Rapport 243 november 1973

ONDERZOEK NAAR DE TOEPASSING VAN GROTERE EENHEDEN BIJ HET TRANSPORT VAN EIEREN

H.B. Leeuwerke

INSTITUUT
VOOR LANDBOUWTECHNIEK EN RATIONALISATIE

1058
52e
2298135

Inhoud

	Samenvatting	
1.	Inleiding	3
2.	De huidige stand van de eenheden en het transport	3
2.1.	Beschadiging van de eieren tijdens het transport	4
3.	Beschrijving van de voor het onderzoek toegepaste transport-eenheden	5
3.1.	De transportwerktuigen voor het verplaatsen van deze eenheden	5
4.	Het onderzoek	6
4.1.	De Lamech rolcontainer	7
4.2.	De toepassingsmogelijkheden	9
4.3.	De ijzeren postpallet	10
4.4.	De ijzeren postpallet met tussenplaat	12
4.5.	De houten postpallet	13
4.6.	De toepassingsmogelijkheden	13
4.7.	De boxpallet	14
4.8.	De toepassingsmogelijkheden	16
4.9.	Totaaloverzicht van de beschadigingspercentages	17
5.	Investeringsvergelijking tussen de rolcontainer en de boxpallet	17
5.1.	De beladingsgraad van de vrachtauto	18
6.	Methode voor het bepalen van de elasticiteit van de eischaal	19

Overneming alleen toegestaan na overleg met de schrijver.

SAMENVATTING

Op de pluimveebedrijven worden eieren verpakt tot eenheden van 360 stuks in dozen of in kisten van hout of kunststof. Door de chauffeur en bijrijder vanhet verwerkingsbedrijf worden ze verzameld en in de laadruimte van de vrachtauto gepallettiseerd. Het verzamelen van deze kleine eenheden door twee personen veroorzaakt hoge transportkosten.

Onderzoek werd daarom verricht naar het vormen van grotere eenheden, waarbij het verzamelen en hanteren door één persoon met behulp van mechanische middelen kan worden uitgevoerd. Hiervoor werden de rolcontainer, de postpallet en de boxpallet toegepast. Daar bij het vormen van grotere eenheden de trays hoger moeten worden gestapeld dan bij de doos of kist (zes lagen), werd grote aandacht besteed aan de beschadiging van de eischaal.

Met de rolcontainer (prijs ca. ƒ 175,-) werd een eenheid van 4320 eieren gevormd. De gemiddelde eischaalbeschadiging was 1,4%. De investering per 1000 eieren bedroeg ca. ƒ 40,-.

Met de ijzeren postpallet (prijs ca. ƒ 95,-) werd een eenheid gevormd van 5400 eieren. Stapelhoogte 20 trays; als gestapelde transporteenheid 10800 eieren. Uit het onderzoek is gebleken, dat de slappe pulptrays zich niet lenen voor het vormen van een stabiele transporteenheid. Hiervoor komen alleen plastic trays in aanmerking. De gemiddelde beschadiging was voor pulptrays 1,6% en voor plastic trays 0,4%. De investering per 1000 eieren bedroeg ca. ƒ 17,60; met de plastic trays - 70 cent per stuk - ca. ƒ 40,-.

De stapelhoogte op de ijzeren postpallet werd d.m.v. een tussenplaat opgevoerd tot 26 met in totaal 7020 eieren. De gemiddelde beschadiging was 0,6%. De investering per 1000 eieren met de plastic trays bedroeg ca. ƒ 36,-.

Met de boxpallet (prijs ca. ƒ 100,-) werd een eenheid gevormd van 7200 eieren. Stapelhoogte 20 trays; als gestapelde transporteenheid 14400 eieren. In tegenstelling tot twee gestapelde postpallets kunnen hier wel pulptrays worden toegepast. De gemiddelde beschadiging was voor pulptrays 0,4% en 0,5% en voor plastic trays 0,2%. De investering per 1000 eieren met de pulptrays bedroeg ca. ƒ 14,-.

Voor het toepassen van grote eenheden zijn voorzieningen en aanpassingen nodig. De vrachtauto moet bij het gebruik van rolcontainers uitgerust zijn met een laadklep (prijs ca. ƒ 7000,- - ƒ 10.000,-). De opslagruimte op de pluimveebedrijven moet voor de vrachtauto toegangelijk zijn. Voor het verplaatsen van de rolcontainers (laden en lossen met handkracht) naar de vrachtauto moeten drempels verdwijnen, de weg verhard en vooral glad zijn. De rolcontainer leent zich niet voor automatisch lossen. Bovendien vraagt de rolcontainer veel opslagruimte. Het stapel- of nestbaar maken geeft extra kosten.

Bij de toepassing van post- en boxpallets moet de vrachtauto zijn uitgerust met een zelfrijdende meeneemstapelaar (prijs ca. ƒ 11.000,- ƒ 15.000,-), uitgerust met grote wielen. Hoewel de aanvoerweg naar de vrachtauto wel verhard moet zijn, vraagt het toch niet die voorzieningen als bij het gebruik van een rolcontainer. De huif van de vrachtauto moet zijn aangepast voor zijdelings laden. Op het verwerkingsbedrijf worden de transporteenheden gelost met de aanwezige handpallettruck. Beide eenheden lenen zich voor het automatisch lossen van de eieren. Ook de opslag levert weinig problemen op.

De investering per 1000 eieren op 10 bedrijven met een weekproduktie van 700.000 eieren bleek bij kostenvergelijking voor de rolcontainer ƒ 79,29 te bedragen en voor de boxpallet ƒ 60,86. Bij het gebruik van boxpallets worden per rit 27% eieren meer meegenomen.

Er werd een methode ontwikkeld om de elasticiteit van de eischaal te meten. Bij deze methode wordt de eischaal niet beschadigd en de meting kan vlug worden uitgevoerd. Uit meettechnische onderzoekingen is gebleken dat een meting verricht aan de equator van het ei voor een routinemeting van een grote serie eieren een nauwkeurig beeld geeft van de elasticiteit.

Bij de opzet van dit onderzoek werd dankbaar gebruik gemaakt van informatie van de directies van verschillende eierverwerkende bedrijven, van de onderzoekers van de Afdeling Pluimveeteelt van de Landbouwhogeschool en van het Instituut voor de Pluimveeteelt "Het Spelderholt" te Beekbergen.

1. INLEIDING

Eieren worden verzameld tot eenheden van 360 stuks (twee stapels van zes trays) in dozen of in kisten van hout of kunststof. De op deze wijze ontstane eenheden worden van de producent opgehaald door een vrachtauto en door de chauffeur en bijrijder al of niet in de laadruimte gepallettiseerd. Het verzamelen van deze kleine geëmballeerde eenheden (manloads) naar het verwerkingsbedrijf gaat met hoge kosten gepaard, in het bijzonder als de bedrijven klein zijn en de route-planning gevarieerd is.

Door het ILR werden de mogelijkheden onderzocht om te komen tot het vormen van grote transporteenheden op het pluimveebedrijf. Hiervoor werden de volgende eenheden onderzocht: rolcontainer, postpallet en boxpallet. Voor het verplaatsen van bovengenoemde eenheden zijn tegenwoordig moderne mechanische hulpmiddelen aanwezig. Veel aandacht is bij dit onderzoek besteed aan de eventuele beschadiging van de eischaal bij de toepassing van deze nieuwe transporteenheden.

2. DE HUIDIGE STAND VAN DE EENHEDEN EN HET TRANSPORT

De eieren worden bij de producent verzameld op pakbladen. De pakbladen (trays) worden gemaakt van houtpulp. De afmetingen zijn genormaliseerd; op één tray kunnen 30 eieren worden geplaatst. De trays worden in een doos of een kist (in enkele gevallen wordt een kist van kunststof gebruikt) gepakt. De inhoud bedraagt twee stapels van zes trays = 360 eieren. De laatste jaren is de kist gedeeltelijk verdrongen door de doos.

De kist is vochtgevoelig, hetgeen variaties in het gewicht geeft tijdens het automatisch wegen. Bovendien is deze niet geschikt voor eenmalige verpakking. Tevens beïnvloedt de kist t.o.v. de doos de beladingsgraad van de vrachtauto in ongunstige zin. Als eenheid is de kist voor meewerkende vrouwen in het bedrijf aan de zware kant (ca. 25 kg).

De beladingsgraad van de kunststof kist ligt volgens "Roveco" [1] Roermond 20% hoger, maar is in aanschaf duurder (hout ca. f 9,-; kunststof ca. f 14,-).

1) Coöp. Afzetvereniging voor eieren G.A., Roermond.

De vrachtauto is bemand met twee personen, waarbij de één de eenheden met een steekwagentje aanvoert en de andere de dozen tot een grote eenheid in de laadruimte pallettiseert. Dit systeem van laden en de leegloop, vooral op lange trajecten van de bijrijder, veroorzaakt hoge transportkosten voor het verzamelen van de eieren. Volgens de heer J.G.R. Scholte in 't Hoff [1] kunnen de ophaalkosten uiteenlopen van 1,7 tot 4 cent per kg, omdat deze sterk afhankelijk zijn van de transportafstanden, de bezettingsdichtheid en de grootte van de bedrijven. Bij een Duits onderzoek bedroegen de transportkosten in 1971 over 100 km bij 200 kisten Pf. 3,3 per kg en bij 400 kisten Pf. 2,67 per kg; over een afstand van 200 km resp. Pf. 5,5 en Pf. 4,45 per kg [2].

Met de op het verwerkingsbedrijf aanwezige elektrisch aangedreven handpallettruck worden de gepallettiseerde eenheden van de vrachtauto gereden.

2.1. Beschadiging van de eieren tijdens het transport

Het transportpatroon van eieren is gevarieerd. Van legbedrijf naar verbruiker moeten ze een groot aantal handelingen ondergaan.
De mogelijkheden tot beschadiging zijn groot als gevolg van de schaalkwetsbaarheid.

Beschadiging kan achtereenvolgens ontstaan tijdens het rapen, het transport naar de bewaarplaats, het plaatsen op de trays en het stapelen in dozen of kisten, het vervoer naar het verwerkingsbedrijf en tijdens het afleveren aan de consument. Naar schatting bedraagt de gemiddelde beschadiging van eieren 5% (Bzowska, Zwitserland 1963; Tangaaf 1964 [3]; Petersen USA 1960[3]). Volgens Alberti 1965[3] schommelt deze tussen de 2 en 10%, terwijl dit in de zomermaanden nog hoger kan zijn.

Het Instituut voor de Pluimveeteelt "Het Spelderholt" heeft een onderzoek ingesteld naar het percentage breuk op een groot aantal kleine en grote pluimveebedrijven. De eieren stonden gereed om te worden afgehaald.

1) Directeur Sameico G.A. Bornebroek.

2) Dr. R. Bröckner, Bonn Deutsche Geflügelwirtschaft.

3) Dissertatie J. Petersen, Berlijn 1969.

Het percentage schommelde tussen 1-11% beschadiging. Het gemiddelde breukpercentage bedroeg 3,5%. Een deel hiervan moet teruggebracht worden op de leeftijd van de kippen. Er is namelijk een nauw verband tussen de leeftijd van de dieren en de breuksterkte van de eieren. Van de eieren van oudere legkippen is de breuksterkte geringer (Dr. A.R. EL Boushy [1]).

3. BESCHRIJVING VAN DE VOOR HET ONDERZOEK TOEGEPASTE TRANSPORTEENHEDEN

Invoering van de mechanisatie heeft het mogelijk gemaakt eenheden van 1 m^3 en groter samen te stellen. Voor ons onderzoek werden toegepast de rolcontainer, de postpallet en de boxpallet.

Het aanschaffen van een rolcontainer is geen eenvoudige zaak. Er zijn verschillende typen rolcontainers ontwikkeld. Voor ons onderzoek werd de Lamech rolcontainer (Fabrikant: Gebr. Nuyts, Oud Turnhout, België) toegepast. Het is een stevig geconstrueerde gegalvaniseerde container, uitgerust met vier nylon zwenkwielen van 12 cm diameter en een loopvlak van 3,5 cm breed. De container bestond uit drie vakken. Per vak konden zes stapels van acht trays of 6 x 8 x 30 eieren worden geladen.

De tweewegs-eendekpostpallet was in hout uitgevoerd. De benaming postpallet is ontleend aan de metalen staanders, die op de hoekpunten zijn geplaatst waarop dan nog een pallet wordt gezet (Fabrikant: Constructiebedrijf en Machinefabriek W. Kruizinga N.V., Apeldoorn).

Daarnaast werd een vloerframe-vierwegpostpallet, geheel in ijzeren uitvoering, gebruikt. De onderkant was voorzien van conisch toelopende stapelvoeten. Op de hoekpunten waren holle buizen gelast. Hierin werden losse pijpen gestoken waarop een tweede pallet wordt geplaatst (Fabrikant: Compact v/h J.P. van de Mortel, Sint Oedenrode).

Tot de pallettypen behoort ook de boxpallet. Deze kan uitgerust zijn met open of gesloten wanden. Het doel van de boxpallet is om verlies of beschadiging van produkten te voorkomen (Fabrikant: Hofman Houtindustrie N.V., Amsterdam).

3.1. De transportwerktuigen voor het verplaatsen van de eenheden

De laatste tijd zijn er nogal wat nieuwe ontwikkelingen te zien geweest op het gebied van autolaad- en losmiddelen. We denken hierbij aan

1) Breukpercentage bij het automatisch rapen van eieren, Dr. A.R. EL Boushy.

de autolaadklep, speciaal ontwikkeld voor rolcontainers. Als op willekeurige plaatsen rolcontainers moeten worden geladen, dan is een autolaadklep of -laadlift noodzakelijk. Het hefvermogen moet voldoende zijn voor drie rolcontainers. Het is noodzakelijk, dat de oprijkant zich vloeiend met de bodem aanpast, eventueel met beweegbare oprijrand, die bodemoneffenheden uitschakelt (zie afb. 1, 2 en 3). De beweegbare rand moet er tevens voor zorgen, dat de containers er tijdens het heffen niet afrollen.

Voor het laden van pallets en boxpallets op verschillende plaatsen wordt een meeneemstapelaar gebruikt. De stapelaar kan door eenvoudige voorzieningen onder de laadvloer aan de achterzijde van de vrachtauto worden meegenomen. Door middel van zijn eigen hydrauliek kan de stapelaar zich omhoogtrekken en vastklemmen. Tot 1000 kg hefvermogen zijn ze meestal elektrisch aangedreven. De goedkoopste uitvoering is disselbesturing met lopende bediener. De bedieningsknoppen zijn op de dissel aangebracht.

Op bladzijde 21 is een lijst opgenomen van leveranciers van autolaadkleppen en meeneemstapelaars. De prijzen zijn afhankelijk van de uitvoering, extra's en aandrijving. Elektrisch-hydraulisch aangedreven is duurder dan motor-hydraulisch. Het verschil in prijs wordt mede bepaald door de montagekosten, aangezien de achterspiegels van de vrachtauto's verschillend zijn. Meeneemstapelaars worden veelal op bestelling gemaakt. Hierdoor kunnen de prijzen sterk verschillen.

4. HET ONDERZOEK

Het vormen van de eenheden vond plaats op het bedrijf van de afdeling Pluimveeteelt van de Landbouwhogeschool te Achterberg, terwijl het transport naar de Coöp. Eierveiling te Barneveld door de vrachtwagen van het ILR werd verzorgd. De vrachtwagen is uitgerust met een hydraulische laadkraan.

Op het pluimveebedrijf wordt het grootste gedeelte van de eieren gelegd in leghokken. In verband met proeven worden de eieren direct na de leg geraapt. De rest wordt met de hand geraapt vanaf de legbatterijen.

Voor het plaatsen op de trays werden door medewerkers van het pluimveebedrijf die eieren verwijderd waarvan de beschadiging visueel was waar te nemen, en extra grote eieren. Door ons werden de eieren voor het vormen van de transporteenheden niet geschouwd. We zijn ervan uitgegaan, dat na

de schouwing de eieren weer op de trays moeten worden geplaatst om tot een eenheid te worden gevormd. Tijdens deze twee handelingen is het niet uitgesloten, dat er opnieuw beschadiging ontstaat. Tijdens het transport en het plaatsen op de schouwtafel kan eveneens beschadiging van de eieren optreden. Het is dus moeilijk te bepalen welk percentage van de beschadiging te wijten is aan het transport van het bedrijf naar de eierveiling.

Een directe vergelijking met transport in dozen werd niet toegepast. Daarom grijpen we voor dit gegeven terug op de beschadiging, die men bij de Coöp. Eierveiling voordien heeft vastgesteld. Deze ligt tussen 3 en 5%.

De beschadiging werd gekwalificeerd in: haarscheur, kneus en open kneus. De beoordeling werd door de schouwer van het ontvangststation uitgevoerd.

Om een inzicht te krijgen welke beweging er in een eenheid tijdens het transport optreedt, werden een aantal metingen verricht (zie afb.7). De druk werd gemeten in de onderste laag d.m.v. een kunstei, uitgevoerd met rekstrookjes. Eveneens werd in de onderste laag de vervorming van de trays gemeten met behulp van een inductieve opnemer, alsmede de versnelling in de bovenste laag. Het geheel werd geregistreerd door twee recorders (Sanborn), die in de cabine van de vrachtauto waren geplaatst. De stroomvoorziening werd verzorgd door een aggregaat. Het transporttraject was bochtig met slechte weggedeelten; lengte van het traject ca. 25 km.

4.1. De Lamech rolcontainer

Een stapel van acht trays -de laadhoogte van een vak- wordt in één keer op het schap geplaatst en aan één kant geschoven; de volgende stapel van acht aan de andere kant. Als laatste wordt de middelste stapel in de rij geschoven. Per vak worden 1440 eieren, twee rijen elk van drie stapels geladen. De bovenste trays worden afgedekt met lege trays. In totaal werden 3 x 1440 = 4320 eieren tot een transporteenheid samengevoegd.

Pulptrays zijn slap en vochtgevoelig, waardoor ze nog slapper worden. Daardoor is het opnemen en het schuiven van een stapel niet gemakkelijk.

Er treedt vervorming op, waardoor beschadiging niet uitgesloten is. Plastic trays zijn steviger, laten zich als stapel beter opnemen en op de plaats schuiven zonder te vervormen. Ze kosten echter ca. 70 cent per stuk, tegen ca. 8 cent voor pulptrays.

Pulptrays worden gauw vies, plastic trays kunnen worden gewassen en hebben een aanzienlijk langere levensduur.

De rolcontainer werd met de hydraulische laadkraan, voorzien van een provisorisch aangepaste haak, op de vrachtauto geplaatst. Op vier verschillende data werd een rolcontainer naar de Coöp. Eierveiling te Barneveld vervoerd. Bijgevoegd schema geeft een overzicht van het beschadigingspercentage, waarbij de beschadiging wordt weergegeven per vier lagen en het totaal per container. In tabel 1 wordt een samenvatting per vak gegeven van de vier rolcontainers.

Tabel 1 Samenvatting van de beschadiging per vak van vier rolcontainers (eieren van verschillende rassen leghennen).

Vak	Aantal eieren	Aantal open kneus/%	Aantal kneus/%	Aantal haar-scheur/%	Totaal/%
Boven	5760	5/0,09	41/0,70	49/0,90	95/1,65
Midden	5220	3/0,06	23/0,44	49/0,94	75/1,44
Onder	5760	6/0,10	28/0,49	34/0,59	68/1,18
				Gemiddeld	238/1,42

Tabel 1 geeft de indruk, dat in het bovenste vak de beschadiging (1,65%) groter is dan in het middelste (1,4%) en in het middelste groter dan in het onderste vak (1,18%). Deze verschillen zijn echter niet significant. Dit zou erop kunnen wijzen, dat de trilling die in een rolcontainer optreedt tijdens het transport naar boven toe sterker doorwerkt. Zijwaartse krachten zullen ongetwijfeld eveneens een rol hebben gespeeld. Een nadeel van deze rolcontainer is, dat de stapels per schap niet voldoende gesloten staan, waardoor er teveel beweging optreedt. Bovendien laat de gladde vloer van de schappen de voor- en zijwaartse

bewegingen tijdens het transport toe.De beschadiging van de middenkolom van de twee rijen was niet kleiner dan de buitenkolom.

Voor alle transporten -containers, postpallets en boxpallets- werd steeds hetzelfde traject gekozen. Snelheid en weggedeelten waren nooit dezelfde door voorrijdend en passerend verkeer.

In grafiek 1 wordt de vervorming van de trays tijdens het stapelen in de rolcontainer en tijdens het transport in de onderste lagen van het bovenste vak in mm weergegeven. De onderbroken lijn geeft het verloop van de vervorming. De boven- en onderliggende punten zijn uitschieters, veroorzaakt door kuilen, bochten, rails, remmen, enz.

De aanduiding van de afkortingen vindt men terug in de legenda. Het zijn de rolcontainers 2 en 4 van het schema met resp. pulptrays, beschadiging 2,3% en plastic trays, beschadiging 1,0%. De vervorming van de slappe pulptrays is groter dan van de stevige plastic trays. Punt B (bocht) op de nullijn van rolcontainer 2 laat zien, dat de stapel los van de bodem is geweest tijdens het nemen van een bocht. Bij rolcontainer 4 zien we hetzelfde driemaal voorkomen tijdens het passeren van kuilen (K) en rails (RA).

4.2. De toepassingsmogelijkheden

Hoewel rolcontainers incidenteel voor het transport van eieren worden toegepast, dient men bij deze keuze als transporteenheid zorgvuldig te werk gaan. Aan de kwaliteit van de verschillende onderdelen van de rolcontainer, zoals het loopwerk, constructie van de wielen aan het draagplateau e.d. moeten hoge eisen worden gesteld. Aanpassingen op de bedrijven zijn noodzakelijk. De opslagruimte moet voor de vrachtauto bereikbaar zijn. Drempels moeten verdwijnen en de bodem waarover de rolcontainer naar de vrachtauto wordt geduwd of getrokken -gewicht totaal ca. 300 kg- moet verhard en effen zijn. De bij voorkeur beweegbare oprijrand van de laadklep of -lift moet eveneens op een effen boden rusten. De laadvloer van de vrachtauto moet glad en zodanig hard zijn, dat hij puntbelasting van de wielen kan weerstaan. Hiervoor is een wiel met een breed loopvlak noodzakelijk. Voor het verplaatsen zijn grote wielen en een goede lagering belangrijk. De beste keuze is een kunststofwiel met rollager (weinig onderhoud). Vier zwenkwielen zijn duurder dan twee

zwenkwielen en twee bokwielen. De rolcontainer uitgerust met vier zwenkwielen geeft aanleiding tot "zigzaggen" tijdens aanvoer naar de vrachtauto. De uitvoering met twee bokwielen laat zich echter minder goed op de plaats zetten in de laadruimte van de vrachtauto.In de praktijk is gebleken, dat wielen de zwakste schakel vormen van de rolcontainer.

Het verzamelen van de rolcontainers op de pluimveebedrijven gebeurt door één persoon. De bijrijder vervalt. Op het verwerkingsbedrijf worden de rolcontainers via de laadklep of de aan het losperron bevestigde rijplaat van de vrachtauto naar de schouwtafel getrokken of geduwd.De op het bedrijf aanwezige handpallettrucks worden voor de rolcontainers niet gebruikt. Ook bij de schouwtafel is vergaande automatisering niet mogelijk. Door de vormgeving kunnen rolcontainers niet automatisch worden gelost. Het opslaan vraagt veel ruimte. Het stapelbaar of nestbaar maken verhoogt de prijs aanzienlijk.

De prijs van de Lamech rolcontainer bedraagt ca. ƒ 175,-. Dit is een investering van ca. ƒ 40,- per 1000 eieren. De prijs voor een laadklep resp. laadlift, inclusief beweegbare rand ligt tussen ca. ƒ 7500,- en ƒ 10.000,-.

4.3. De ijzeren postpallet

Bij deze nieuwe vorm van transporteenheid moest naar de toelaatbare stapelhoogte van de trays worden gezocht zonder dat de beschadiging uit de hand zou lopen. Op het vloerframe van de postpallet werd een 2 cm dikke hardboardplaat gelegd. Hierop werd langs de omtrek een 2 cm brede en 1 cm hoge strip bevestigd, waartussen precies 3 x 3 = 9 trays pasten om het afschuiven van de eenheid tijdens het transport te voorkomen. Bovenop de eenheid werd een triplexplaat gelegd met aan de onderkant eveneens een strip van 2 cm breed en 1 cm hoog. Dit werd zó bevestigd dat het tussen de laatste uitsparing van de afdektrays paste. Vervolgens werd over de eenheid een doek gespannen dat ca. 5 cm over de rand viel. Dit doek werd met touw op de vier hoekpunten van de pallet stevig aangetrokken en vastgezet. Met strip en doek werd op deze wijze de bovenomtrek van de eenheid vastgezet. De transporteenheid met een gewicht van ca. 400 kg werd met de hydraulische kraan, waaraan een pallethaak was bevestigd (zie afb. 4), op de vrachtwagen geplaatst. Vervolgens werd de tweede eenheid op de eerste geplaatst (zie afb. 5). Bij de eierveiling werden ze met de aanwezige

elektrisch aangedreven handpallettruck van de vrachtwagen gereden. Het schema geeft een overzicht van de stapelhoogte van de trays en de beschadiging, uitgedrukt in procenten. In tabel 2 is de totale beschadiging samengevat.

Tabel 2 Samenvatting van de beschadiging van vier ijzeren postpallets (eieren van verschillende rassen leghennen).

Postpallet	Aantal eieren	Aantal open kneus/%	Aantal kneus/%	Aantal haar-scheur/%	Totaal/%
		twee postpallets beladen met pulptrays			
Boven	7290	21/0,29	44/0,60	58/0,80	123/1,69
Onder	7830	12/0,15	38/0,49	61/0,80	111/1,42
				Gemiddeld	234/1,55
		twee postpallets beladen met plastic trays			
Boven	7830	3/0,04	28/0,36	9/0,11	40/0,51
Onder	9450	4/0,04	22/0,23	10/0,11	36/0,38
				Gemiddeld	76/0,44

Tijdens het transport is gebleken, dat pulptrays niet geschikt zijn voor het vormen van een transporteenheid met behulp van een postpallet. De trays zijn te slap om de eenheid in stand te houden.

Het stapelen op de pallets is geen probleem, daar ze aan alle kanten toegankelijk zijn. De stevige plastic trays lenen zich uitstekend voor het vormen van een transporteenheid. Men kan hoog stapelen, waarbij tot ca. 20 lagen de stabiliteit nog voldoende is. De met plastic trays beladen pallets hebben een aanzienlijk lager beschadigingspercentage. De beschadiging was over alle rijen van de gestapelde eenheden gelijkmatig verdeeld.

In grafiek 2 wordt naast de vervorming van de trays in mm, de versnelling in de eenheid in g en de druk in grammen tijdens het stapelen en het transport weergegeven. De versnelling werd in de bovenste lagen van de

eenheid, de vervorming en de druk in de onderste lagen gemeten. Evenals in grafiek 1 wordt de druk door een onderbroken lijn weergegeven, terwijl de keertekens veroorzaakt door kuilen, remmen, bochten en rails de uitschieters kenschetsen. De uitschieters van de versnelling zijn door horizontale streepjes aan beide kanten van de trajectlijn uitgezet. De metingen zijn verricht in de bovenste pallet van de transporteenheden 2 en 3 van het schema met resp. 1,4 en 0,4% beschadiging. De grafiek laat zien, dat de vervorming bij de pulptrays groter is dan bij de plastic trays. Het verloop van de versnelling vertoont weinig verschil. De tijdens het transport optredende druk in de onderste lagen is niet groot.

4.4. De ijzeren postpallet met tussenplaat

Een stapelhoogte van 20 trays geeft een betrouwbare stabiliteit bij het gebruik van een postpallet als transporteenheid. Met behulp van een triplexplaat werd een tussenvloer gevormd om op deze wijze de stabiliteit bij een stapeling hoger dan 20 trays te kunnen handhaven (zie afb. 6). De tussenvloer werd aan de onderkant voorzien van strippen van 2 cm breed en 1 cm hoog. Deze werden zo bevestigd, dat ze tussen de laatste uitsparing van de afdektrays pasten. De bovenkant werd eveneens van strippen voorzien, waarbij de laatste uitsparing eveneens over de strippen werd geplaatst. Er werd 26 trays hoog gestapeld. Het afdekken vond eveneens plaats met triplexplaat en doek. Voor toepassing in de praktijk zal hiervoor een kunststofplaat in de vorm van de trays kunnen worden gebruikt. In het schema en in tabel 3 wordt een overzicht gegeven.

Tabel 3 Samenvatting van de beschadiging van twee postpallets met tussenplaat, beladen met plastic trays (eieren van verschillende rassen leghennen).

Tussenplaat	Aantal eieren	Aantal open kneus/%	Aantal kneus/%	Aantal haarscheur/%	Totaal/%
Boven	6480	-/-	22/0,34	16/0,25	38/0,59
Onder	5940	-/-	10/0,17	20/0,34	30/0,51
				Gemiddeld	68/0,55

Deze vorm van transporteenheid voldeed goed, terwijl ook de stabiliteit niets te wensen overliet.

In grafiek 3 wordt de vervorming, versnelling en druk tijdens het stapelen en het transport gegeven. Het is de ijzeren postpallet 1 van het schema met 0,6% beschadiging. Versnelling en vervorming werden boven de tussenplaat gemeten en vertoonden tijdens het transport een bijzonder rustig beeld. De meting van de druk in de onderste lagen geeft daarentegen een gevarieerder beeld.

4.5. De houten postpallet

De constructie van de houten postpallet was te slap. De bevestiging van de staanders aan de pallet was niet zwaar genoeg om de bovenste pallet te kunnen dragen. De instabiliteit werd daardoor te groot. Als transporteenheid voor eieren moet de gestapelde postpallet stevig geconstrueerd zijn.

4.6. De toepassingsmogelijkheden

Uit de proeven is gebleken, dat de postpallet als gestapelde transporteenheid met totaal 10800 eieren en een gewicht van ca. 800 kg stevig moet zijn uitgevoerd. De ijzeren postpallet verdient dan ook zonder meer de voorkeur (zie afb. 5). Het laden gaat gemakkelijk, doordat de pallet aan alle zijden toegankelijk is. Voor het vormen van deze eenheid komen alleen plastic trays in aanmerking. Pulptrays zijn te slap en verliezen het verband tijdens het transport. Voor het laden moet een stapelaar worden meegenomen. Er moet aan de zijkanten van de vrachtauto kunnen worden geladen. In de laadruimte worden de twee eenheden op elkaar gestapeld. In verband met de stabiliteit van de gestapelde eenheden moet de lading stevig worden afgedekt. De route wordt door één persoon afgewerkt. Bij het verwerkingsbedrijf worden de gestapelde eenheden met de aanwezige handpallettruck gelost en eventueel naar de schouwtafel gereden. Doordat de stapel op de postpallet rondom vrij is, kan mogelijk in de toekomst geheel automatisch worden gelost.

Het opslaan van pallets geeft geen problemen. Het vormen en het afdekken met triplexplaat en doek van de eenheid vraagt veel aandacht en extra

tijd. Bovendien geven losse onderdelen extra werk bij de retourzendingen.

De ijzeren postpallet kost ca. ƒ 95,-; de plastic trays 70 cent x 180 (5400 eieren) = ƒ 126,-. Totaal ƒ 221,-. Dit betekent een investering van ca. ƒ 40,- per 1000 eieren. De prijs voor de meeneemstapelaar bedraagt ca. ƒ 15.000,-. Door een tussenplaat kan de stabiliteit worden verhoogd en de stapelhoogte van de trays worden opgevoerd. Op deze wijze kan een gestapelde transporteenheid van 14000 eieren of meer worden gevormd. Het vraagt een investering van ca. ƒ 36,- per 1000 eieren.

4.7. De boxpallet

De boxpallets zijn in verschillende uitvoeringen leverbaar. De prijs wordt bepaald door de houtsoort en de hoeveelheid hout per boxpallet. De eerste transporten werden uitgevoerd met vierwegs-boxpallets, voorzien van vier gesloten wanden. De boxpallets waren niet stapelbaar. Stapeling kan worden verkregen door het plaatsen van verbindingsbalken in de hoeken. Door de hoogte van de wanden en de grote vloeroppervlakte was het plaatsen van de eerste stapels moeilijk. Tijdens het lossen op de eierveiling deden zich dezelfde moeilijkheden voor. De boxpallets met halve voorwand gaven een verbetering te zien. Het nadeel van te grote vloeroppervlak bleef echter bestaan. Tevens werd het afdekken ter verstevi'ging van de stapels moeilijker. Ook de boxpallet, uitgevoerd met open voorwand loste de problemen niet op. De typen, uitgerust met wegneembare voorwand waren gemakkelijk te laden en te lossen (zie afb. 6). De stapels kregen door de geleidestrips op de palletvloer hun vaste plaats. Op de bovenkant werd op de afdektrays een open wand gelegd waarvan de planken over de scheiding van twee rijen liepen. De wand werd met touw stevig vastgezet. Met de vork, bevestigd aan de hydraulische kraan, werden de boxpallets op de vrachtwagen geplaatst. Gewicht ca. 480 kg. Met de elektrisch aangedreven handpallettruck bij de eierveiling werd de vrachtauto gelost. De resultaten worden in het schema weergegeven, terwijl in de tabel een samenvatting wordt gegeven.

Tabel 4 Samenvatting van de beschadiging van zeven boxpallets (eieren van verschillende rassen leghennen).

Verdeeld in helft v.d. lagen	Aantal eieren	Aantal open kneus/%	Aantal kneus/%	Aantal haar-scheur/%	Totaal/%
		drie boxpallets met gesloten wanden waarvan één met open voorwand, beladen met pulptrays			
Boven	10080	-/----	28/0,28	16/0,16	44/0,44
Onder	9360	1/0,01	16/0,17	15/0,16	32/0,34
				Gemiddeld	76/0,39
		twee boxpallets met gesloten wanden en halve voorwand, beladen met plastic trays			
Boven	7200	2/0,03	10/0,14	4/0,06	16/0,22
Onder	7200	1/0,01	10/0,14	8/0,11	19/0,26
				Gemiddeld	35/0,24
		twee boxpallets met open wanden, wegneembare voorwand en geleidestrips op de vloer, beladen met pulptrays			
Boven	7200	3/0,04	17/0,24	24/0,33	44/0,61
Onder	7200	-/----	13/0,18	19/0,26	32/0,44
				Gemiddeld	76/0,53

Ook hier een geringe toename van de beschadiging naar boven met een gelijkmatige verdeling over alle rijen. Bij deze drie uitvoeringen is gebleken, dat zijwanden tijdens het transport enigszins naar binnen moeten wijzen, zodat de stapel in de bovenste lagen stevig wordt vastgezet.

In grafiek 4 wordt van de boxpallets 1 en 3 van het schema met resp. 0,4 en 0,3% beschadiging vervorming, versnelling en druk tijdens stapelen en transport weergegeven. Druk en vervorming werden in de onderste lagen gemeten en de versnelling in de bovenste lagen. De boxpallet met plastic

trays geeft een rustiger beeld dan de boxpallet met pulptrays. In vergelijking met de rolcontainer en postpallet reageert de boxpallet minder op oneffenheden van het traject.

4.8. De toepassingsmogelijkheden

Het gebruik van pulptrays en een stapelhoogte van 20 trays geeft bij boxpallets geen problemen; totaal aantal eieren 7200 met een gewicht van ca. 460 kg. Als eis moet worden gesteld, dat de voorwand wegneembaar moet zijn voor het laden en lossen. Het inzetten van de trays gaat vlug. Reeds eerder is gesteldm dat de houtsoort en de hoeveelheid hout de prijs van een boxpallet bepalen. Vooral de uitvoering met open wanden moet stevig zijn, daar er bij dit type nogal beweging in de stapel optreedt tijdens het transport. Voor het vastzetten van de stapel is conisch toelopen van de wanden noodzakelijk. De bovenkant moet worden afgedekt. Dit kan gebeuren met een open wand, waarvan de planken over de scheiding van de rijen lopen. De vrachtauto moet aan de zijkanten toegankelijk zijn voor de meeneemstapelaar. Al naar gelang de uitvoering kunnen boxpallets in de laadruimte worden gestapeld tot een transporteenheid van totaal 14400 eieren. Het verzamelen van de boxpallets op de pluimveebedrijven gebeurt door één persoon. Het lossen en verplaatsen op het verwerkingsbedrijf levert door de aanwezige elektrisch aangedreven handpallettruck geen bezwaar op. Mogelijk kunnen de trays uit de boxpallets in de toekomst automatisch worden gelost.

De boxpallet met open wanden, wegneembare open voorwand, open afdekwand en verbindingsbalken in de hoeken voor het stapelbaar maken kost ca. ƒ 100,-. Dit is een investering van ca. ƒ 14,- per 1000 eieren. De prijs van de hanteringsapparatuur komt overeen met die van de postpallets.

Op het verwerkingsbedrijf zullen bij de toepassing van één van deze transporteenheden aanpassingen nodig zijn. De kosten hiervoor zullen ongeveer gelijk liggen. Voor het stapelen in de opslagruimte is voor alle drie systemen een vorkheftruck nodig.

4.9. Totaaloverzicht van de beschadigingspercentages

In tabel 5 is de beschadiging van de door ons toegepaste transporteenheden samengevat.

Tabel 5 Samenvatting van de beschadiging van de toegepaste transporteenheden (eieren van verschillende rassen leghennen).

Transporteenheid	Aantal	Aantal eieren	Pulp/ plastic trays	Aantal open kneus/%	Aantal kneus/%	Aantal haar-scheur/%	Totaal/%
Rolcontainer	3	12960	pulp	10/0,08	75/0,58	117/0,91	202/1,56
Rolcontainer	1	3780	plastic	4/0,10	17/0,45	15/0,40	36/1,00
IJzeren postpallet	2	15120	pulp	33/0,22	82/0,54	119/0,79	234/1,55
IJzeren postpallet	2	17280	plastic	7/0,04	50/0,29	19/0,11	76/0,44
IJzeren postpallet[1)]	2	12420	plastic	-/-	32/0,26	36/0,29	68/0,55
Houten postpallet	1	9180	plastic	1/0,01	14/0,15	3/0,03	18/0,20
Boxpallet	3	19440	pulp	1/0,01	44/0,23	31/0,16	76/0,39
Boxpallet	2	14400	plastic	3/0,02	20/0,14	12/0,08	35/0,24
Boxpallet[2)]	2	14400	pulp	3/0,02	30/0,21	43/0,30	76/0,53

1) met tussenplaat

2) met open wanden en geleidestrippen

De beschadiging van de gevormde eenheden ligt tussen 0,20 en 1,56%, in dozen van het pluimveebedrijf over een lange periode tussen 3 en 5%, terwijl de landelijke beschadiging uiteenloopt van 1 tot 11%.

5. INVESTERINGSVERGELIJKING TUSSEN DE ROLCONTAINER EN DE BOXPALLET

In grafiek 5 is een investeringsvergelijking uitgezet tussen de rolcontainers (5400 eieren) en de boxpallets (7200 eieren). Hiervoor werden tien bedrijven genomen met elk een dagproduktie van 10.000 eieren en een weekproduktie van 700.000 eieren. Voor deze weekproduktie zijn nodig 130 x 2 = 260 rolcontainers met een investering van 260 x ƒ 175,- = ƒ 45.500,-. De investering van de autolaadklep stellen we op ƒ 10.000,-.

De investering voor de 98 x 2 = 196 boxpallets à ƒ 100,- = ƒ 19.600,-. Voor het horizontaal verplaatsen van de boxpallets op de tien bedrijven zijn nodig 10 handpallettrucks à ƒ 800,- = ƒ 8000,-. De investering voor de meenaamstapelaar voor het laden op de vrachtauto stellen we op ƒ 15.000,-. Totale investering aan mechanische hulpmiddelen ƒ 23.000,-.

Tabel 6 geeft een samenvatting van de investeringskosten per 1000 eieren.

Tabel 6 Investering per 1000 eieren van tien bedrijven met een weekproduktie van 700.000 eieren.

Transporteenheid	Aantal x gld	Handpallettruck aantal x gld	Autolaadklep in gld	Meeneemstapelaar in gld	Totale invest. lening in gld	Investering per 1000 eieren in gld
Rolcontainer	260 à 175= 45.500,-	-----	10.000	-----	55.500	79.29
Boxpallet	196 à 100= 19.600,-	10 x 800= 8.000,-	----	15.000	42.600	60.86

5.1. De beladingsgraad van de vrachtauto

Gaan we uit van de optimale belading, dan kunnen met een vrachtauto met een laadvloerlengte van 6 m. en een breedte van 2,30 m 21 rolcontainers worden vervoerd of 113.400 eieren met een stapelhoogte van 30 trays; met de boxpallets, waarbij twee eenheden op elkaar worden gestapeld, 144.000 eieren met een stapelhoogte van 40 trays. Dit is ca. 27% meer dan met rolcontainers. Voor de tien bedrijven met een weekproduktie van 700.000 eieren zijn zes ritten nodig als het vervoer met rolcontainers plaatsvindt en vijf ritten met boxpallets. Met de rolcontainer moet dus één rit extra worden gereden.

6. METHODE VOOR HET BEPALEN VAN DE ELASTICITEIT VAN DE EISCHAAL

De eieren zijn van leghen naar verbruiker aan een veelvoud van interne en externe transporthandelingen onderhevig. De eischaal is de belangrijkste verpakking van het produkt, maar is gevoelig voor beschadiging. Het tijdens het transport meer of minder voorkomen van beschadiging was aanleiding om de elasticiteit van het ei te meten. Hiervoor werd door de heer H.G. Pluijgers van de Technische Afdeling van het ILR een apparaat ontwikkeld, dat op eenvoudige wijze deze informatie verschaft (zie afb. 8). Als meeteenheid werd de doorbuiging of vervorming (deformatie) in micrometers (µM) gehanteerd. De in hoogte verstelbare meettafel werd licht uitgehold om het ei tijdens de meting op de plaats te houden. Het ei werd door middel van een handel met een gewicht van 1000 gram belast. Dit gewicht werd via een vlakke ronde pen met een diameter van 3 mm op het ei overgebracht. De doorbuiging werd via een inductieve wegopnemer op een tweekanaals Sanborn recorder geregistreerd (zie afb. 8). Het voordeel van deze methode is, dat het ei niet wordt beschadigd en de meting vlug kan worden uitgevoerd. De 1000 g belasting werd toegepast, omdat uit proeven is gebleken dat bij hogere belastingen het ei beschadigt en bij lagere belasting de meetnauwkeurigheid minder wordt[1)]. De doorbuiging kan aan de beide polen of aan de lengtezijde -de equator- worden gemeten. Uit meettechnische onderzoekingen is vastgesteld, dat één meting verricht aan de equator van het ei voor een routinemeting van een grote serie eieren een nauwkeurig beeld geeft van de elasticiteit of deformatie[1)].

Op 24 augustus werd een rolcontainer geladen met 2880 eieren -wit 1440 en bruin 1440- van oudere leghennen voor transport van Achterberg naar Barneveld (ca. 25 km). 1% van deze eieren werd aan een elasticiteitsproef onderworpen, waarvan de resultaten met de beschadiging in tabel 7 zijn weergegeven.

1) Dissertatie J. Petersen, Berlijn 1969.

Tabel 7 Elasticiteitsonderzoek van de eischaal

Soort	Aantal	Gewicht in gem.	Doorbuiging in µm $\bar{x}$	Spreiding in µm S_x	Beschadigingsaantal			
					open kneus	kneus	haar-scheur	totaal %
Wit	1440	60	172,3	37,6	0	15	15	2,1
Bruin	1440	65	179,9	34,2	0	8	1	0,7

De elasticiteit is groot, hetgeen op een geringe schaaldikte wijst. Uit een onderzoek van Schoorl en Boersma bleek, dat er een nauw verband bestaat tussen beschadiging tijdens transport en doorbuiging. Voor de witte eieren wijst dat in die richting. Voor de bruine eieren geldt dit niet, wat weer aansluit bij een onderzoek van Shrimpton en Hann, die nauwelijks verband constateerden[1)].

[1)] Dissertatie J. Petersen, Berlijn 1969.

Leveranciers van autolaadkleppen

Leverancier	Telefoon	Merk	Richtprijs voor laadklep incl. montage bij 1500 kg hefvermogen excl. BTW.
Smit, Prinses Irenestraat 7, Oud-Beijerland	01860-4322	ATLAS	ƒ 8450,-
Herma N.V. Bosweg 28, Apeldoorn	05760-52225	Burtonwood	prijs op aanvraag
Wijnmalen Hausmann, Industrieterrein, Bunnink	03405-3344	Dantel	- 8500,-
Edbro Europa N.V., Industrieweg 10, Zoetermeer	01790-4741	Del	- 5600,-
Groenewegen, Parallelweg 13, Etten-Leur	01608-3455	-	- 7700,-
Halberg N.V., Bedrijfsweg 31, Best	04998-4133	H.M.F.	- 8500,-
N.V. Bedumer Machinefabriek, Steenwijkerstraatweg 78, Meppel	05520-53831	Meiller	- 8200,-
N.V. Netam, Van Helmondstraat 33, Rotterdam	010 -254880	NETAM	- 6800,-
N.V. RHIWA, Giessenweg 67, Rotterdam	010 -376600	Prefab	- 7900,-
Gebr. Nuyts, Steenweg op Mol 141-143, Oud Turnhout, België	014 -41152	Qlift	prijs op aanvraag
Ambi B.V., Mauritskade 12, Amsterdam	020 -940435	Ratcliff	- 7000,-
Multicar N.V., Oliestagweg 17, Enschede[1)]	05420-13444	Rationorm	- 8500,-
N.V. Willem van Rijn, Haarlemmerweg 475, Amsterdam	020 -185222	Schmitt-lift	- 6200,-
Buiscar N.V., Kanaalzuid 64, Apeldoorn	05760-30955	Teha	- 8200,-
J. Hoekstra N.V., Californiëdreef 40, Utrecht	030 -610441	VFW-HUBFIX	- 8200,-
Hoegen Dijkhof, Keppelseweg 20-26, Doetinchem	08340-25941	Waltco	- 7200,-

Leveranciers van meeneemstapelaars

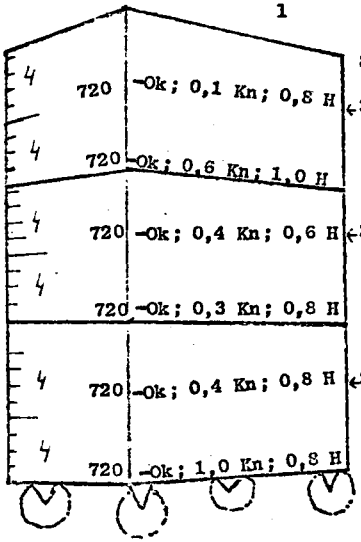
Machinefabriek voor Bedrijfsmechanisatie, Spinnerstraat 5, Haaksbergen	05427-1937	MBM	- 10.300,-
Kooi B.V., Molen 25 Vrouwenparochie[2)]	05180-1741	Monkeytruck	- 14.750,-
J.P. Vink & Zn., Heereweg 380, Lisse	02522-19014		prijs op aanvraag

1) verbrandingsmotor, hefhoogte 235 cm

2) hefvermogen 1500 kg, hefhoogte 240 cm

Rolcontainer
Afm. 95 x 64 x 158 cm
Beschadiging in %
Ok = open kneus; Kn = Kneus; H = haarscheur

Pulp trays 1

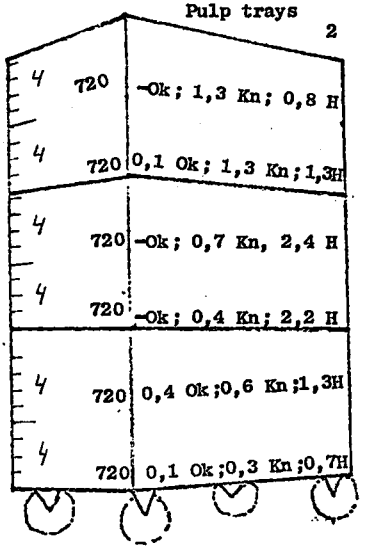


Stapeling:
← 3 x 2 x 8 Hoog →
← 3 x 2 x 8 Hoog →
← 3 x 2 x 8 Hoog →

Totaal 4320 eieren wit

Ok	-	0,5	Ok	-	1,3
Kn	20		Kn	20	
			H	35	

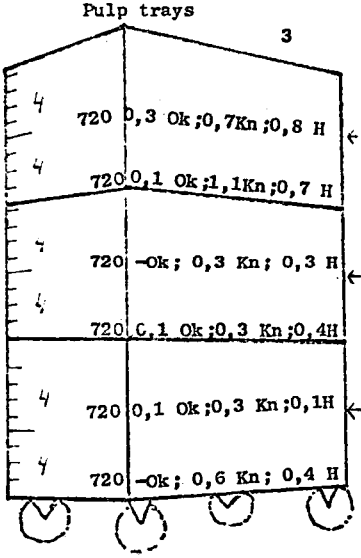
Pulp trays 2



Totaal 4320 eieren wit

Ok	5	0,9	Ok	5	2,3
Kn	32		Kn	32	
			H	62	

Pulp trays 3

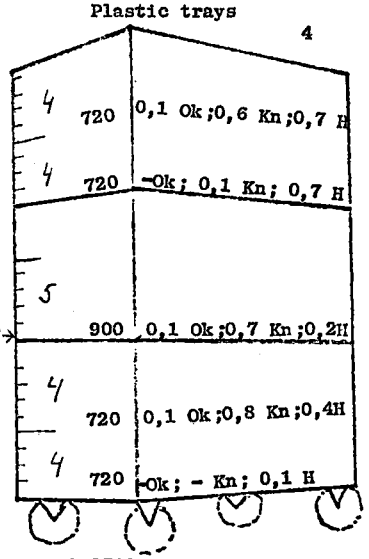


Stapeling:
← 3 x 2 x 8 Hoog →
← 3 x 2 x 8 Hoog
3 x 2 x 5 Hoog →
← 3 x 2 x 8 Hoog →

Totaal 4320 eieren wit

Ok	5	0,6%	Ok	5	1,1
Kn	23		Kn	23	
			H	20	

Plastic trays 4



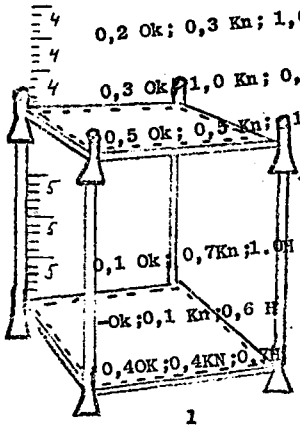
Totaal 3780 eieren wit

Ok	4	0,6	Ok	4	1,0
Kn	17		Kn	17	
			H	15	

IJzeren postpallet

Beschadiging in %

Ok = Open kneus ; Kn = Kneus ; H = Haarscheur



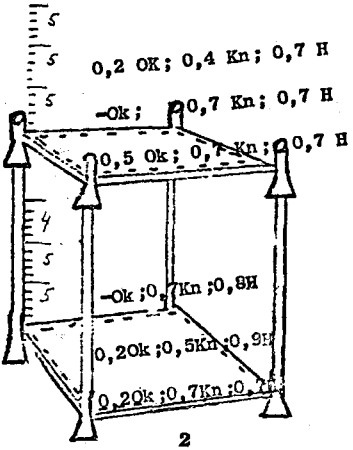
1

Stapeling:

← Pulp trays →

← 3 x 3 x 27 Hoog

3 x 3 x 29 Hoog →



2

Afm. 100 x 120 x 210 cm

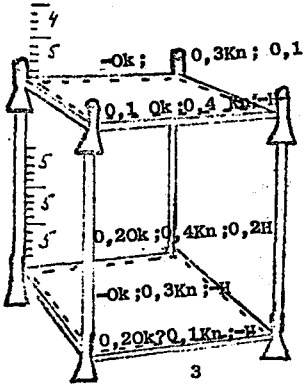
Totaal 7290 eieren bruin/wit

Ok	16	0,7	Ok	16	1,5
Kn	34		Kn	34	
			H	61	

Afm. 100 x 120 x 225 cm

Totaal 7830 eieren bruin

Ok	17	0,7	Ok	17	1,4
Kn	48		Kn	48	
			H	58	



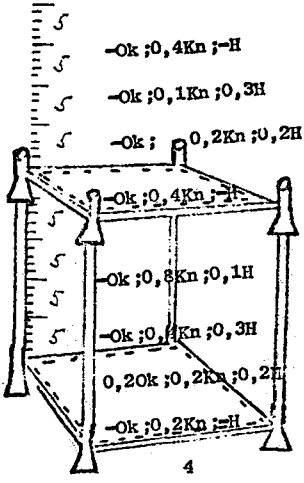
3

Stapeling

←Plastic trays →

←3 x 3 x 24 Hoog

3 x 3 x 40 Hoog →



4

Afm. 100 x 120 x 195 cm

Totaal 6480 eieren bruin

Ok	5	0,3	Ok	5	0,4
Kn	16		Kn	16	
			H	4	

Afm. 100 x 120 x 250 cm

totaal 10800 eieren bruin

Ok	2	0,3	Ok	2	0,5
Kn	34		Kn	34	
			H	15	

Postpallet

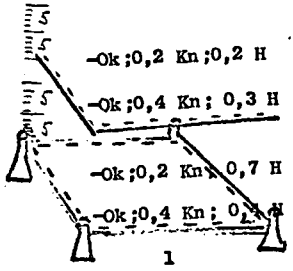
Beschadiging in %

Ok = Open knous ; Kn = Kneus ; H = Haarscheur

Afm. 100 x 120 . 125 cm

Stapeling: 3 x 3 x 20 Hoog

Plastic trays



1

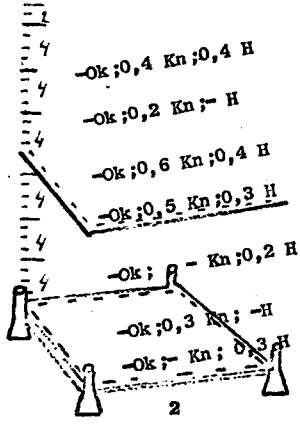
Totaal 5400 eieren wit

Ok	-	0,3	Ok	-	0,6
Kn	14		Kn	14	
			H	21	

Afm. 100 x 120 x 155 cm

Stapeling: 3 x 3 x 26 Hoog

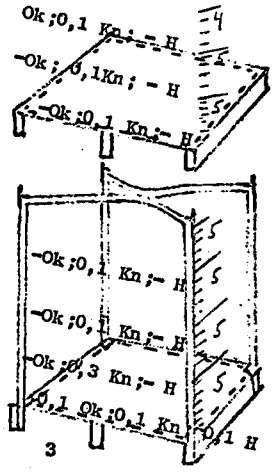
Plastic trays



2

Totaal 7020 eieren wit

Ok	-	0,3	Ok	-	0,5
Kn	18		Kn	18	
			H	15	



3

Afm. 100 x 100 x 225 cm

Stapeling 3 x 3 x 34 Hoog

Plastic trays

Totaal 9180 eieren bruin

Ok	1	0,2	Ok	1	0,2
Kn	14		Kn	14	
			H	3	

1 en 2 : IJzeren postpallet met triplex tussenplaat.

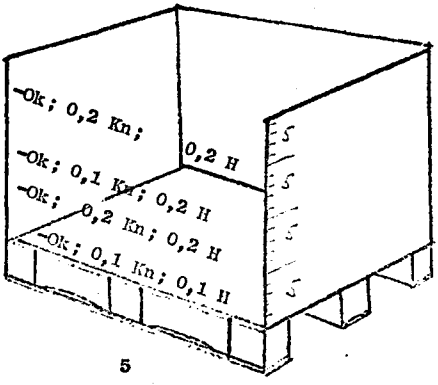
3 : Houten postpallet met ijzeren staanders.

Boxpallet

Beschadiging in %

Ok = Open kneus ; Kn = Kneus ; H = Haarscheur

Afm. 140 x 100 x 100 cm
Stapeling 4 x 3 x 20 Hoog
Pulp trays

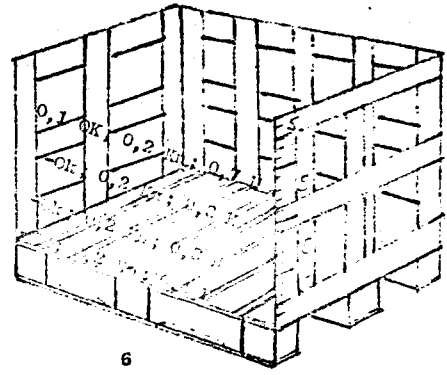


5

Totaal 7200 eieren wit

Ok	-	0,1	Ok	-	0,3
Kn	9		Kn	9	
			H	12	

Afm. 130 x 100 x 100 cm
Stapeling 4 x 3 x 20 Hoog
Pulp trays

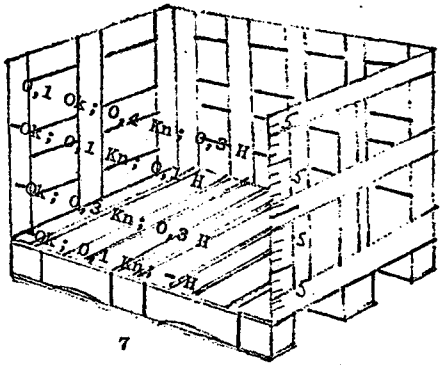


6

Totaal 7200 eieren bruin

Ok	1	0,2	Ok	1	0,7
Kn	15		Kn	15	
			H	32	

Afm. 130 x 100 x 100 cm
Stapeling 4 x 3 x 20 Hoog
Pulp trays



7

Totaal 7200 eieren bruin

Ok	2	0,2	Ok	2	0,4
Kn	15		Kn	15	
			H	11	

5 : Boxpallet met 3 gesloten wanden en open voorwand

6 en 7 : Boxpallet met 4 open wanden ; voorwand is wegneembaar ; geleide strips voor de trays op de vloer.

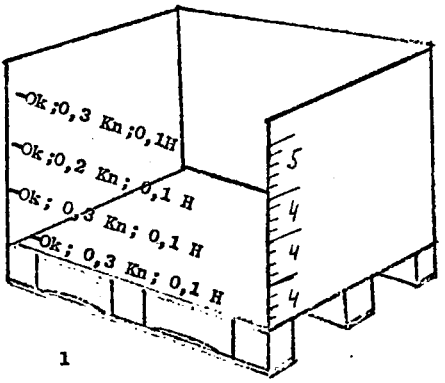
Boxpallet met 4 gesloten wanden
Afm. 140 x 100 x 100 cm

Beschadiging in %

Ok = Open kneus ; Kn = Kneus ; H = Haarscheur

Stapeling: 4 x 3 x 17 Hoog

Pulp trays



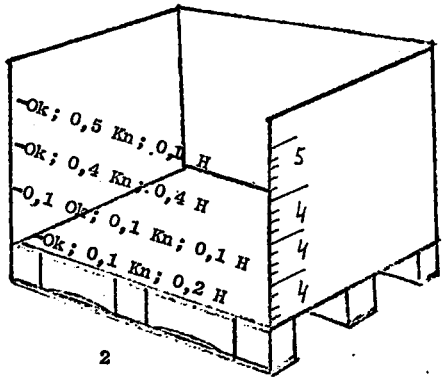
1

Totaal 6120 eieren bruin

Ok	-	0,3	Ok	-	0,4
Kn	17		Kn	17	
			H	6	

Stapeling: 4 x 3 x 17 Hoog

Pulp trays



2

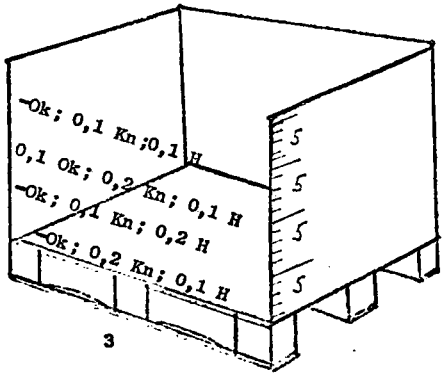
Totaal 6120 eieren wit

Ok	1	0,3%	Ok	1	0,5
Kn	18		Kn	18	
			H	13	

Boxpallet met 3 gesloten wanden
en halve voorwand

Stapeling: 4 x 3 x 20 Hoog

Plastic trays



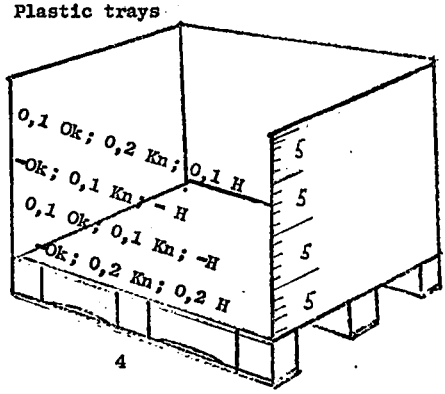
3

Totaal eieren 7200 bruin

Ok	1	0,2	Ok	1	0,3
Kn	10		Kn	10	
			H	8	

Stapeling: 4 x 3 x 20 Hoog

Plastic trays



4

Totaal eieren 7200 wit

Ok	2	0,2	Ok	2	0,3
Kn	10		Kn	10	
			H	4	



Afb. 1

Het lossen van lege rol containers op het legbedrijf

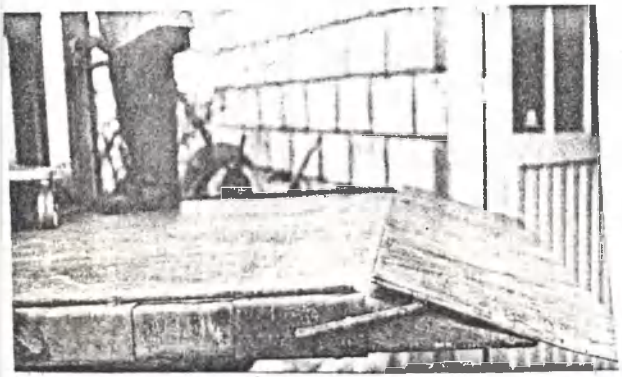
Afb. 2

Laadklep uitgerust met beweegbare oprijrand

Afb. 3.

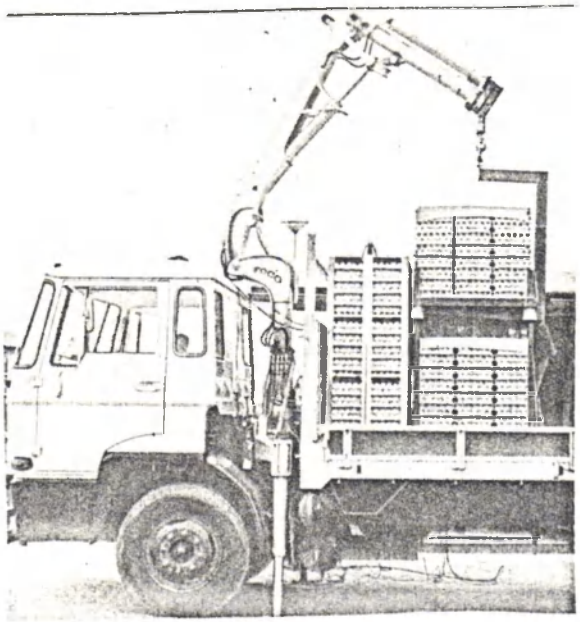
Vrachtauto met laadklep in gesloten toestand

Afb. 2



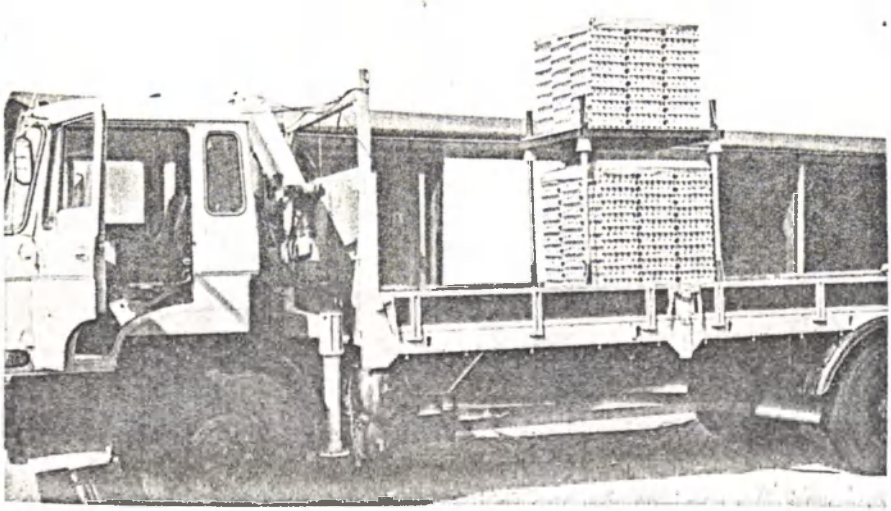
Afb. 3

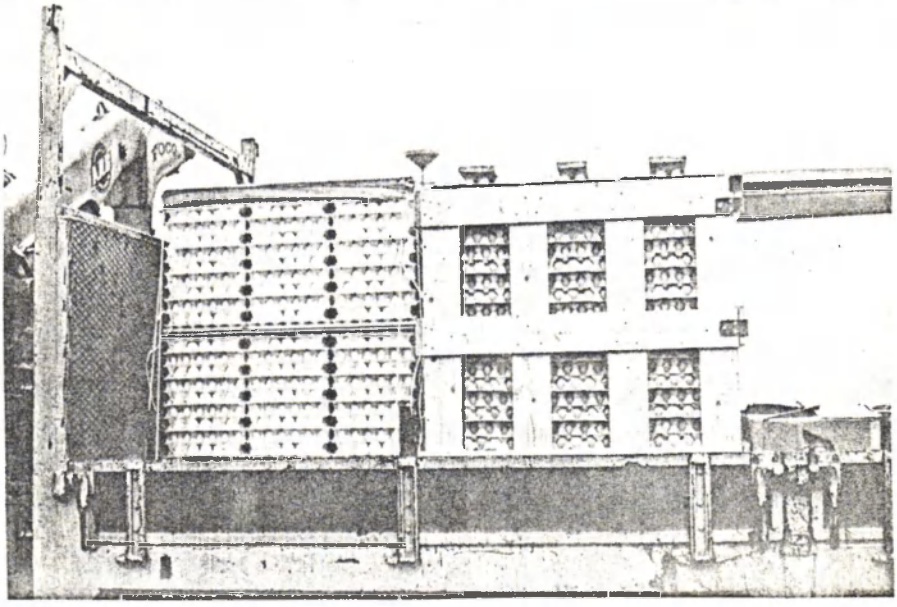




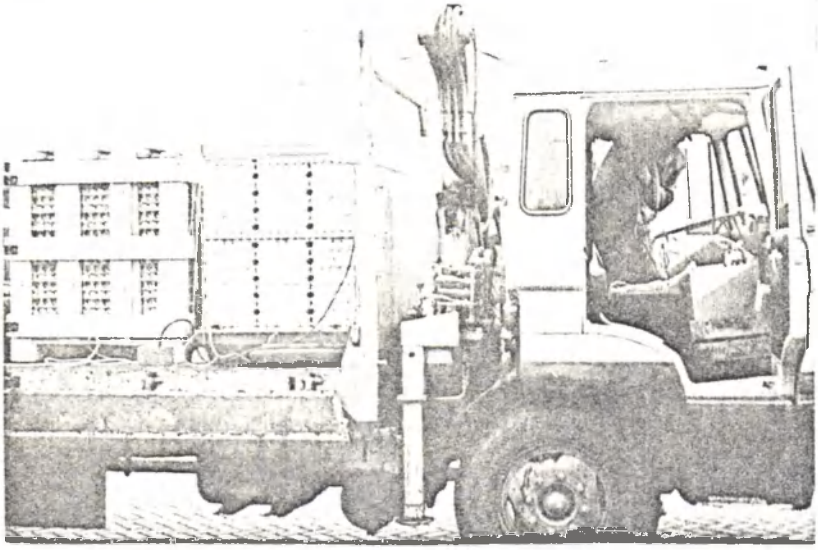
Afb. 4 Het laden van een postpallet met pallethaak bevestigd aan de hydraulische laadkraan

Afb. 5 Een gestapelde transporteenheid

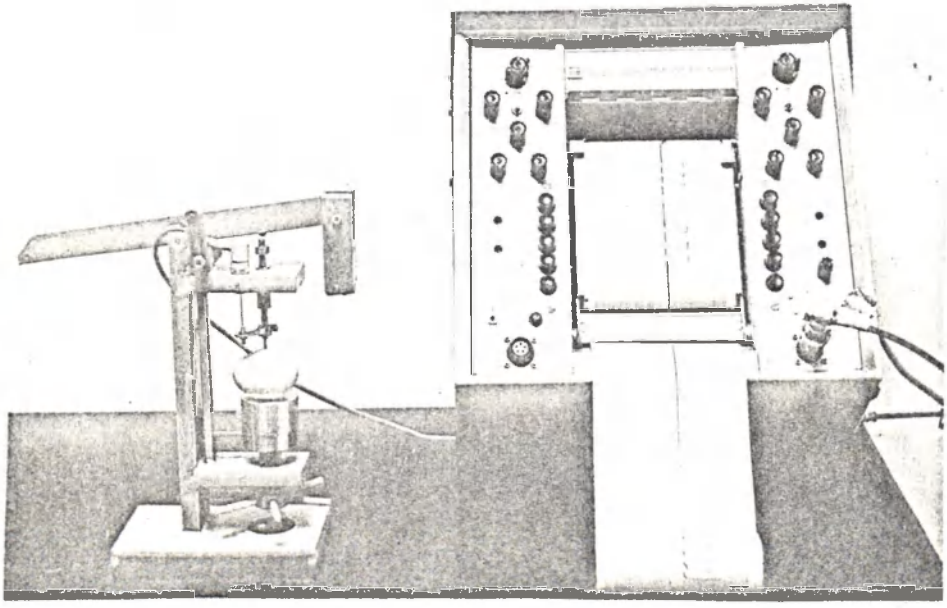




Afb. 6 Geladen postpallet met tussenplaat
en boxpallet met wegneembare voorwand

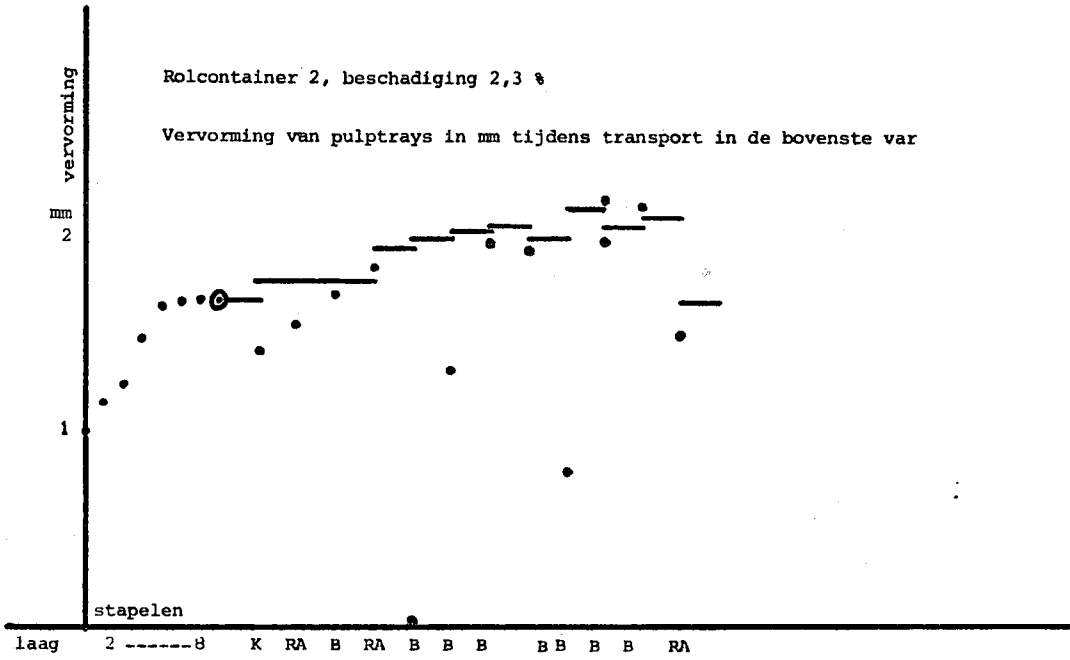


Afb. 7 Opstelling meetapparatuur in de cabine voor het meten van de vervorming van de trays, versnelling en druk in de eenheid tijdens transport



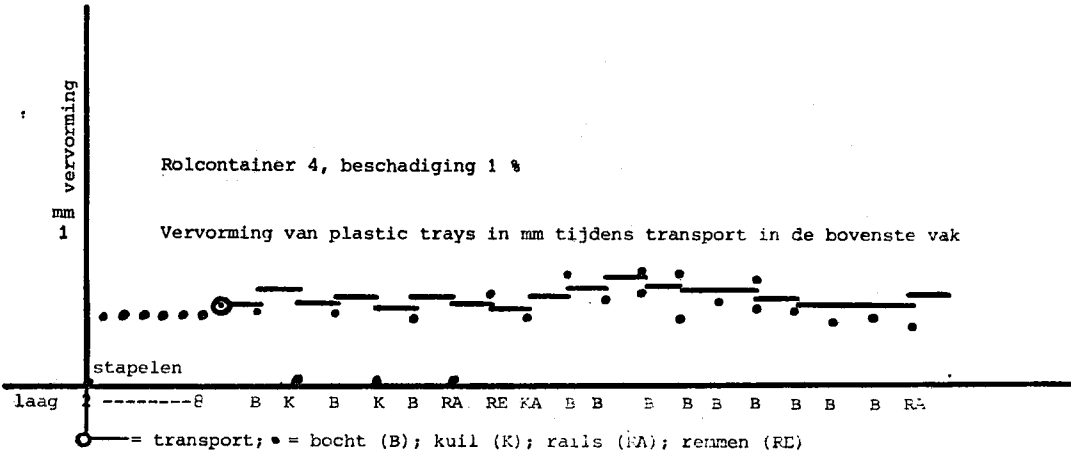
Afb. 8 Apparaat voor het meten van de elasticiteit van de eischaal

GRAFIEK 1



Rolcontainer 2, beschadiging 2,3 %

Vervorming van pulptrays in mm tijdens transport in de bovenste var



Rolcontainer 4, beschadiging 1 %

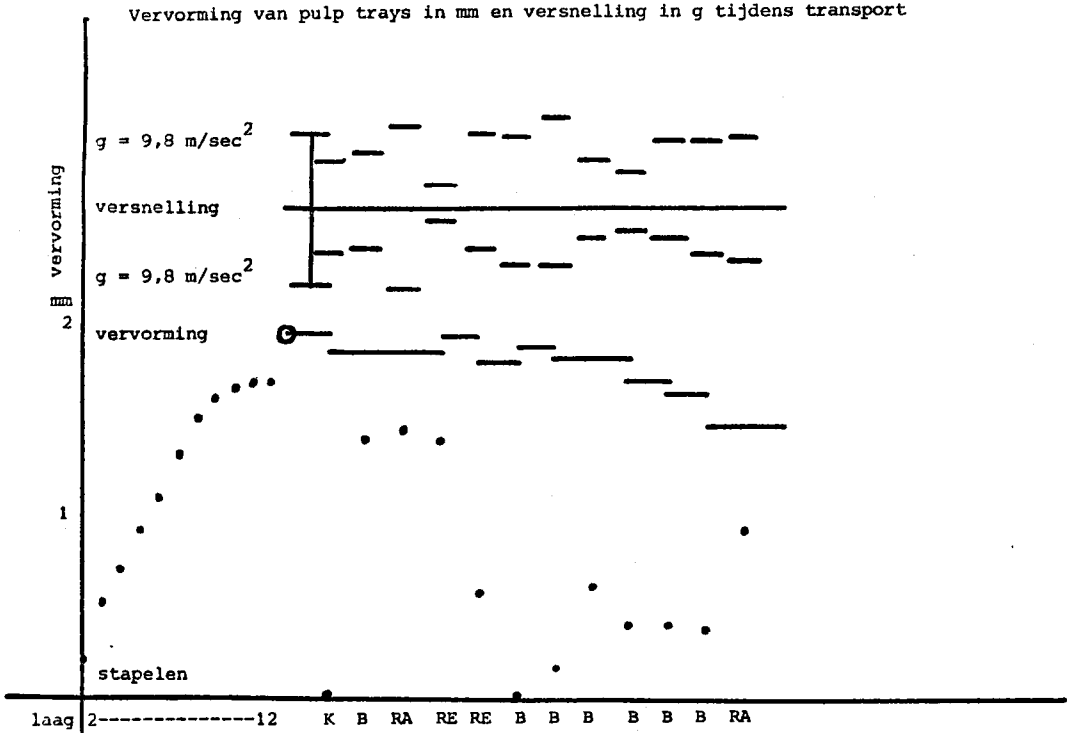
Vervorming van plastic trays in mm tijdens transport in de bovenste vak

= transport; • = bocht (B); kuil (K); rails (RA); remmen (RE)

GRAFIEK 2

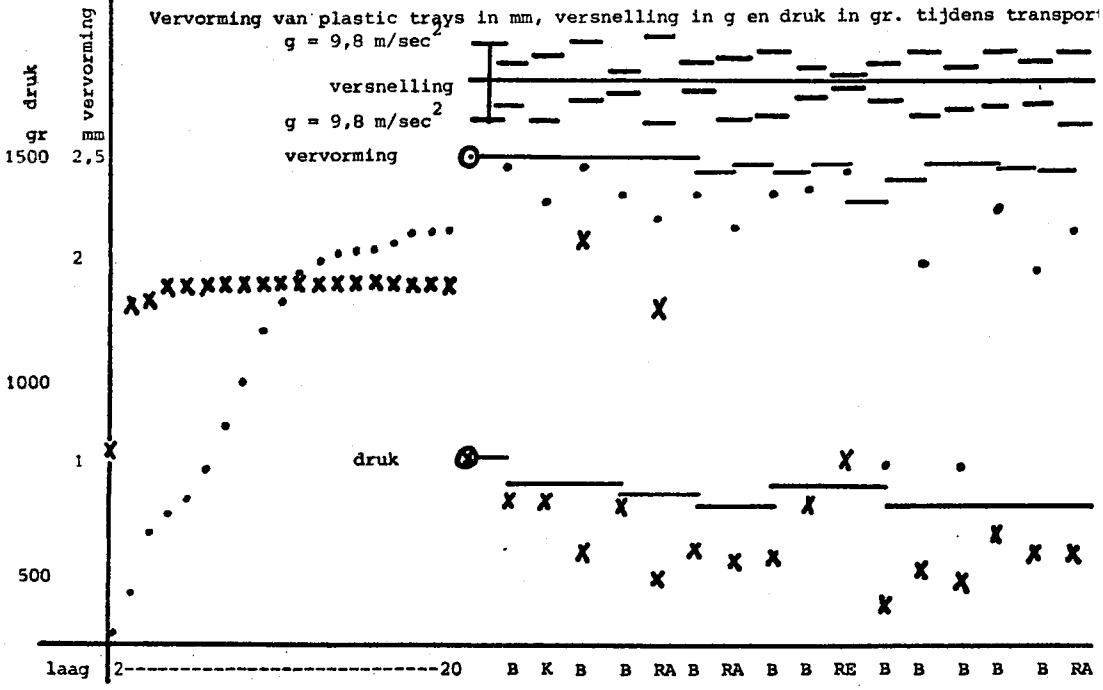
Bovenste ijzeren postpallet 2, beschadiging 1,4%

Vervorming van pulp trays in mm en versnelling in g tijdens transport



Bovenste ijzeren postpallet 3, beschadiging 0,4%

Vervorming van plastic trays in mm, versnelling in g en druk in gr. tijdens transport

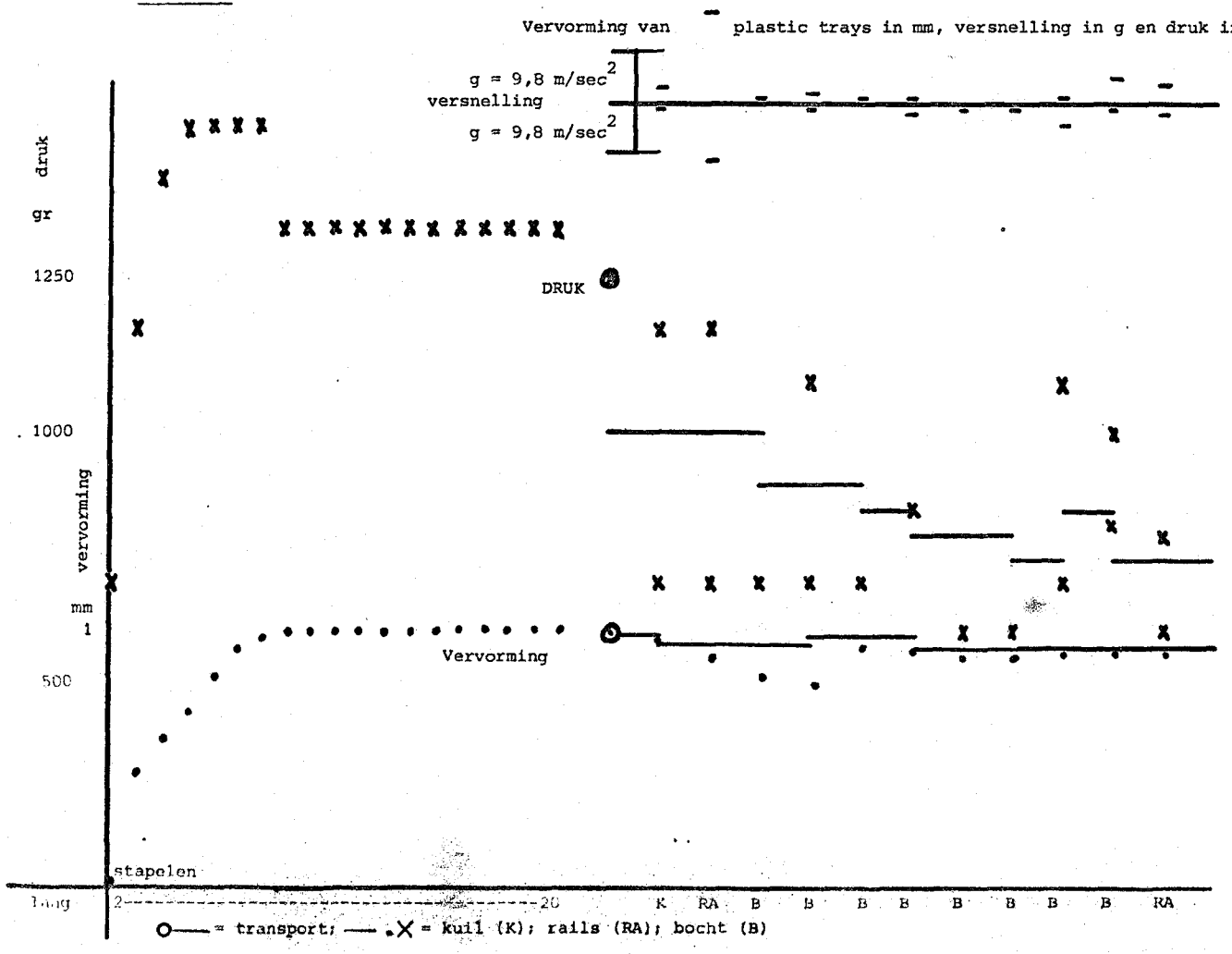


○— = transport; — • X = bocht (B); kuil (K); rails (RA); remmen (RE)

GRAFIEK 3

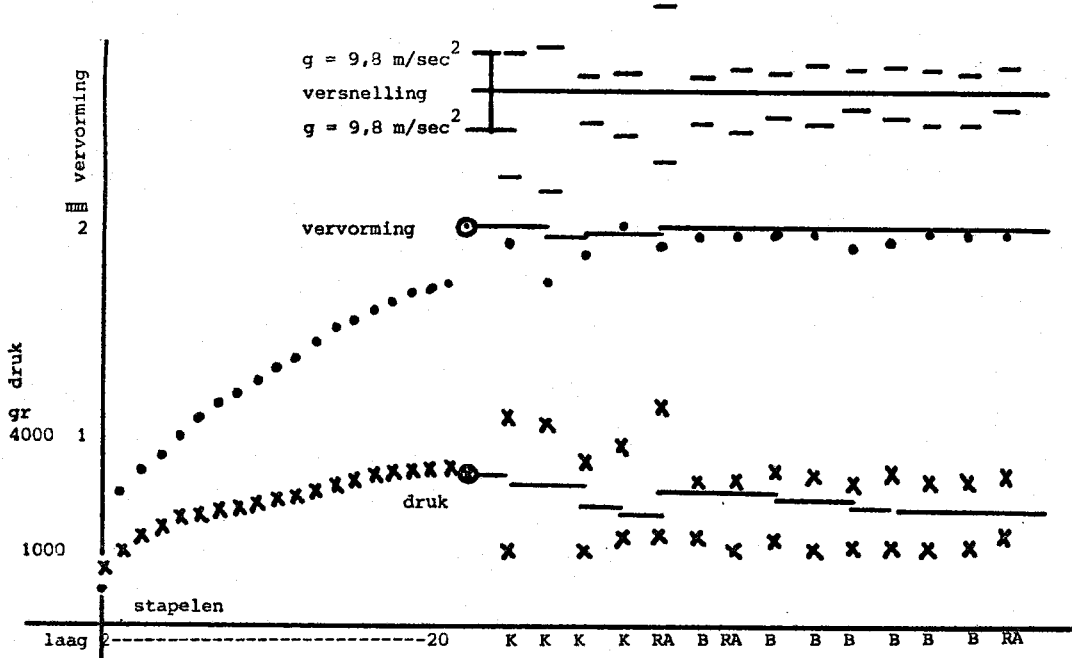
IJzeren postpallet met tussenplaat 1, beschadiging 0,6 %

Vervorming van plastic trays in mm, versnelling in g en druk in gr tijdens transport



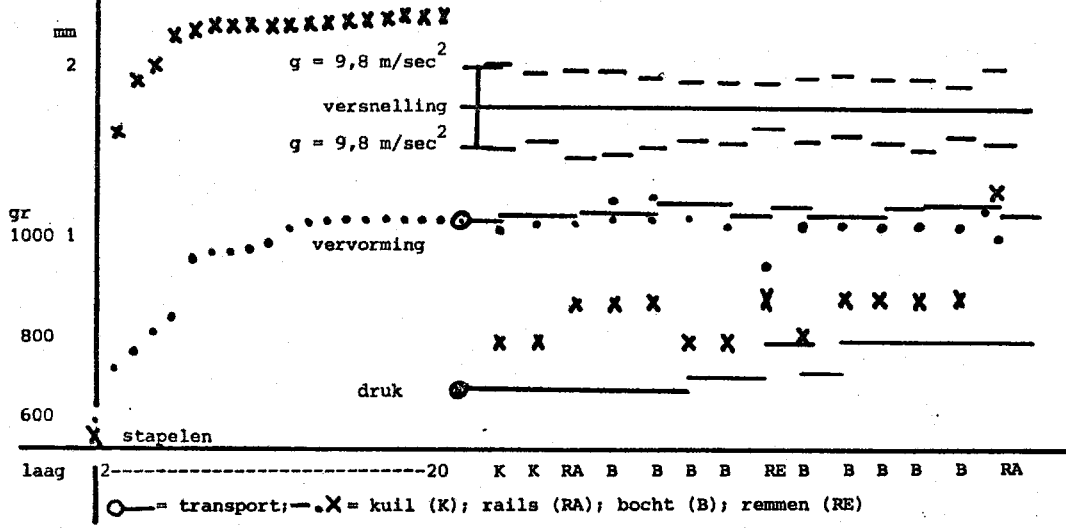
GRAFIEK 4 Boxpallet 1, beschadiging 0,4%

Vervorming van pulp trays in mm, versnelling in g en druk in gr. tijdens transport



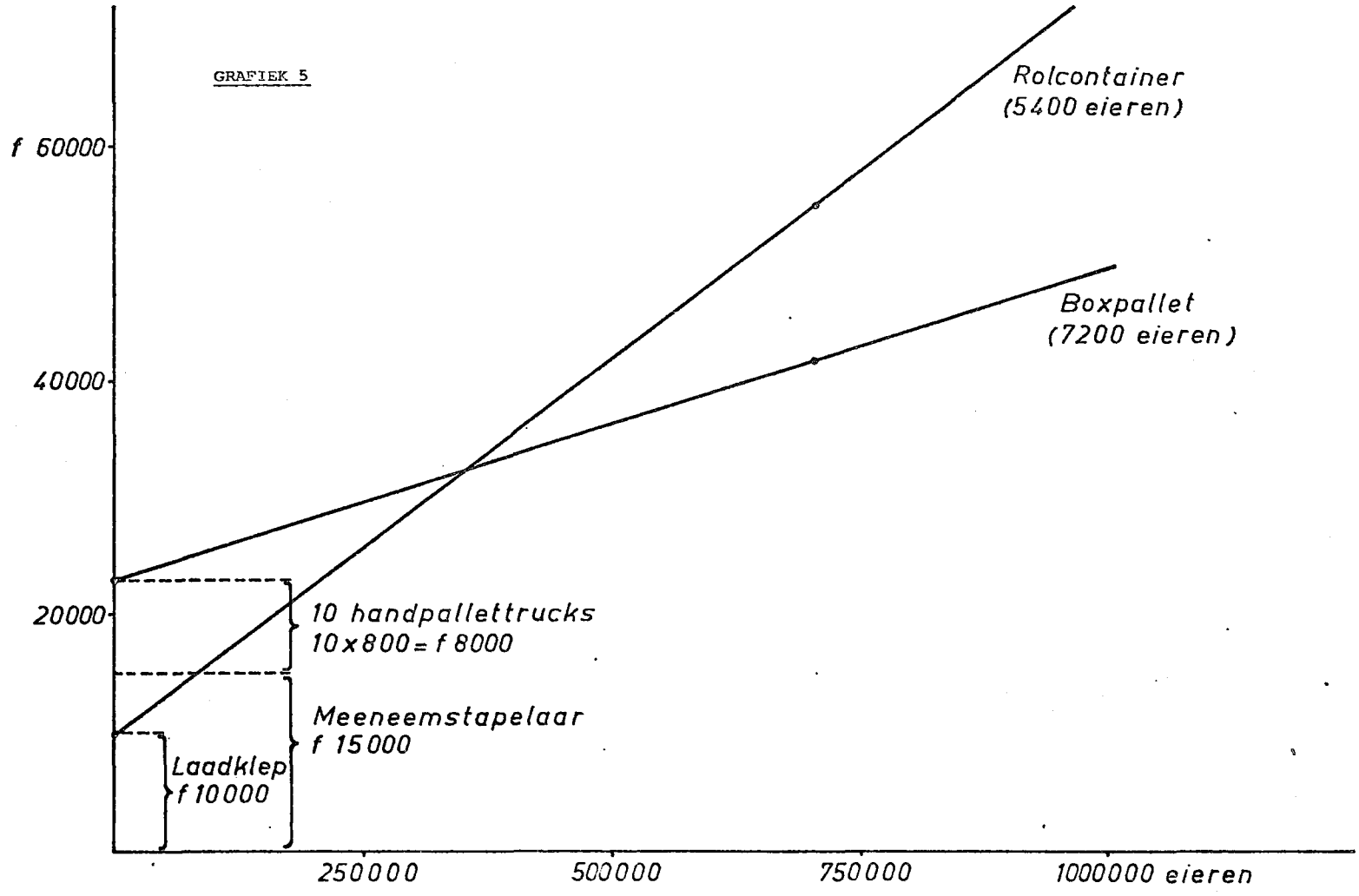
Boxpallet 3, beschadiging 0,3%

Vervorming van plastic trays in mm, versnelling en druk in gr. tijdens transport



○— = transport; —•X = kuil (K); rails (RA); bocht (B); remmen (RE)

GRAFIEK 5


f 60000
40000
20000
Rolcontainer
(5400 eieren)
Boxpallet
(7200 eieren)
10 handpallettrucks
10x800 = f 8000
Meeneemstapelaar
f 15000
Laadklep
f 10000
250000
500000
750000
1000000 eieren

MANSHOLTLAAN 12 - WAGENINGEN - TELEFOON 08370-19119