

MINISTERIE VAN LANDBOUW
Bestuur voor Landbouwkundig Onderzoek
Kommissie voor T.W.O.Z.
Voorzitter : F. Lievens, directeur-generaal

— 0 —
No 14

Eigendom van het
Westvlaams Economisch Studiebureau
Brugge Reeks / Boek

Instituut voor Zoonderzoek en onderzoek
Institut für Fischereiforschung
Prinses Elisabethlaan 87
8401 Bredene - Belgium - Tel. 059 / 80 37 15

STUDIE
over de
VERPAKKING
van
VIS I

MINISTERIE van LANDBOUW
Bestuur voor Landbouwkundig Onderzoek
Commissie voor T.W.O.Z.

No 14

S T U D I E
over de
V E R P A K K I N G
van
V I S

Werkgroep "Behandeling Vis"
Voorzitter : P. HOVART
Leden : R. Boels, C. Gilis,
W. Verstraete en W. Vyncke.

I N L E I D I N G.

Bij de onderzoeken omtrent de behandeling van de vis in de verschillende schakels van het visserijbedrijf is naar voren gekomen dat de verpakking een belangrijke faktor vormt voor het behoud van de kwaliteit van de vis. Meestal beantwoordt de huidige verpakking - zowel naar aard en vorm - niet volledig aan de eisen van hygiëne en degelijkheid, zodat dan ook vaak ernstige kritiek is opgerezen.

Deze kritiek heeft geleid tot een studie van de verpakkingsproblemen vanuit een theoretisch en praktisch oogpunt. Theoretisch onder vorm van een overzicht van de verschillende verpakkingsmaterialen en -vormen, hun voor- en nadelen, hun aanwendingsmogelijkheden enz. en praktisch onder vorm van uitgebreide proefnemingen.

Algemeen gezien moet de verpakking de vis beschermen tijdens het vervoer en de opslag. Deze bescherming moet geschieden aan boord van de vissersschepen (kistervis), in de vismijnen (verkoopsverpakking) in de groot- en kleinhandel en de visverwerkende bedrijven, alsook tijdens het vervoer naar de verbruikscentra.

In dit rapport werd vooral aandacht besteed aan de verpakking van de vis, met het oog op de verkoop in de vismijnen en op de bewerkingen in de groothandel. Tijdens vroegere proefnemingen over het aanvoeren van aan boord in kisten geborgen vis en over het transport konden echter ook verschillende waarnemingen verricht worden die deze studie aanvullen. Het is immers zo dat bij een eventueel overschakelen op aan boord in kisten geborgen vis, de scheepsverpakking ook als verkoopsverpakking en zelfs in de groothandel en voor het vervoer naar het binnenland gebruikt kan worden.

Onderhavige studie bleef beperkt tot de verpakking van verse vis. Het spreekt echter vanzelf dat vele beschouwingen eveneens geldig zijn voor andere visserijprodukten, zoals gezouten en gerookte vis, garnalen, kreeftjes enz.

Hoofdstuk I - De verschillende verpakkingsvormen.

Wanneer de eisen waaraan de verpakking moet beantwoorden vooropgesteld worden, dan kunnen de volgende punten vermeld worden :

- (a) zij moet zo isolerend mogelijk zijn, ten einde te vermijden dat de temperatuur van de vis te snel toeneemt ;
- (b) om de vis niet te kwetsen moet de verpakking beantwoorden aan de afmetingen van de vis ;
- (c) zij moet stevig zijn om voldoende weerstand te kunnen bieden aan het vervoer en de opslag, maar tevens zo licht mogelijk om de transportkosten zo laag mogelijk te houden ;
- (d) zij moet goedkoop zijn ;
- (e) de verpakking moet gemakkelijk stapelbaar (bij voorkeur moeten lege kisten in elkaar kunnen schuiven) en verhandelbaar zijn ;
- (f) zij moet hygiënisch zijn en indien meerdere malen gebruikt, gemakkelijk te reinigen ;
- (g) zij moet een net en aangenaam uitzicht hebben, daar zij rechtstreeks met het publiek in aanraking kan komen ;
- (h) bij voorkeur moet de verpakking een drainage-systeem bezitten om te beletten dat het smeltwater in de onderstaande kist(en) loopt ;
- (i) zij moet zich gemakkelijk lenen tot normalisatie.

Als verpakking voor vis kunnen aangewend worden houten kisten, lichtmetalen (aluminium) kisten, plastieken kisten en tenen manden.

A. De Houten Kist.

Alhoewel in de jongste jaren aluminium- en plastieken kisten meer en meer in voege gekomen zijn, is de houten kist nog steeds de meest gebruikte verpakking in het visserijbedrijf.

Houten kisten zijn tamelijke stevig en uitstekend isolerend, goedkoop en duurzaam. Herstellingen kunnen in een minimum van tijd uitgevoerd worden en wanneer zij slechts éénmaal gebruikt worden ("verloren verpakking") zijn zij van hygiënisch standpunt uitstekend te noemen. Geen enkele verpakking kan op dit gebied met de nieuwe houten kist wedijveren, vooral wanneer men rekening houdt met de kostprijs.

Houten kisten zijn echter moeilijk degelijk te reinigen, daar zij poreus zijn en een oneffen oppervlak vertonen. Onderzoekingen in Groot-Brittannië verricht (1) wezen uit dat nieuwe houten kisten 11 bacteriën per cm^2 bevatten, éénmaal gebruikte kisten, ongereinigd, 3 miljoen per cm^2 , oude kisten, ongereinigd, 70 miljoen per cm^2 en oude kisten, bespoten met waterslang, 27 miljoen per cm^2 . Zelfs met sterke ontsmettingsmiddelen (hypochloriet, kwaternaire ammoniumbasen) kon het aantal bacteriën moeilijk beneden de 200.000 per cm^2 gebracht worden; na één uur stoombehandeling bevatten de kisten zelfs nog 40.000 bacteriën per cm^2 .

De moeilijkheid van de reiniging van houten kisten kan ondervangen worden door de kisten slechts éénmaal te gebruiken ("verloren verpakking") of te bestrijken met een laagje wit of kleurloos plastic.

Voor het verven van de kisten wordt in Groot-Brittannië een ureumformaldehyde-hars gebruikt dat het hout waterdicht en niet-absorberend maakt en tevens aan organische detergenten en kwaternaire ammoniumbasen goed weerstaat. Enkel het gebruik van sterk alkalische detergenten of stoom wordt afgeraden (2). Door deze behandeling worden accumulatie van vuil en vorming van schimmelplekken verhinderd en de duurzaamheid van de kist aanzienlijk verlengd. De isolerende eigenschap van het hout vermindert hiermede praktisch niet; de kisten zijn eveneens gemakkelijk te herstellen en de reiniging is eenvoudig en doeltreffend, op voorwaarde dat (a) de laag plastic in goede staat blijft; een regelmatig herschilderen of herspuiten is hierdoor noodzakelijk en dat (b) de reiniging zo snel mogelijk na het verwijderen van de vis geschiedt; deze bewerking wordt ten zeerste bemoeilijkt indien men het visslijm laat opdrogen op de wanden. De onderzoekingen van R. Spencer (1) hebben uitgewezen dat de kisten met plastic bedekt slechts 1/10de van het aantal bacteriën van de onbedekte houten kisten hadden.

Een ander nadeel van houten kisten ligt in het feit dat zij bij ruwe behandeling gemakkelijk beschadigd worden: vooral haken (waarmede de kisten dikwijls voortgesleept worden) en schoppen brengen veel schade aan.

De belangrijkste factoren die de sterkte van het hout beïnvloeden zijn de houtdefecten, zoals spleten, knopen, insektengaten enz. en vooral het vochtgehalte : hoe droger het hout, hoe sterker. Zo blijkt hout dat 12 % vocht inhoudt tweemaal zo sterk als hout dat 250 % vocht inhoudt (3). Anderzijds kan het vochttopslorpend vermogen het gewicht van lege kisten aanzienlijk doen stijgen, hetgeen nadelig uitvalt bij het vervoer (kisten behandeling enz.). In dit verband moet erop gewezen worden dat ook aan het nagelen bijzondere aandacht moet worden besteed, daar een grote vochttopslorping de weerstand van de nagels in het hout aanzienlijk vermindert. Schuin geklopte, uitstekende nagels zijn daarenboven een gevaar voor de handen.

Om de stevigheid van de houten kisten te verbeteren en meteen het gewicht te verminderen, worden ook meer en meer metalen versterkingen aangebracht, zoals ijzeren banden of draden die rond de kist geslagen worden. Als voorbeeld hiervan kan vermeld worden dat in de Verenigde Staten vroeger veel houten kisten van 50 lb gebruikt werden. Deze hadden een leeg gewicht in vochtige toestand van 8 à 11 kg. Sedert het gebruik van ijzeren banden kon het gewicht verminderd worden tot 3 à 4 kg zonder aan stevigheid in te boeten. Hiermede werd tevens het luchttransport mogelijk (4).

Behalve de stevigheid zijn als voorwaarden t.o.v. de kwaliteit te vermelden :

- (a) enkel geschaafde planken zouden mogen gebruikt worden, ten einde het reinigen te vergemakkelijken ;
- (b) de kisten moeten licht van kleur zijn en geen water-oplosbare natuurlijke houtkleurstoffen bevatten ; daar het perkamentpapier en het ijs dan bruinrood gekleurd zijn, geeft dit bij de aankomst een onaangenaam uitzicht ;
- (c) de kisten moeten gezond zijn, d.w.z. er mogen geen harskonkreties of schimmelplekken voorkomen ; deze laatste treden op wanneer de kisten in een te vochtig lokaal gestockeerd worden ;
- (d) in de kisten mag geen zaagsel meer voorkomen ; gemengd met ijs of klevend aan het papier geeft dit een onsmakelijk zicht bij het openen van de verpakking.

B. De Lichtmetalen Kist.

Lichtmetalen kisten zijn praktisch uitsluitend uit aluminiumlegeringen vervaardigd (+). Zij zijn stevig en duurzaam op voorwaarde dat zij niet te ruw behandeld worden. De twee belangrijkste voordelen zijn het lagere gewicht en de uitstekende hygiënische eigenschappen. Het bacteriëgehalte kan verder zeer laag gehouden worden. Zij nemen daarboven geen reuk op en hebben een meer konstant tarra-gewicht daar zij niet vochttopslorpend zijn. De voornaamste nadelen zijn de slechte isolatie en de vervormingen bij te brutale behandeling. Hierbij kunnen bramen gevormd worden die de handen kwetsen. Kisten die uit gewoon aluminium zijn vervaardigd, zijn daarbij niet zeer bestand tegen zeewatercorrosie, hetgeen na enkele maanden het reinigen bemoeilijkt; corroderen bevordert namelijk het aanhechten van vislijm aan de kisten, waardoor het moeilijk te verwijderen wordt. Verder glijden ze gemakkelijk en maken zij veel lawaai.

Tenslotte moet vermeld worden dat de kostprijs van lichtmetalen kisten 10 à 15 maal die van de houten kisten bedraagt.

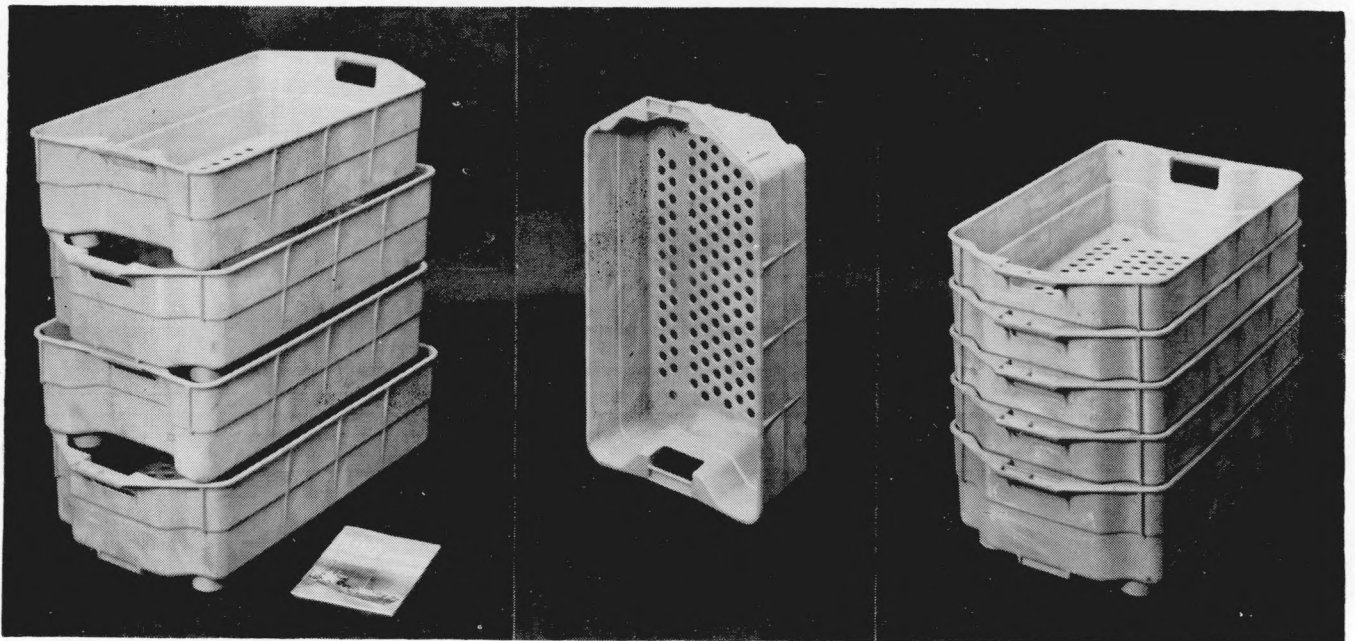
Om aan de bijzonderste nadelen van de aluminiumkist te verhelpen, werden in de laatste jaren volgende verbeteringen aangebracht:

1. Om het glijden te beletten en het lawaai te verminderen zijn rubberen, plastieken of houten blokken onderaan de kisten aangebracht. De vraag rijst hier echter of deze blokken lang kunnen weerstaan aan de zware behandeling, waaraan zij onderworpen worden.
2. Om de isolatie en tevens de stevigheid te verbeteren worden (in Engeland o.a.) ook dubbele kisten gebruikt (Hull Liner Crate); deze kisten bestaan uit een binnenkist uit dunne aluminiumplaat en een buitenkist uit hout. De duurzaamheid blijkt goed te zijn en de herstellingen beperken zich tot de uitwendige houten kist. De hygiënische eigenschappen zijn bevredigend, indien de kisten goed onderhouden worden en de houten kisten afzonderlijk gereinigd worden (2).

(+) In de Verenigde Staten worden ook blikken verpakkingen, met een inhoud van 4,5 tot 15,5 kg, gebruikt voor het transport van verse vis en visfilets. Deze blikken recipiënten worden echter in houten containers verzonden.



Figuur 1. — Bodemversterking door ingeperste groeven



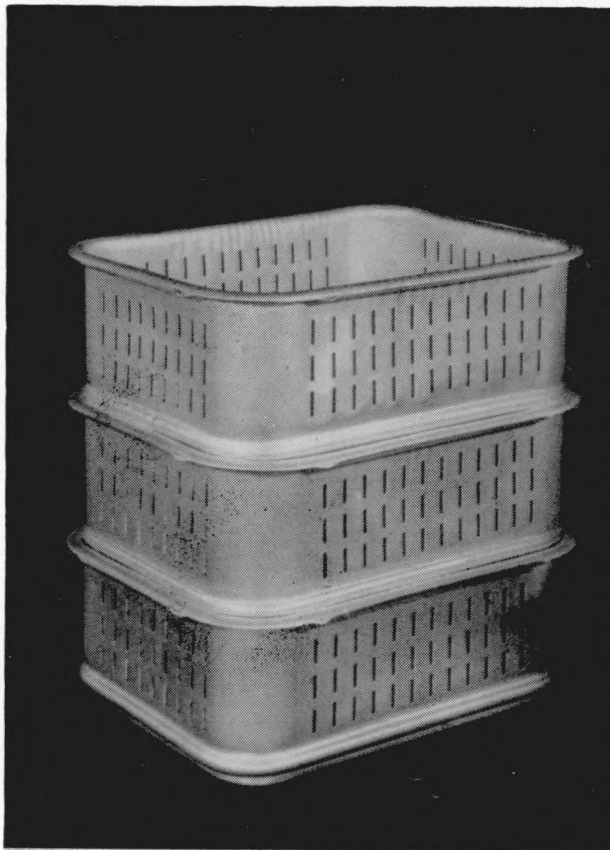
Figuur 2. — Ineenschuifbare kisten (dubbele balkvorm)

3. Om de stevigheid en de weerstand tegen corrosie te verbeteren werden nieuwe legeringen op punt gesteld, en werd bijzondere aandacht besteed aan de oppervlakte-behandeling. Zo worden steeds talrijker toepassingen gevonden voor aluminium-magnesiumlegeringen, die behalve aluminium, ook 1 à 7 % magnesium, 1 % mangaan, 0,5 % silicium en 0,5 % ijzer bevatten (de laatste twee als onreinheden). Vooral de legeringen die 1,5 à 2,5 % Mg bevatten, hebben een uitzonderlijke weerstand tegen zeewatercorrosie (deze worden o.a. ook gebruikt voor de bovenbouw van sommige treilers (5)). Tevens is de sterkte van die legeringen gevoelig verhoogd ; men bereikt een trekvastheid van ca 24 kg/mm² in plaats van 12 kg/mm² voor gewoon halfhard aluminium en een hardheidsgetal (Brinell-coëfficiënt) van ca 70 in plaats van 34. De trekvastheid bereikt aldus de 9/10den van die van staal.

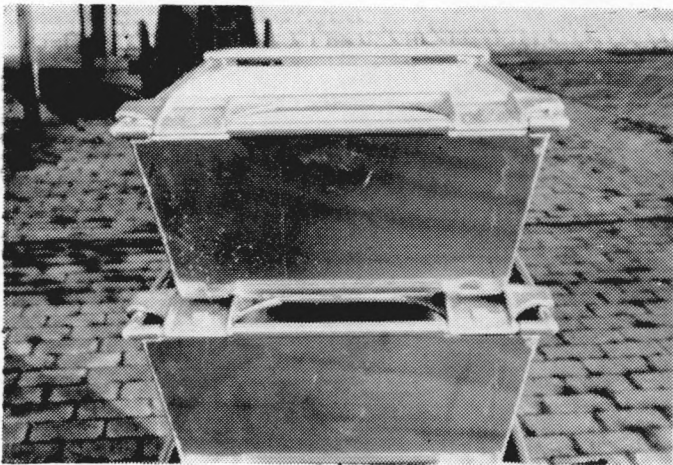
Aluminium is anderzijds een zeer actief chemisch element en de weerstand tegen corrosie hangt af van de gaafheid van de beschermende oxyde-laag, die verdere oxydatie verhindert. Deze natuurlijke oxyde-laag kan door een bijkomend elektrolytisch proces, anodiseren of eloxeren genoemd (+), versterkt en gehard worden. Hierbij ontstaat tevens een matte zilverachtige kleur die een mooier uitzicht aan de kist geeft. Een ander voordeel van deze behandeling is dat geanodiseerd aluminium de eigenschap heeft te reageren met absorbeerbare beitskleurstoffen, die het metaal een aantrekkelijke en blijvende kleur geven. Vooral een gele kleurstof, die een glinsterende goudachtige kleur geeft, wordt hiervoor gebruikt (5). Dit procédé wordt veelvuldig in Duitsland en Noorwegen gebruikt.

4. Waar vroeger uitsluitend de lichtmetalen kisten geklonken of gelast werden, worden zij nu meer en meer uit één stuk gegoten of geperst, waardoor naadloze, afgeronde hoeken en randen ontstaan (figuur 1). De meeste kistenfabrieken verkiezen het persprocédé, daar dezelfde sterkte bekomen wordt met een kleinere plaatdikte. Met gegoten aluminium kunnen echter meer ingewikkelde vormen bekomen worden. Kisten uit één stuk vervaardigd hebben het grote voordeel gemakkelijker gereinigd te kunnen worden aangezien geen oneffenheden, zoals klinkers of lassen voorkomen, die stof en

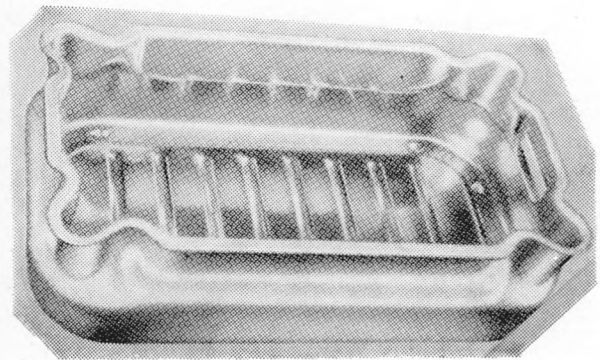
(+) Het Eloxal-procédé of eloxeren, ook anodiseren genoemd, is het elektrolytisch aanbrengen van oxyde-lagen op metalen zoals aluminium, magnesium en ijzer.



Figuur 3. — Luchtcirculatie door langwerpige openingen in de wanden.



Figuur 4. — Systeem van speciale handvatten.



Figuur 5. — Systeem van ingeperste randen.

vuil kunnen ophouden. De plaatdikte van de gegoten kisten bedraagt meestal 10 SWG (3,25 mm) ; voor de geperste kisten worden vooral de 14, 16 en 18 SWG gebruikt (resp. 2,03, 1,65 en 1,22 mm).

Ten aanzien van de vorm van de metalen kisten is het klassieke rechthoekige model nog steeds overheersend, alhoewel in de laatste jaren enkele speciale vormen op de markt zijn verschenen.

Er werd daarbij aandacht besteed aan :

1. De bodem van de kisten.

De bodem wordt dikwijls versterkt door het inpersen van brede groeven (figuur 1). Het gevaar bestaat echter dat, vooral bij een slechte stapeling van de vis, de onderste vissen de vorm van de bodem aannemen. Er wordt ook meer en meer naar gestreefd de bodem van de kisten niet rechtstreeks in contact met de grond te laten komen. Door het aanbrengen van voetjes, blokken, enz. wordt een bijkomende isolatie bekomen en kunnen de kisten beter verplaatst worden (zie verder 3 en 5). Hiermede wordt tevens de slijtage verminderd.

2. Het in elkaar schuiven van de ledige kisten.

Kisten die ineens kunnen schuiven, laten toe veel plaats te besparen. Hiervoor zijn twee vormen vooral geschikt :

(a) de konische vorm (eigenlijk pyramidale vorm), die het meest gebruikt wordt (figuren 9 en 10) en (b) de dubbele balkvorm, van toepassing in Groot-Brittannië en Frankrijk : ongeveer in het midden van de kist worden de wanden enkele centimeters breder, waardoor zij in elkaar kunnen schuiven (figuur 2).

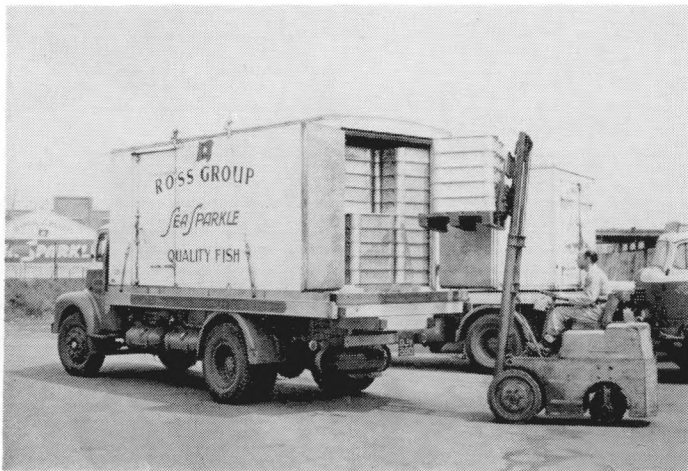
3. De luchtcirkulatie.

De luchtcirkulatie is van groot belang in koelruimten. Dit wordt bekomen door :

- (a) het aanbrengen in de wanden van ronde of langwerpige openingen ; in dit geval worden de kisten eenvoudig op elkaar gestapeld en sluit de bovenste kist telkens de onderste af (figuur 3) ;
- (b) het gebruik van asymmetrische kisten, waardoor bij de stapeling telkens langs een kant een opening openblijft (figuur 2) ;
- (c) het aanbrengen van voetjes onderaan de kisten, waardoor openingen tussen de kisten ontstaan. Bij dit systeem is tevens een vlugge inspectie van de inhoud mogelijk zonder de kisten te moeten verplaatsen.



Figuur 6. — Systeem van zijdelingse randen



Figuur 7. — Transport met vorkheftrucks



Figuur 8. — Transport met vorkheftrucks

4. Het afvoeren van het smeltwater.

De eenvoudigste vorm van drainage bestaat in het aanbrenge van gaten in de bodem (figuur 2). Hierbij echter loopt het smeltwater in de onderste kisten en veroorzaakt bijkomende contaminatie. Het gevaar bestaat ook dat de openingen in de onderste vissen geprent worden.

Om het afvoeren van het smeltwater te verzekeren heeft men dan ook andere procédés ontworpen :

(a) Noors gebreveteerd systeem :

Bij dit systeem is de kist onderaan de zijwanden van vier rechthoekige drainage-openingen voorzien. De openingen passen juist boven de handvatten, die van zodanige konstruktie zijn dat het smeltwater langs de wanden van de kist kan wegvloeien (figuur 4).

(b) Systeem van ingeperste randen.

De bovenste randen van de kist zijn enkele centimeters inwaarts geperst, waardoor een soort goot ontstaat ; de afvoergaten in de bodem komen juist boven die goot uit. Een nadeel van dit systeem is echter dat het reinigen en het ledigen van de kist ietwat bemoeilijkt worden (figuur 5).

(c) Systeem van zijdelingse openingen.

De openingen zijn aangebracht onderaan de zijwanden, zodat het water langs de wanden kan weglopen (figuur 6).

5. De stapelvastheid.

De stapelvastheid van de aluminiumkisten en hiermede gepaard ook de mogelijkheid de kisten met vorkheftruck te vervoeren (figuren 7 en 8).

6. De randen.

In plaats van naar binnen geplooid te worden, zoals reeds vele jaren het geval is, worden de bovenste randen meer en meer naar buiten gekeerd, zodat een beter reinigen en gemakkelijker vullen en ledigen van de kist bekomen wordt.

C. De Plastieken Kist.

Plastieken kisten hebben praktisch dezelfde voordelen als de aluminiumkisten, doch zij maken geen lawaai bij de manipulatie en hebben slechts een geringe warmtegeleiding ($\pm 0,4$ Kcal/m/h/ $^{\circ}$ C). Zij zijn

tevens zeer licht (densiteit ongeveer 0,95), niet absorberend en bestand tegen chemicaliën, zodat zij kunnen gereinigd worden en ontsmet in om het even welk detergentbad zonder enig risico. Zij weerstaan aan grote kouden (tot -50° C) en grote warmte (tot $+110^{\circ}$ C). Zij geven noch reuk noch smaak aan de vis die rechtstreeks in contact met de plastische stof komt (+). Een bijkomend voordeel is dat zij gemakkelijk kunnen gekleurd worden en aldus een mooier uitzicht geven aan de verpakking. Deze eigenschap kan toelaten bij eventuele aanvoer van aan boord in plastieken kisten geborgen vis een verschillende kleur te gebruiken voor iedere rederij of voor iedere soort of kwaliteit van vis.

Kisten uit plastic worden meestal vervaardigd door vacuüm- of spuitgieten. Vooral het laatste genoemde procédé schijnt de voorkeur te hebben, aangezien hiermede kisten bekomen worden die wat betreft materiaalsterkte en vormvastheid meer konstante kwaliteiten bezitten.

Polyethyleen (hoge druk of lage druk) is de meest gebruikte plastische stof voor kisten. Daarnaast kan polyamide (nylonbasis) vermeld worden, dat sterk is en daarbij de eigenschap heeft verend elastisch te zijn. Het wordt dan ook vooral gebruikt voor de vervaardiging van handvatten.

Naast polyethyleen en het polyamide kan ook het polyester (terephthaalzure ester) en vooral het geëxpandeerd polystyreen geciteerd worden. Dit materiaal wordt gebruikt als isolatiemateriaal voor visruimen en koelinrichtingen en ook tot het maken van kisten; deze kisten laten toe verse of diepbevoren vis in de beste omstandigheden te bewaren en te vervoeren. De kisten worden vervaardigd door vormgieten en zijn zeer licht (densiteit van 0,015 & 0,030), gemakkelijk te reinigen en zeer bestand tegen zeewater. De waterabsorptie is zeer klein, het warmtegeleidingsvermogen is merkwaardig laag te noemen ($\lambda = 0,027$) en het heeft geen smaak noch reuk aan de vis. Zij kunnen ook voorzien worden van een deksel uit hetzelfde materiaal (6).

(+) In dit verband kan o.m. vermeld worden dat het gebruik in Duitsland toegelaten is door "Gesundheitliche Beurteilung von Kunststoffen in Rahmen des Lebensmittelgesetzes" - Mitteilung des Bundesgesundheitsamtes.

Ten slotte moet vermeld worden dat, om de reiniging van de plastieken kist nog te vergemakkelijken, in de Verenigde Staten antistatische polyethyleen gebruikt wordt, waardoor fijne stofdeeltjes minder gemakkelijk aan de wanden kunnen kleven.

Met betrekking tot de vorm en de eigenschappen van de plastieken kisten in het algemeen, kan verwezen worden naar hetgeen om de lichtmetalen kisten werd naar vorgebracht. Ook hier wordt speciale aandacht besteed aan de stapelvastheid, verluchting, drainage enz.

De voornaamste bemerking die men in verband met de plastieken kisten kan maken is de onzekerheid betreffende de sterkte en de duurzaamheid van deze verpakking ; in de bedrijfsmiddens is men soms van oordeel dat zij niet zullen weerstaan aan de harde dienst waaraan zij noodgedwongen zullen onderworpen worden. Door veroudering of oxydatie van de verpakte produkten grijpen inderdaad in de plastische massa scheidkundige veranderingen plaats die de stof meer breekbaar en vooral minder bestand maakt tegen scheuren. Ook schoppen, haken enz. kunnen de oppervlakte beschadigen en aldus het reinigen bemoeilijken.

Om de stevigheid van de plastieken kisten te verhogen, werd in Duitsland een verpakking ontworpen die een combinatie is van plastic en metaal. De wanden en de bodem bestaan uit metaalramen waarin losse plastieke platen passen. De prijs van deze kisten ligt echter veel hoger (7). Glasvezels hebben anderzijds de eigenschap een buitengewone vastheid en een zeer hard oppervlak te bezitten. In Denemarken worden dan ook plastieken kisten op de markt gebracht die bestaan uit polyester met glasvezels versterkt.

Ook aan de bodem wordt speciale aandacht besteed, vooral om de stevigheid te vermeerderen en de slijtage te verminderen. Zo worden veel kisten onderaan voorzien van vervangbare houten, rubberen of plastieken blokken, meestal bevestigd met aluminiumbouten.

Ten slotte kan vermeld worden dat ook plastieken bennen vervaardigd worden, die geschikt zijn voor het lossen en de verkoop van vis. Dergelijke bennen worden sedert enkele jaren met succes in Duitsland en Frankrijk gebruikt.

D. Tenen Manden (bennen).

Tenen manden worden nog zeer veel gebruikt in het visserijbedrijf, niet alleen voor het lossen en de verkoop van de vis, maar eveneens voor het transport. De duurzaamheid is goed, vooral als een metalen of houten bodem gebruikt wordt. De isolatie is echter zeer klein; de warme lucht kan gemakkelijk door de bennen spelen; daarom wordt een aanvullend isolatiemateriaal, zoals strooien matten gebruikt voor het transport. Het voornaamste nadeel van tenen manden is dat het praktisch onmogelijk is deze bennen in een bevredigende staat van reinheid te houden. In de meeste landen is het dan ook verboden tenen manden voor transport van vis te gebruiken.

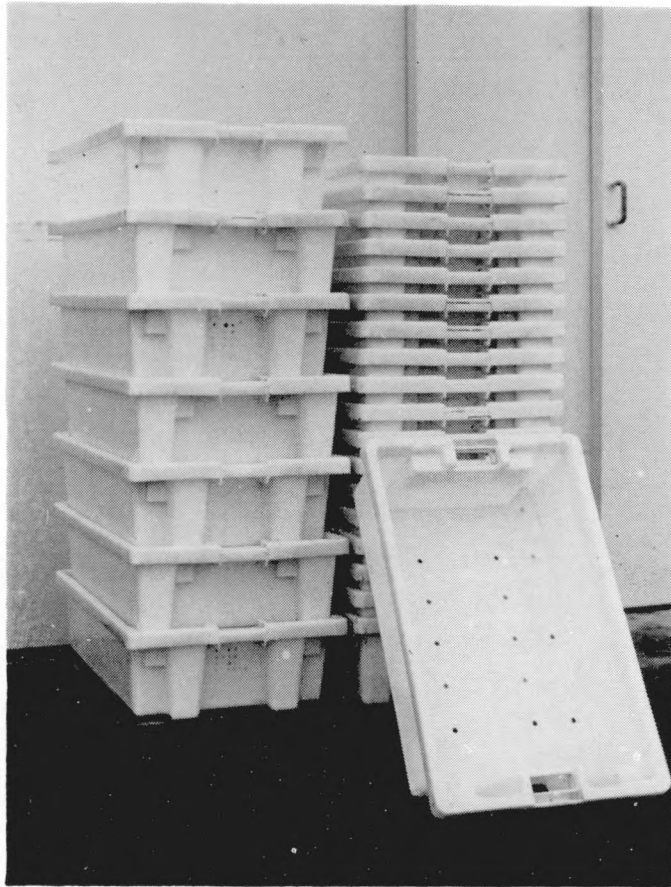
Hier kan tenslotte ook de rechthoekige mand uit afgerold hout vermeld worden, waarvan in Duitsland ongeveer vier miljoen per jaar vervaardigd worden. Zij worden vooral gebruikt als verloren verpakking voor het transport van verse visfilets en bestaan in drie maten: 5, 12,5 en 15 kg. Zij zijn zeer goedkoop en wegen zeer licht (de mand van 12,5 kg weegt 600 g). Ook in België worden grote hoeveelheden van deze manden aangetroffen, die als recuperatieverpakking gebruikt worden.

Hoofdstuk II - Proefnemingen.

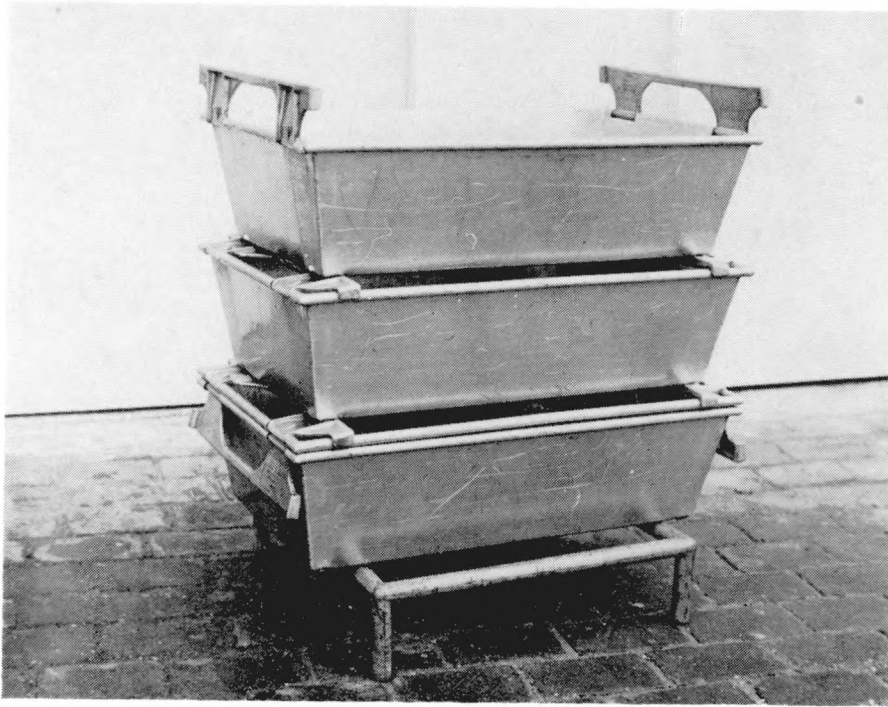
Ten einde de geciteerde theoretische voor- en nadelen van de diverse verpakkingsvormen concreet te kunnen nagaan, werden proefnemingen over de verpakking uitgevoerd.

De proefnemingen hadden betrekking op vier verschillende kisten: één uit polyethyleen van Franse herkomst en drie uit aluminium. Van deze laatste waren er twee van Noorse herkomst; een vierde aluminium kist werd door de werkgroep zelf ontworpen. Ter vergelijking werden ook de klassieke rechthoekige aluminium kist en de houten kist in het onderzoek betrokken.

Het doel van de proeven was drie moderne buitenlandse kisten en één zelfontworpen kist te toetsen aan de eisen van de Belgische visserijnijverheid. Van ieder type werden 5 à 20 exemplaren gedurende enkele weken ter beschikking gesteld van 10 visgroothandelaars. Gedurende



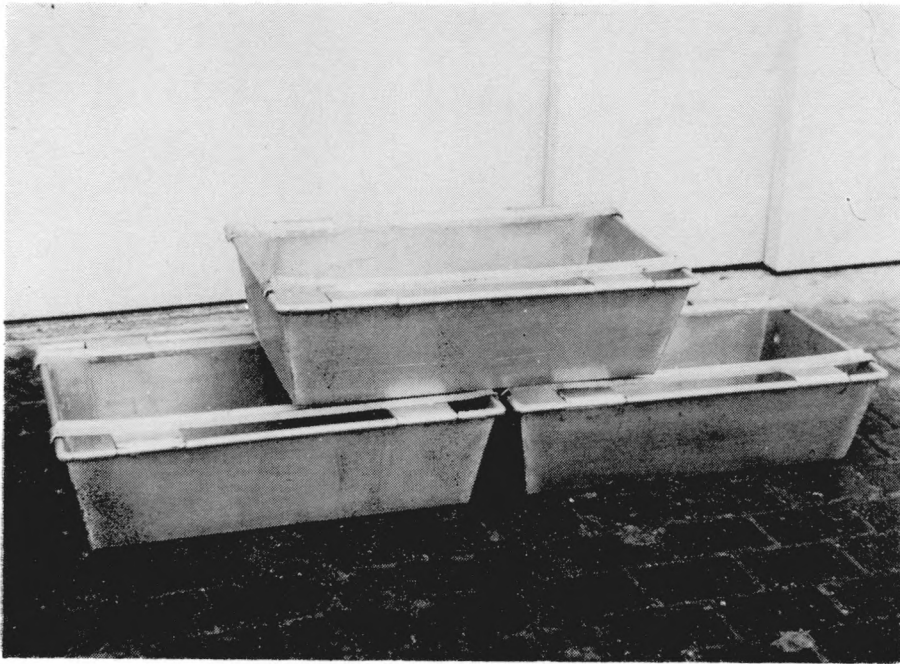
Figuur 9. — Plastieken kist (nr 1)



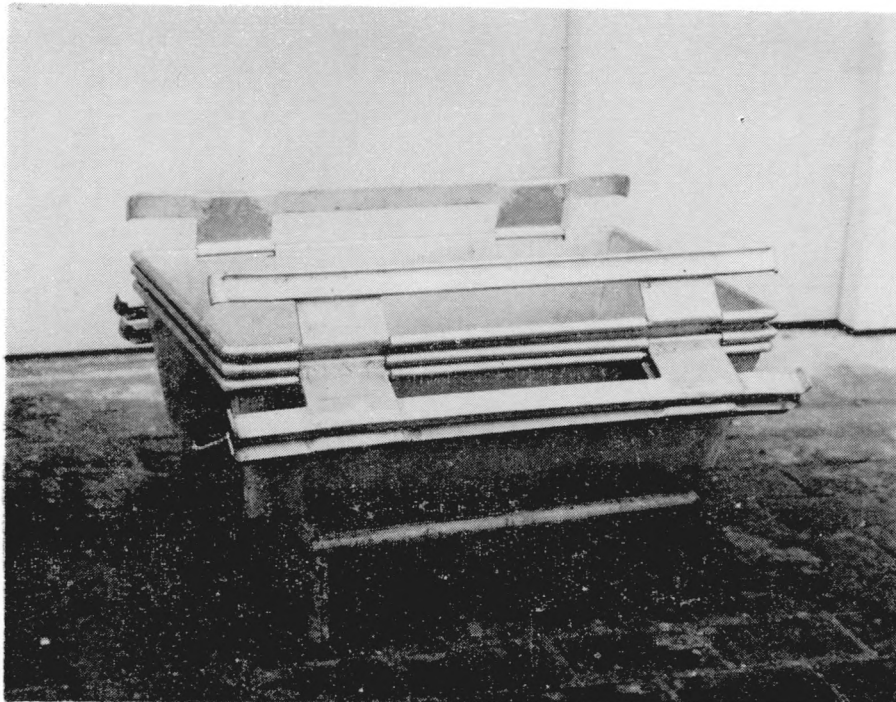
Figuur 10. — Alimunium kist (nr 2)



Figuur 11. — Aan boord in aluminium kisten geborgen vis (Noorwegen)



Figuur 12



Figuur 13. — Door de werkgroep ontworpen aluminium kist (nr 3)

6 maanden werden ook proefnemingen in de vismijn te Oostende verricht (+). De proefnemingen liepen over een periode van drie jaar. Regelmatig werden de kisten nagezien en de in de praktijk opgedane bevindingen genoteerd.

A. Het materiaal van de verpakking.

De voornaamste kenmerken van de verschillende kisten zijn weergegeven in tabel 1.

Kist nr 1 (figuur 9) is een plastieken kist van het type dat in alle Franse vissershavens met duizende exemplaren in gebruik genomen werd de jongste jaren. Het is een rechthoekig model waarvan de kleine zijkanten van zodanige insprongen voorzien zijn, dat de kisten leeg in elkaar kunnen schuiven en door eenvoudig omdraaien op elkaar kunnen staan. Het drainage-systeem bestaat uit 14 openingen 1 cm \emptyset aangebracht in de bodem. Het smeltwater wordt aldus uit de kist verwijderd, maar kan in de onderstaande kist lopen.

Kist nr 2 (figuur 10) is een aluminium kist van konische (eigenlijk pyramidale) vorm, waarvan de bijzonderste karakteristiek is dat twee grote handvatten uit gegoten aluminium zo geconstrueerd zijn dat zij het smeltwater uit de bovenste kist naar buiten leiden (figuur 5). Wanneer men de handvatten openslaat dan kunnen de kisten leeg in elkaar geschoven worden.

De kist zelf is gelast en bestaat uit drie delen. De constructie is zeer zorgvuldig uitgevoerd, zodat de lassen nauwelijks merkbaar zijn. Er zijn vier kleine aluminium voetjes van 3 x 1 x 1 cm voorzien.

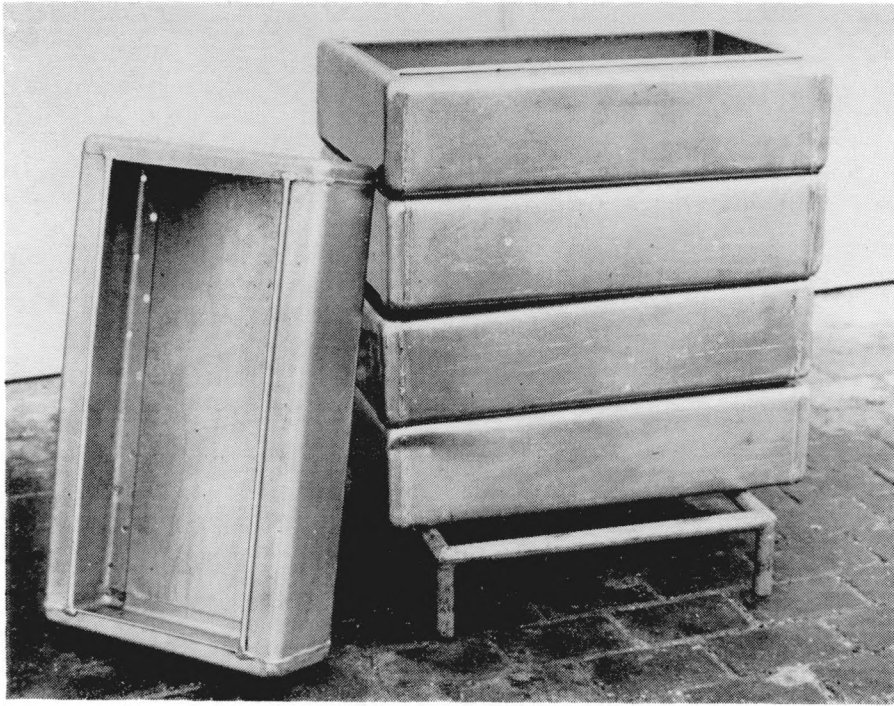
In Noorwegen wordt deze kist ook veelvuldig gebruikt aan boord van vissersschepen (figuur 11).

Kist nr 3 (figuren 12 en 13) werd vervaardigd door de werkgroep naar het model van kist nr 2.

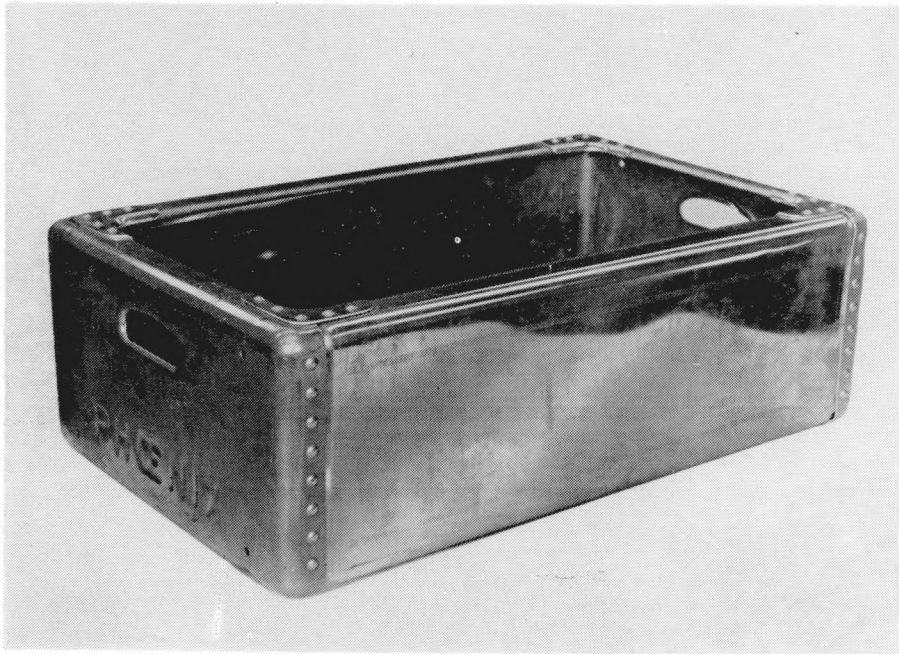
(+) Deze proeven werden uitgevoerd samen met de temperatuurproeven in de vismijn (zie rapport nr 11).

Tabel 1 - Kenmerken van de aan het onderzoek onderworpen kisten.

Kenmerken	Kist 1	Kist 2	Kist 3	Kist 4	Kist 5	Kist 6
Fabrikaat	Frans (figuur 9)	Noors (figuur 10)	Belgisch (figuur 12- 13)	Noors (figuur 14)	Belgisch (figuur 15)	Belgisch (figuur 16)
Materiaal	lage druk polyethyleen	Aluminium (Al-Mg)	Aluminium (Al-Mg)	Aluminium M 575	Aluminium	Hout
Dikte (in mm)	2	1,5	1,5	1,75	1,5	10
Warmte geleidingscoëfficiënt in Kcal/m/h/°C	0,44	± 170	± 170	± 170	± 170	0,1 à 0,2 volgens vocht gehalte
Bovenafmetingen (LxBxH) in cm	88x56x23	88x52x23	85x50x23,5	81x48x18	85x40x22	82x38x22,5
Inhoud (in l)	75	80	78	69	75	88
Gewicht (in kg)	3,2	7,4	7,8	5	6	12 (droog)
Drainage buiten kist	-	+	+	+	(+)	-
Aantal drainage-openingen	14	4	10	10 12	18	-
Diameter (in cm)	1	2	1	1,5 1	1	-
Ineenschuifbaar leeg	+	+	+	-	-	-
Hoogte van 10 bakken in elkaar (in m)	0,84	0,50	0,50	-	-	-
Hoogte van 10 bakken op elkaar (in m)	2,06	2,30	2,30	2,0	2,3	2,25
Mogelijkheid op elkaar te schuiven	-	-	+	+	+	+



Figuur 14. — Aluminium kist (nr 4)



Figuur 15. — Aluminium kist (nr 5)

Het was immers gebleken dat deze laatste het nadeel hebben niet op elkaar geschoven te kunnen worden ; zij moeten op elkaar geplaatst worden. Voor de manipulatie in beperkte ruimten, zoals bv. frigo's en voor een eventueel gebruik aan boord van vissersschepen viel dit enigszins ongunstig uit. Er werd dan ook getracht dit nadeel te ondervangen door de handvatten in lengterichting aan te brengen. Hiervoor werd voor ieder handvat een U-profiel van 4 cm breedte en 1 cm hoogte genomen, die aan twee brede aluminiumplaten gelast werd. Deze laatste doen dienst als scharnieren. De uiteinden werden naar beneden afgerond om het inschuiven te vergemakkelijken. De U-profielen doen ook dienst als drainage-systeem en leiden het smeltwater uit de bovenste kist weg.

De kist zelf is van dezelfde konstruktie als model nr 2.

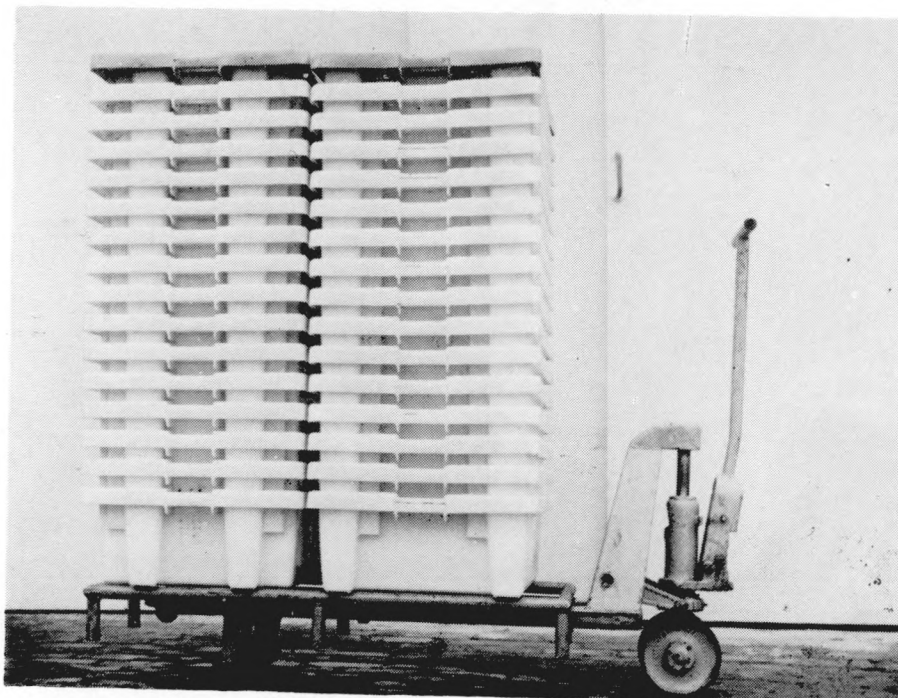
Kist nr 4 (figuur 14) is een rechthoekig aluminium model waarvan alle hoeken echter afgerond zijn. Zij wordt eveneens in Noorwegen op grote schaal aan boord gebruikt. Het is een gelaste konstruktie bestaande uit 3 vooraf op de gewenste vorm geperste delen. De randen hebben een afgeronde boord in lengterichting, echter niet in breedterichting. Er komen geen handvatten voor.

Een speciaal drainage-systeem werd hier door de constructeur ontworpen. Het bestaat uit twee in de bodem ingeperste groeven van 4,5 cm breed en 1 cm diep, elk voorzien van 5 openingen van 1,5 cm \emptyset en 6 van 1 cm \emptyset . Deze openingen komen uit juist boven de zijdelingse bovenrand (7 cm breed) van de onderste kist, zodat het smeltwater langs de wanden kan wegvloeien.

Kist nr 5 (figuur 15) is de klassieke rechthoekige aluminium kist, zoals zij reeds vele jaren gebruikt wordt. Zij bestaat uit drie aan elkaar gelaste of geklonken delen. Er komen bovenranden van 3,5 cm breedte voor. De bodem is versterkt door 6 balkvormige groeven. Vier voetjes van 2 cm \emptyset en 1 cm hoogte zijn aangebracht. Een elementaire drainage-systeem werd voorzien in die zin, dat langs de randen van de bodem 2 x 9 openingen van 1 cm \emptyset aangebracht werden. Deze openingen komen uit boven de boorden van de onderste kist.



Figuur 16. — Houten kist (nr 6)



Figuur 17. — Verplaatsen van lege kisten met kleine vorkheftruck

Kist nr 6 (figuur 16) is de klassieke houten kist voor 50 kg vis. De kist is voorzien van 2 bovenlatten van 5 cm breedte.

B. De methode.

Bij de proefnemingen werden volgende aspecten in aanmerking genomen : de stevigheid, de algemene handelbaarheid, de stapelvastheid, ineenschuifbaarheid, gemakelijkheid van ledigen en vullen, drainage buiten de kist, verluchting, reinigingsmogelijkheden, bescherming tegen lawaai ; de faktor temperatuur werd bij dit onderzoek niet betrokken, doch maakt het voorwerp uit van een afzonderlijke studie.

Als basis voor de beoordeling van deze diverse aspecten werd het 5-puntenstelsel genomen :

zeer goed	:	5
goed	:	4
middelmatig	:	3
onvoldoende	:	2
slecht	:	1
niet bestaande	:	-

Bij de beoordeling werd zowel het advies van de bedrijfsmiddens als van de werkgroep zelf genoteerd ; dit laatste had betrekking op de globale proef.

C. De resultaten.

De resultaten van de proefnemingen zijn weergegeven in tabel 2.

1. Stevigheid.

Uit de resultaten blijkt dat de stevigheid van kisten nrs 1 en 2 zeer goed te noemen was, vooral voor de lichte plasticen kist nr 1 is dit merkwaardig. De weerstand aan vervormingen van deze kist was trouwens zeer hoog. In verschillende gevallen bv. werd genoteerd dat door een verkeerd plaatsen op paletten, de onderste kist door het gewicht van de bovengeplaatste kisten volledig scheefgetrokken was. Na enkele uren echter had de kist zijn oorspronkelijke vorm teruggenomen zonder de minste schade.

Tabel 2 - Resultaten van de verpakingsproeven.

Beoordelingsfactoren	Inrichting	Kist nr 1	Kist nr 2	Kist nr 3	Kist nr 4	Kist nr 5	Kist nr 6	
Stevigheid	1	5	5	4	2,5	4	2,5	
	2	5	5	3,5	3,5	4,5	4,5	
	3	4,5	5	3,5	2,5	4,5	3	
	4	4,5	5	3,5	3,5	3,5	2,5	
	5	5	4,5	4	3,5	4	3	
	6	5	4,5	3,5	3,5	4	2	
	7	5	5	2,5	4	3,5	2,5	
	8	4,5	5	3,5	3	3,5	3,5	
	9	5	5	3,5	3,5	4	3	
	10	5	5	3,5	3	4	3,5	
		Gemiddeld Werkgroep	4,9 4,8	4,9 4,8	3,5 3,5	3,3 3,5	3,9 4,1	3,0 3
Algemene handelbaarheid	1	5	4	4	4,5	2,5	2	
	2	5	4	3	3,5	3,5	3	
	3	5	3,5	3,5	4,5	3	2,5	
	4	4,5	3,5	4	4,5	3	2,5	
	5	5	4	3,5	3,5	2,5	3	
	6	4,5	3,5	4	4	3,5	3	
	7	4,5	3	3,5	3,5	3	2	
	8	4,5	4,5	4,5	4	3	2,5	
	9	5	3,5	3,5	4,5	2,5	2,5	
	10	5	4	4	4	3	2,5	
		Gemiddeld Werkgroep	4,8 4,3	3,8 4	3,7 3,8	- 4 4	- 3 3	- 2,6 2,8
Stapelvastheid	1	5	4,5	5	4	3	3,5	
	2	5	4,5	4,5	3	2,5	3,5	
	3	4,5	5	5	3	2,5	3	
	4	4,5	4,5	4,5	3,5	3,5	3,5	
	5	5	3,5	4	3	3	2,5	
	6	5	4,5	4,5	4,5	4,5	2,5	3,5
	7	5	5	5	3	2,5	4	
	8	4,5	4,5	5	4	2,5	3,5	
	9	4,5	3,5	4,5	3,5	3	3	
	10	5	4,5	5	4	3	3	
		Gemiddeld Werkgroep	4,8 4,8	4,4 4,6	4,7 4,7	3,5 3,7	2,8 2,5	3,3 3
Ineenschuifbaarheid	1	5	5	5	5	5	5	
	2	5	5	4,5	4,5	4,5	4,5	
	3	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	
	4	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	
	5	5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	
	6	5	5	5	5	5	5	
	7	5	5	5	5	5	5	
	8	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	
	9	4,5	3,5	4,5	4,5	4,5	4,5	
	10	5	4,5	5	4,5	4	3	
		Gemiddeld Werkgroep	4,8 4,8	4,8 4,6	4,7 4,7	3,5 3,7	2,8 2,5	3,3 3
Gemakkelijk ledigen- vullen	1	5	5	5	4	3	2,5	
	2	5	5	5	3	4	3	
	3	5	5	5	3	2,5	4	
	4	4,5	5	5	3,5	3,5	3,5	
	5	4,5	4,5	4,5	3	3	3	
	6	5	5	5	3	3	3,5	
	7	5	5	5	3,5	3,5	3	
	8	5	5	5	3,5	3,5	2,5	
	9	4,5	5	5	3	3	3	
	10	5	5	5	3	3	3	
		Gemiddeld Werkgroep	4,8 4,8	5 4,7	5 4,7	3,2 3,5	3,2 3,5	3,1 3,5
Drainage buiten kist	1		4,5	4,5	5	1		
	2		4	4,5	4,5	1,5		
	3	-	3,5	4	4,5	1	-	
	4		3,5	4	4	1,5		
	5		4	4	5	1		
	6		4,5	4,5	4,5	1		
	7		4	4,5	4,5	1		
	8	-	3,5	4,5	4,5	1		
	9		4,5	4	4,5	1		
	10		4	4,5	4,5	1,5		
		Gemiddeld Werkgroep		4 3,8	4,3 4	4,5 4,3	1,2 1	
Verluchting tussen kisten	1	3,5	5	5	3,5	1	1	
	2	3,5	4,5	4,5	3,5	1,5	1,5	
	3	4	4,5	4,5	4	1,5	1	
	4	4	5	5	3,5	1	1,5	
	5	4	5	5	3	1	1	
	6	4,5	5	5	3,5	1	1	
	7	4,5	4,5	4,5	3,5	1	1	
	8	4	5	5	3	1,5	1,5	
	9	4	5	5	4	1,5	1,5	
	10	4	4,5	4,5	3,5	1	1	
		Gemiddeld Werkgroep	4 4	4,8 4	4,8 4,5	3,5 3,5	1,2 1	1,2 1
Reinigingsmogelijkheden	1	4	5	5	3,5	3	2	
	2	4,5	5	5	3,5	3,5	0	
	3	4	4,5	4,5	3	3,5	1	
	4	4	5	4,5	2,5	3	1,5	
	5	4,5	5,5	4,5	3	3	0	
	6	4,5	4,5	4,5	3	2,5	0	
	7	3,5	5	4,5	2,5	2,5	1	
	8	3,5	5	4	3,5	2,5	1	
	9	4,5	5	5	3	3	1,5	
	10	4	5	5	2,5	3	0	
		Gemiddeld Werkgroep	4,1 4	4,9 4,8	4,7 4,5	3,0 3	3 3	1 1
Bescherming tegen lawaai	1	5	3	2,5	1,5	1,5	5	
	2	5	2,5	2	2,5	2,5	5	
	3	5	2,5	2,5	2	2	5	
	4	4,5	2,5	1,5	2	2	5	
	5	5	2	2	2	2	4	
	6	5	3	2,5	2,5	2,5	4,5	
	7	5	2	2,5	2,5	2,5	4,5	
	8	5	2	2	1,5	1,5	5	
	9	5	3	3	2	2	5	
	10	5	2,5	2,5	2	2	5	
		Gemiddeld Werkgroep	5 4,8	2,5 2,5	2,3 2,5	2 2,2	2 2	4,8 4,8

Ten aanzien van het eerder laag cijfer van kist nr 3 die door de werkgroep zelf ontworpen werd, dient volgende opmerking gemaakt te worden. De kist zelf had vanzelfsprekend dezelfde sterkte als kist nr 2. De handvatten daarentegen bleken niet sterk genoeg te zijn en gingen na enkele weken neiging tot doorbuigen vertonen. Momenteel echter wordt hieraan verholpen door het aanbrengen van een kleine steunbalk en het monteren van bredere U-profielen.

Kist nr 4 bleek niet zeer "deukvast" te zijn en bleek ook onderhevig aan vervormingen te zijn.

Kist nr 5 had de neiging om na enkele maanden aan de hoeken open te scheuren en was tevens ook niet zeer bestand tegen deuken.

De kwoteringen voor de houten kist nr 6 waren nogal onderhevig aan variaties. Er dient hierbij niet uit het oog verloren te worden dat de sterkte van het hout in verband staat met het vochtgehalte (zie hoger) en dit vanzelfsprekend in alle inrichtingen niet gelijk was.

2. Algemene handelbaarheid.

Voor de algemene handelbaarheid werd gelet op de gemakkelijheid tot opheffen, verplaatsen, op elkaar plaatsen of schuiven en palettiseren.

Tijdens het onderzoek is gebleken dat door de bedrijfsmiddelen een zeer groot belang aan het klein gewicht van de kist gehecht wordt. Zo behaalden de plastic kisten een gemiddelde van 4,8, niettegenstaande ze bv. niet op elkaar kunnen geschoven worden. (Om deze reden trouwens werd door de werkgroep een kwotering van slechts 4,3 gegeven). Er kan aan toegevoegd worden dat wanneer de werklieden de keuze hadden tussen verschillende kisten, zij steeds de voorkeur gaven aan de plastic kisten.

De kisten nrs 2 en 4 bleken op hetzelfde peil te staan, terwijl kist nr 3 een ietwat lagere kwotering kreeg (3,8 t.o.v. 4). Dit was te wijten aan de lichtjes doorplooiende handvatten. Zoals hoger werd

vermeld, wordt in een nieuw model hieraan verholpen. Kisten 5 en 6 werden geoordeeld het slechts manipuleerbaar te zijn. Voor de plastieken kist dient hierbij volgende opmerking gemaakt te worden. Wanneer men de kisten op elkaar wil stapelen, dienen zij 180° gedraaid te worden, anders schuiven zij in elkaar. In het begin bleek het vinden van de goede richting wel enigszins moeilijkheden op te leveren, alhoewel deze richting door lichte tekens in de plastic aangeduid wordt. Om deze te accentueren, werden zij rood geschilderd. Op deze manier kon onmiddellijk vastgesteld worden in welke richting de kisten dienden gedraaid om op elkaar gestapeld te worden.

3. Stapelvastheid.

De stapelvastheid is eveneens een belangrijke eigenschap zowel voor het stockeren (in frigo bv.), het vervoer in vrachtwagens en wagons en ook voor het verplaatsen op paletten in vismijn en verwerkingsinrichtingen (zie figuren 7 en 8).

Kisten nrs 1, 2 en 3 bleken in dit verband allen zeer goed te zijn (gem. 4,7), terwijl nrs 4, 5 en 6 zeer onderhevig waren aan glijden. Dit was vooral met kist nr 5 het geval (gem. 2,5).

4. Ineenschuifbaarheid en ledigen en vullen.

De ineenschuifbaarheid van kisten 1, 2 en 3 was eveneens zeer bevredigend (4,7), alsmede de gemakelijkheid tot ledigen en vullen (4,9). Door de aanwezigheid van bovenranden in modellen 4, 5 en 6 lag de kwotering merkkelijk lager (3,5). Het belang van de konische vorm kan voor deze eigenschap niet genoeg onderstreept worden. Deze vorm laat ook toe talrijke ledige kisten te verplaatsen door middel van paletten en kleine vorkheftrucks (figuur 17).

5. Drainage.

De drainage buiten de kist was voor modellen 1 en 6 onbestaande, bleek het best te zijn bij model 4, doch tevens ook bevredigend te werken bij kisten nrs 2 en 3. Na enkele maanden werden de bovenranden van kist nr 5 licht ingeduwd, zodat een groot deel van het smeltwater in de onderste kist kon lopen. Er was aldus van drainage praktisch geen sprake meer.

6. Verluchting.

Voor stapeling in frigoruimten is de verluchting tussen de kisten van belang. Kisten nrs 1, 2 en 3 bleken aan deze eis uitstekend te voldoen (4 - 4,5), kist nr 4 iets minder (3,5) en nrs 5 en 6 helemaal niet (1).

7. Reinigingsmogelijkheden.

De reinigingsmogelijkheden van de kisten zijn van overwegend belang omdat een degelijke reiniging een grote invloed op de kwaliteit van de vis heeft. Modellen 2 en 3 lieten zich zeer gemakkelijk reinigen (4,5) De plastieken kist kregen een ietwat lagere kwotering (4), omdat meer hoeken en kleine kanten voorkomen. Niettemin kan de reiniging nog zeer gemakkelijk geschieden. Door de aanwezigheid van bovenranden waren modellen 4 en 5 moeilijker te reinigen (3), terwijl de houten kist nr 6 praktisch niet te reinigen was (1). In dit verband kunnen ook de grotere variaties in kwoteringen opgemerkt worden (0 tot 2).

8. Bescherming tegen lawaai.

Zoals te verwachten bleken de aluminium kisten veel lawaai te maken. De aanwezigheid van draaiende handvatten bleek dit nog in de hand te werken. Plastieken en houten kisten bleken echter gunstig uit te vallen. Er dient opgemerkt dat deze eigenschap door de bedrijfsmiddelen bijzonder op prijs gesteld wordt.

D. Discussie en besluit.

Als besluit kan worden opgemerkt dat de kwoteringen van de bedrijfsmiddelen en deze van de werkgroep over de diverse beoordelingsfactoren zeer gelijklopend waren en dat tussen de verschillende inrichtingen ook meestal weinig verschillen optraden.

Het vooropstellen van een algemene kwotering voor de verschillende modellen blijkt echter moeilijk, daar het belang van de verschillende beoordelingsfactoren kan verschillen volgens het gebruik. Zo is de afwezigheid van een geschikt drainage-systeem die het water buiten de onderste kist houdt van minder belang voor een verkoopsrecipiënt in de vismijn, waar de kisten afzonderlijk opgesteld zijn, dan voor de kisten vis die drie dagen in een koelruimte moeten ondergebracht worden.

Daarenboven is de studie van de verpakking niet afgesloten. Factoren, zoals de temperatuur van de vis in de diverse verpakkingen, de reiniging van de verpakking, de verpakkingsvormen en handelbaarheid, maken het voorwerp uit van verder onderzoek.

Algemeen gezien kan uit deze eerste proefnemingen echter vastgesteld worden dat groot belang dient gehecht te worden aan vier punten, nl. :

- (a) de sterkte van de kist ;
- (b) de handelbaarheid en het laag gewicht ;
- (c) de reinigingsmogelijkheden ;
- (d) de bescherming tegen lawaai.

Met deze factoren voor ogen kan worden besloten dat de plastieken kist de meeste voldoening gaf.

Mei 1964.

LITERATUUR.

- (1) R. Spencer - Wooden Fish Boxes, their Bacteriology and Cleanability - Fish Trades Gazette - blz. 12, 31 dec. 1955.
 - (2) The Hygienic Transport and Handling of Fish - Food Hygiene Codes of Practice n° 4 - Ministry of Health and Ministry of Agriculture, Fisheries and Food - London - blz. 5, 1960.
 - (3) W. Friedman en J. Kipnees - Industrial Packaging - John Wiley and Sons - New York - blz. 56, 1960.
 - (4) J. Moore - Research for Packing Profit - Southern Fisherman, Vol. 11 n° 3, blz. 42, 1951.
 - (5) W. Alexander en A. Street - Metals in the Service of Man - Hunt, Barnard and Co, Aylesbury, blz. 143, 1956.
 - (6) Utilisation de Polystyrène Expansé à Base de Styropor - La Pêche Maritime, blz. 471, juni 1961.
 - (7) Allgemeine Fischwirtschaftszeitung - blz. 22, 18 april 1958.
-

