een bundel hooipakken die vrijwel niet kon worden gehanteerd. De pakken zijn te slap.



Afb. 4. Redelijk goed te hanteren bundel stropakken. De pakken zijn op een kant gestapeld. Bij het hanteren is de stapel niet voldoende stabiel.



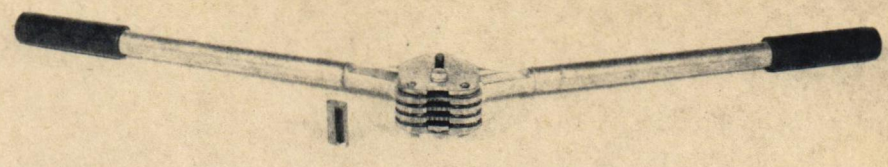
Afb. 5. De vork waarmee de stapels op afb. 3 en 4 zijn gehanteerd. Voorop een palet met 25 pakken hooi.



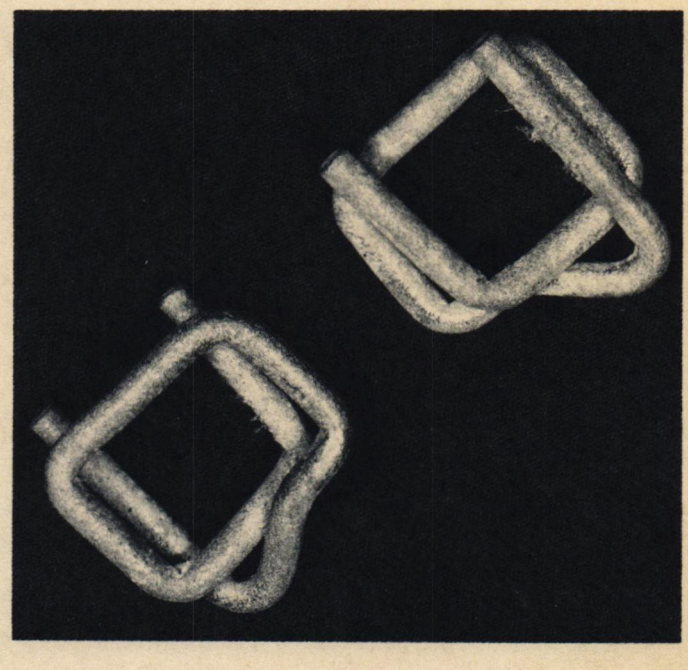
Afb. 6. De stapel van afb. 5 is na enig hanteren niet zo stabiel meer.



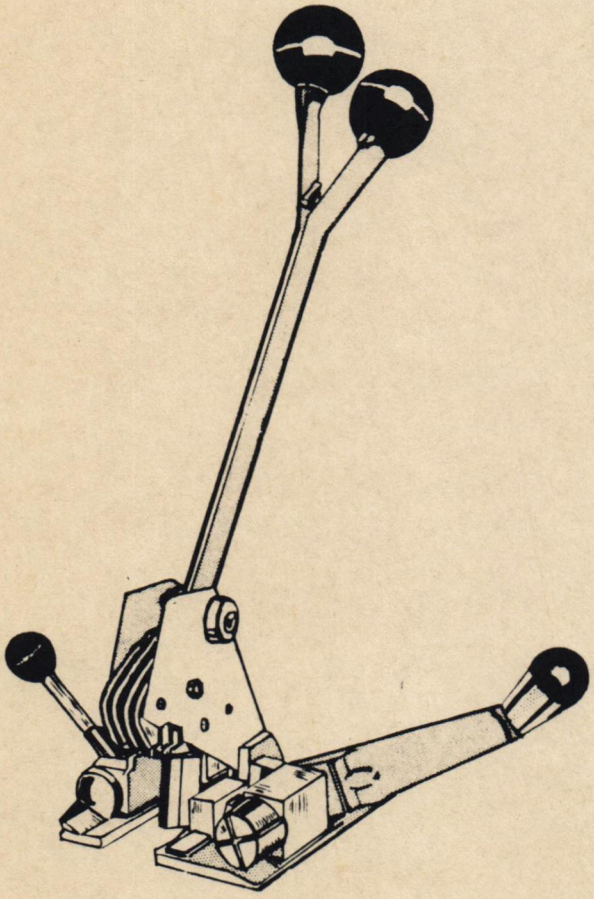
Afb. 7. De verlengde tandheugel van de spanner.



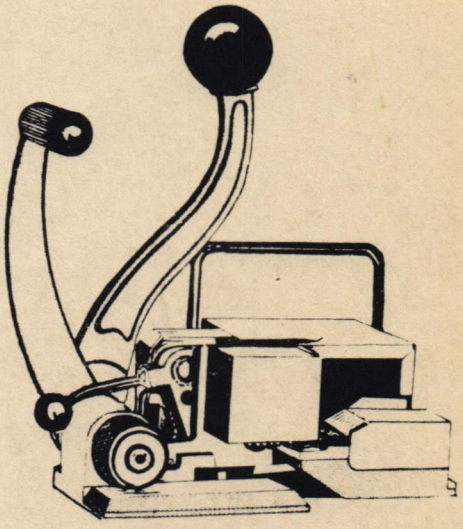
Afb. 8. De zegeltang met zegel, waarmee de bandeinden aan elkaar worden gezet.



Afb. 9. Ook met een eenvoudige en goedkope gesp kan het gespannen band aan elkaar worden bevestigd.



Afb. 10. Gecombineerde spanner-zegeltang voor metalen zegels.



Afb. 11. Gecombineerde spanner-"seal"apparaat waarmee het polypropyleenband elektrisch aan elkaar wordt gesmolten.