

MINISTERIE van LANDBOUW

Bestuur voor Landbouwkundig Onderzoek
Commissie voor Toegepast Wetenschappelijk Onderzoek in de Zeevisserij
Voorzitter : F. Lievens, Directeur-Generaal

Eigendom van het
Westvlaams Economisch Studiebureau
Brugge Reeks / Boek

Instituut voor Zeewetenschappelijk onderzoek
Institute for Marine Scientific Research
Prinses Elisabethlaan 69
8401 Bredene - Belgium - tel. 059 / 80 37 15

Studie
over de
Verpakking van Vis I

door
W. VYNCKE

Werkgroep «Behandeling Vis»
(Voorzitter : P. Hovart)
Proefstation voor Zeevisserij

MINISTERIE van LANDBOUW

Bestuur voor Landbouwkundig Onderzoek
Commissie voor Toegepast Wetenschappelijk Onderzoek in de Zeevisserij
Voorzitter : F. Lievens, Directeur-Generaal

Studie
over de
Verpakking van Vis

door
W. VYNCKE

Werkgroep «Behandeling Vis»
(Voorzitter : P. Hovart)
Proefstation voor Zeevisserij

Inhoud

	Blz.
INLEIDING	5
HOOFDSTUK I : De verschillende verpakkingsvormen.	6
A. De Houten Kist.	6
B. De Lichtmetalen Kist.	6
C. De Plastieken Kist.	11
D. De Tenen Mand (Ben).	11
HOOFDSTUK II : Proefnemingen.	12
A. Het materiaal van de verpakking.	16
B. Methode.	16
C. Resultaten.	17
1ste Faze : Proefnemingen in de visgroothandel	17
2de Faze : Proefnemingen in de vismijn.	17
1. Verpakkingsproeven.	21
2. Praktische problemen in verband met het gebruik van kisten in de vismijn.	25
3. Temperatuurwaarnemingen.	25
4. Kwaliteitsproeven.	30
D. Discussie en Besluiten.	32

Inleiding

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 de hygiëne en degelijkheid, zodat dan ook vaak ernstige kritiek is op-gerezen.

Deze kritiek heeft geleid tot een studie van de verpak-kingsproblemen vanuit een theoretisch en praktisch oog-punt. Theoretisch onder vorm van een overzicht van de verschillende verpakkingsmaterialen en -vormen, hun voor-en nadelen, hun aanwendingsmogelijkheden, enz. en prak-tisch onder vorm van uitgebreide proefnemingen.

Algemeen gezien moet de verpakking de vis bescher-men tijdens het vervoer en de opslag. Deze bescherming moet geschieden aan boord van de vissersschepen (kisten-

vis), 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 (1). Het is immers zo dat bij een eventueel overschakelen op aan boord in kisten ge-borgen vis, de scheepsverpakking ook als verkoopsverpak-king 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 is echter vanzelfsprekend dat vele beschou-wingen geldig zijn voor andere visserijprodukten, zoals gezouten en gerookte vis, garnalen, kreeftjes, enz.

De verschillende verpakkingsvormen

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

A. De houten kist

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

Houten kisten zijn tamelijk 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, dar zij poreus zijn en een oneffen oppervlak vertonen. Onderzoekingen in Groot-Brittannië verricht (2) wezen uit dat nieuwe houten kisten 11 bacteriën per cm² bevatten, éénmaal gebruikte kisten, ongereinigd, 3 miljoen per cm², oude kisten, ongereinigd, 70 miljoen per cm² en oude kisten bespoten met waterslang, 27 miljoen per cm². Zelfs met sterke ontsmettingsmiddelen (hypochloriet, kwaternaire ammoniumbasen) kon het aantal bacteriën moeilijk beneden de 200.000 per cm² gebracht worden; na één uur stoombehandeling bevatten de kisten zelfs nog 40.000 bacteriën per cm².

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 (3). 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 eerste bemoeilijkt indien men het vislijm laat opdrogen op de wanden. De onderzoekingen van R. Spencer (2) 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, insectengaten, enz., en vooral het vochtgehalte: hoe droger het hout, hoe sterker. Zo blijkt het dat hout dat 12% vocht inhoudt tweemaal zo sterk is als hout dat 250% vocht inhoudt (4). Aanderzijds kan het vochttopslorpend vermogen het gewicht van lege kisten aanzienlijk doen stijgen, hetgeen nadelig uitvalt bij het vervoer. 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. Schuingeklopte, 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 (5).

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

- (a) enkel geschaafde planken zouden mogen gebruikt worden, teneinde het reinigen te vergemakkelijken;
- (b) de kisten moeten licht van kleur zijn en geen wateroplosbare 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 uitzicht 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 lager gewicht en de uitstekende hygiënische eigenschappen. Het bacteriëgehalte kan verder zeer laag gehouden worden. Zij nemen daarenboven 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.

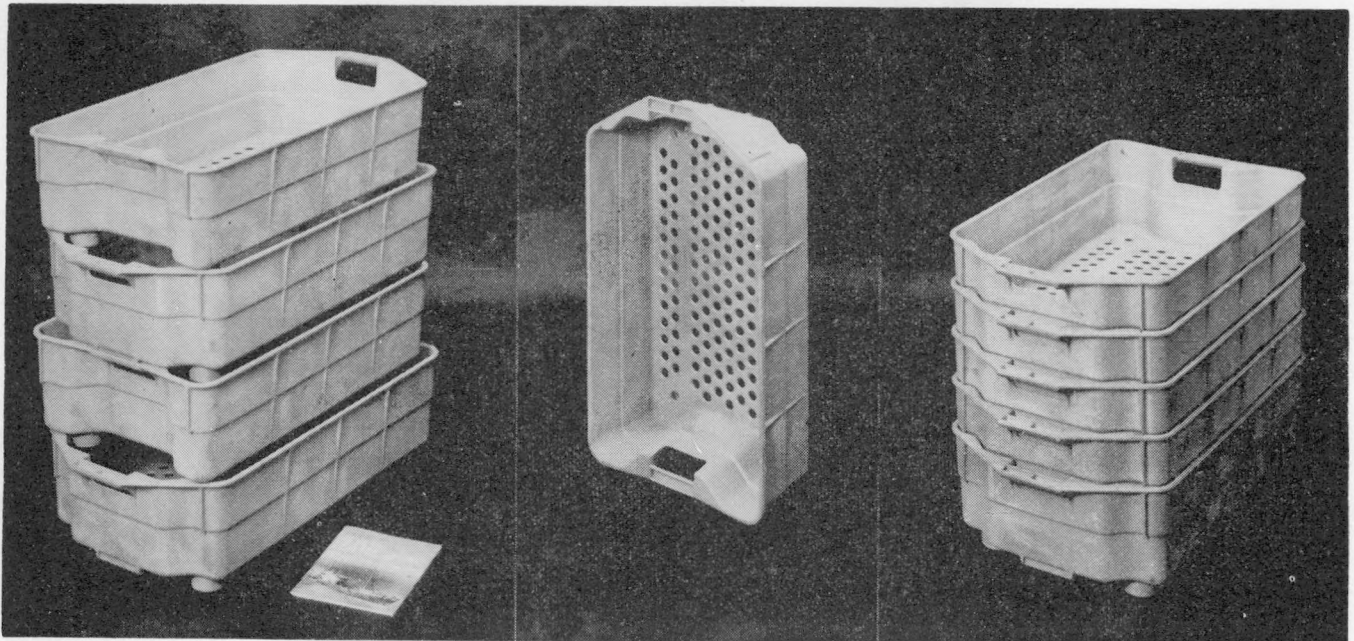
Om aan de bijzonderste nadelen van de aluminiumkist te verhelpen, werden in de laatste jaren volgende verbeteringen aangebracht:

1. Om het glijden te beletten en het lawaai te verminderen zijn rubberen, plasticen 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 (3).

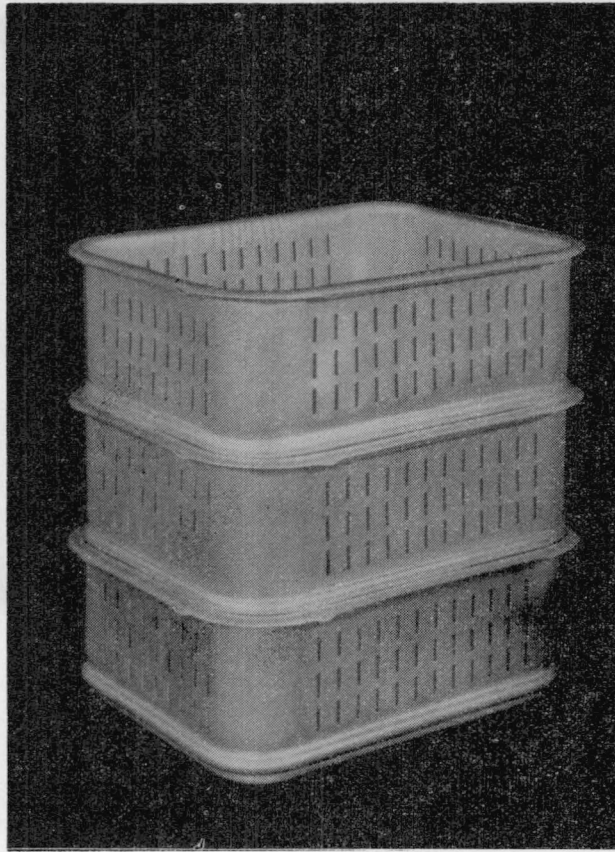
(*) In de Verenigde Staten worden ook blikken verpakkingen, met een inhoud van 4,5 tot 15,5 kg, gebruikt voor het transport van verse vis en visfilets. Deze blikken recipiënten worden echter in houten containers verzonden.



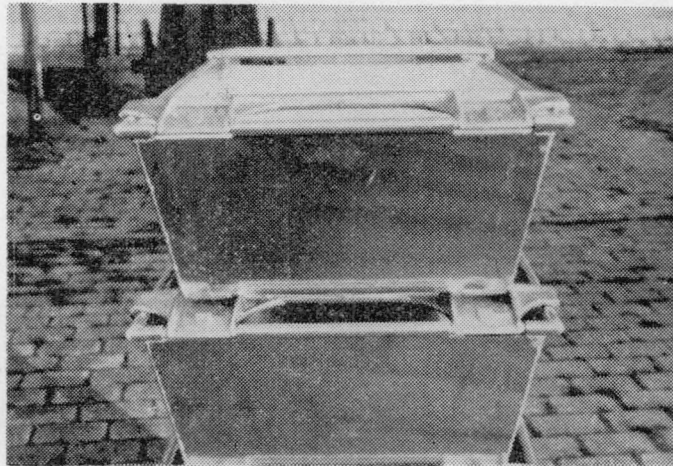
Figuur 1 — Bodemversterking door ingeperste groeven



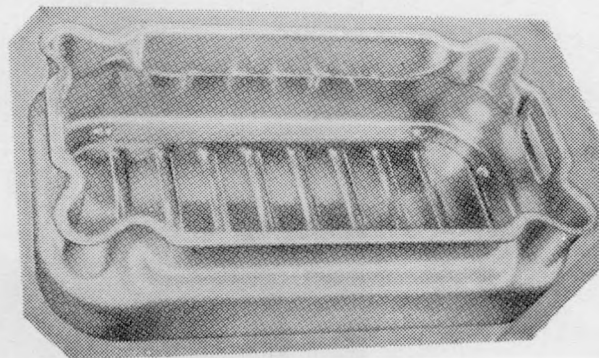
Figuur 2 — Inenschuifbare kisten (dubbele balkvorm)



Figuur 3 — Luchtcirkulatie door langwerpige openingen in de wanden



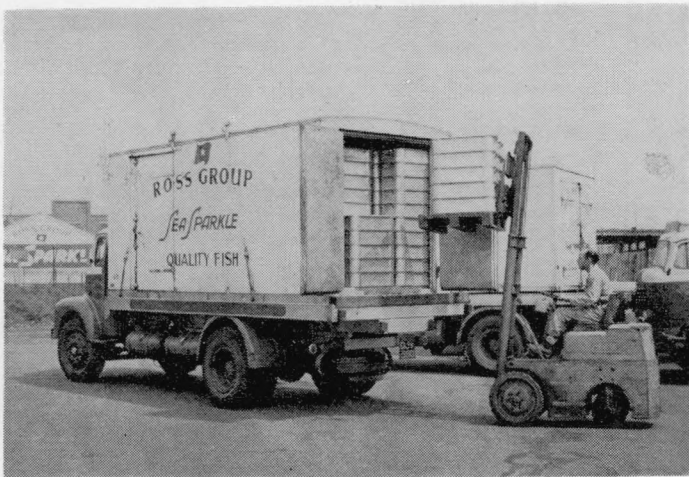
Figuur 4 — Systeem van speciale handvatten



Figuur 5 — Systeem van ingeperste randen



Figuur 6 — Systeem van zijdelingse randen



Figuren 7 en 8 — Transport met vorkheftrucks.



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% magnesium bevatten, hebben een uitzonderlijke weerstand tegen zeewatercorrosie (deze worden o.a. ook gebruikt voor de bovenbouw van sommige treilers (6)). 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 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 bijkomende elektrolytisch proces, anodiseren of eloxeren genoemd (*), versterkt en gehard worden. Hierbij ontstaat tevens een matte zilverachtige kleur die 'n 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 meestal een aantrekkelijke en blijvende kleur geven. Vooral een gele kleurstof, die een glinsterende goudachtige kleur geeft, wordt hiervoor gebruikt (6). 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 en lassen, voorkomen, die stof en 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 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 ledige kisten

Kisten die ineen 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 asymetrische 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.

4. Het afvoeren van het smeltwater

De eenvoudigste vorm van drainage bestaat in het aanbrengen 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 voorheftruck 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 wordt bekomen.

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

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 enige 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 à 0,030), gemakkelijk te reinigen en zeer bestand tegen zee-water. De waterabsorptie is zeer klein, het warmtegeleidingsvermogen is merkwaardig laag te noemen (0,027) en het heeft geen smaak noch reuk aan de vis. Zij kunnen ook voorzien worden van een deksel uit hetzelfde materiaal (7).

Tenslotte moet vermeld worden dat, om de reiniging van de plastieken kist nog te vergemakkelijken, in de Verenigde Staten een 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 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 bedrijfsmiddelen 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 scheikundige 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 'n metaalraam waarin losse plastieke platen passen. De prijs van deze kisten ligt echter veel hoger (8). 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.

Tenslotte 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. De Tenen mand (ben)

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 maten 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 geruiken.

Hier kan tenslotte ook de rechthoekige mand uit afgehold 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.

(*) 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.

Proefnemingen

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

De eigenlijke 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, de houten kist en de tenen ben 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 visserijrijverheid. Om dit doel beter te kunnen benaderen, werden de proefnemingen in twee fazen uitgevoerd.

In een eerste fase werd aandacht besteed aan het algemeen gebruik in de visgroothandel. Er werd nagegaan in hoeverre de verschillende recipiënten aan de plaatselijke eisen inzake manipulatie, stockering en transport van de vis beantwoorden.

In een tweede fase werd meer speciaal hun gebruik als verkoopsrecipiënt onderzocht. Twee beweegredenen nl. (a) het huidige behandelings- en verpakkingsproces van de vis in de vismijnen en (b) een vroeger uitgevoerd temperatuuronderzoek over de vis in de vismijnen, liggen aan de basis van deze meer gespecialiseerde tweede fase van het onderzoek.

In de Belgische vismijnen wordt de aangevoerde vis, met het oog op de verkoop, in tenen manden (bennen) uitgesteld. Dit stadium in de behandelingsketting van de vis is één van de meest belangrijke, doch momenteel één van de zwakste.

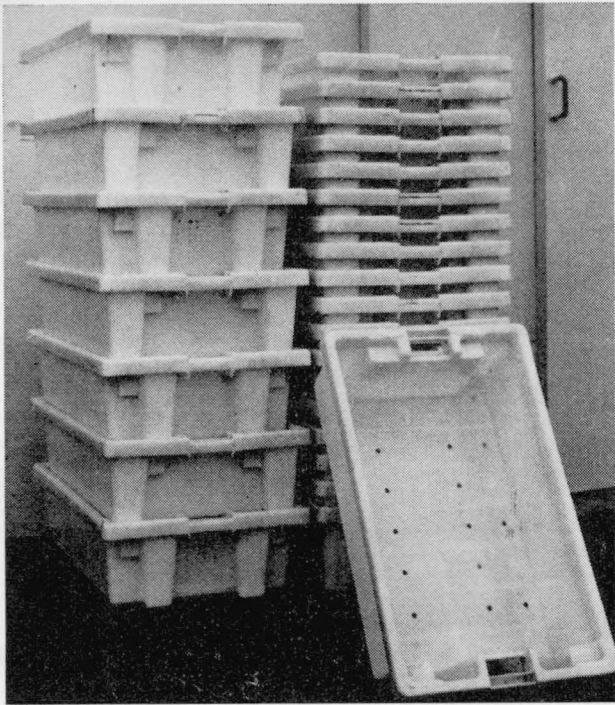
Bij de aanvoer bevindt de vis zich immers op een lage temperatuur in het ruim; bij het lossen wordt hij evenwel uit dit midden gehaald om gedurende een bepaalde tijd

aan variërende weersomstandigheden te worden blootgesteld. Aldus wordt niet alleen de z.g.n. «koudeketting» onderbroken, ook grijpen in deze fase behandelingen plaats die de kwaliteit van de vis nadelig beïnvloeden. Verder geschiedt de verkoop van de vis in bennen; deze recipiënten hebben echter veel nadelen, zoals slechte isolatie, onvoldoende hygiëne voor vele vissen, ongeschikte vorm, enz.

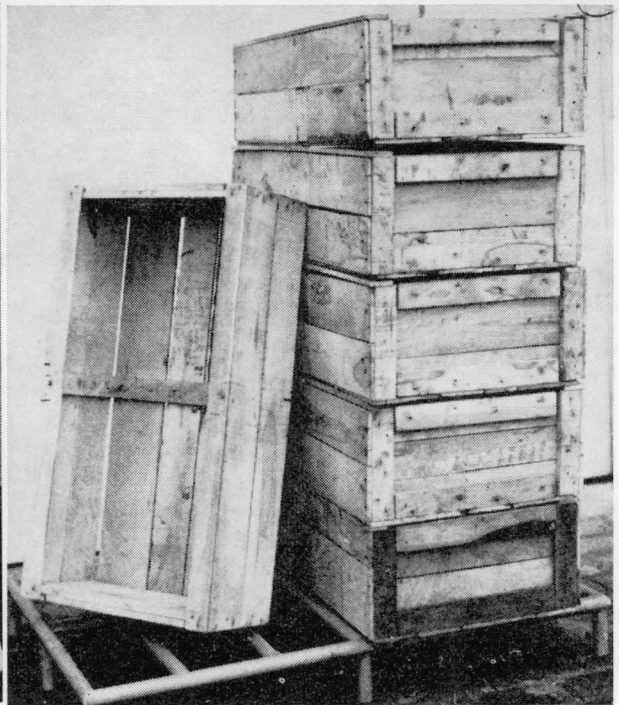
In een vorig onderzoek over de behandeling van de vis bij het lossen en de verkoop (9), werd het temperatuurprobleem uitvoerig onderzocht. Het belangrijkste besluit van deze studie was dat de vis in vele gevallen gedurende lange perioden aan relatief hoge temperaturen is blootgesteld, hetgeen dan ook een nadelige uitwerking heeft op de kwaliteit. Aan deze faktor moet dan ook een groter aandacht worden besteed en er werd gesuggereerd dat, onder de huidige omstandigheden, een lagere temperatuur bekomen zou kunnen worden door:

- (a) een koeling van de verkoophalle;
- (b) de constructie van een verkoophalle met lagere zoldering;
- (c) Het gebruik van ander verpakkingsmateriaal dan tenen bennen (bv. kisten in hout, aluminium of plastic);
- (d) het afijzen van de vis;
- (e) het sneller lossen en verkopen van de vis;
- (f) het niet meer uitstellen van de vis op de grond;
- (g) het aanvoeren van vis in kisten.

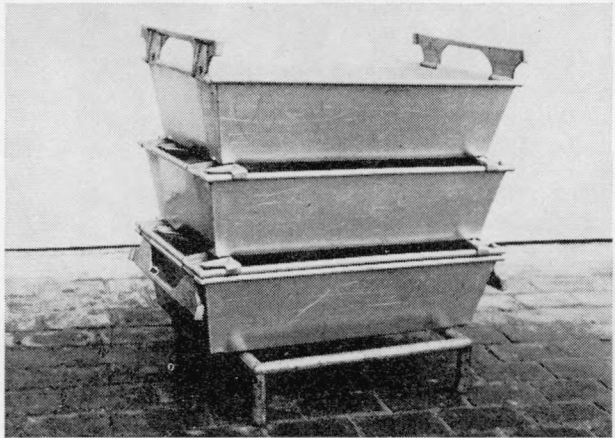
Het doel van het onderzoek was dubbel nl. (a) het bepalen van de invloed van ander verpakkingsmateriaal (hout, aluminium, plastic) dan bennen op de temperatuur van de vis en (b) het nagaan van de inwerking én van de verpakking én van de temperatuur op de kwaliteit van de vis.



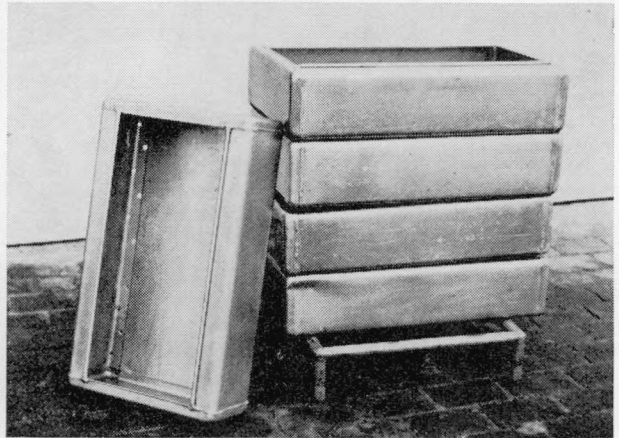
Figuur 9 — Plastieken kist (nr 1)



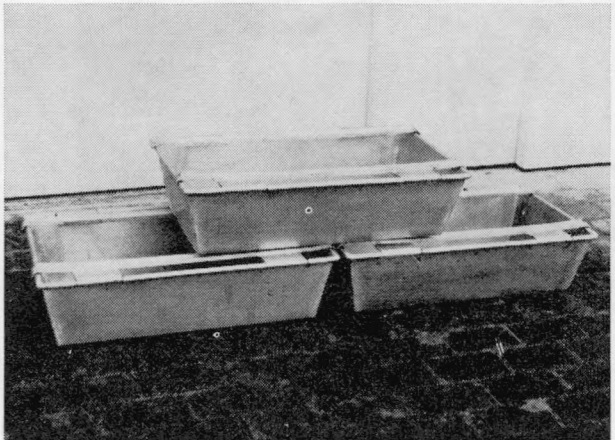
Figuur 16 — Houten kist (nr 6)



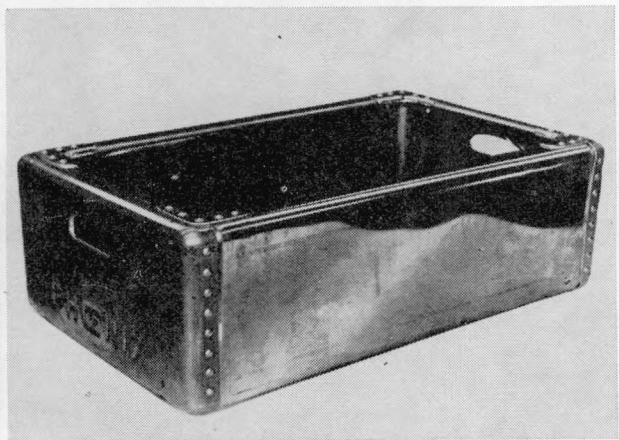
Figuur 10 — Aluminium kist (nr 2)



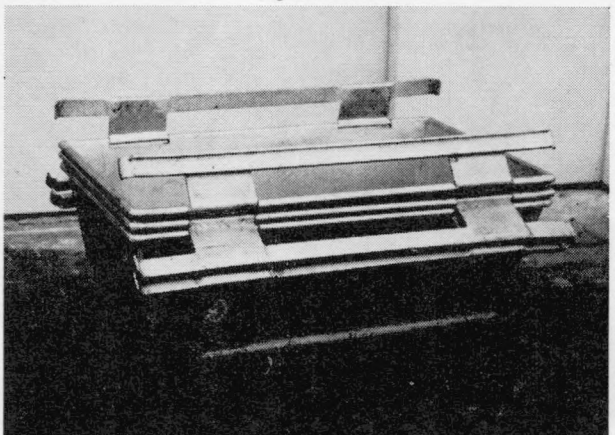
Figuur 14 — Aluminium kist (nr 4)



Figuur 12



Figuur 15 — Aluminium kist (nr 5)



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



Figuur 17. — Tenen mand (vismijnben)



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

Tabel 1 - Kenmerken van de aan het onderzoek onderworpen recipiënten

Kenmerken	Nr. 1	Nr. 2	Nr. 3	Nr. 4	Nr. 5	Nr. 6	Nr. 7
Fabrikaat	Frans (fig. 9)	Noors (fig. 10)	Belgisch (fig. 12-13)	Noors (fig. 14)	Belgisch (fig. 15)	Belgisch (fig. 16)	Belgisch (fig. 17)
Materiaal	lage druk polyethyleen	Aluminium (Al-Mg)	Aluminium (Al-Mg)	Aluminium M 575	Aluminium	Hout	twijgen, bo- dem in alum.
Dikte (in mm)	2	1,5	1,5	1,75	1,5	10	—
Warmtegeleidingscoëfficiënt in Kcal/m/h/°C	0,44	± 170	± 170	± 170	± 170	0,1 à 0,2 Volgens vochtgehalte	—
Bovenafmetingen (LxBxH in cm)	88x56x23	88x52x23	85x50x23,5	81x48x18	85x40x22	82x38x22,5	55x50x45
Inhoud (in l)	75	80	78	69	75	88	67
Gewicht	3,2	7,4	7,8	5	6	12 (droog)	5 à 6
Drainage buiten kist	—	+	+	+	(+)	—	—
Aantal drainage-openingen diameter (in cm)	14 1	4 2	10 1	10 en 12 1,5 en 1	18 1	— —	16 1
Ineenschuifbaar leeg	+	+	+	—	—	—	+
Hoogte van 10 recipiënten in elkaar (in m)	0,84	0,50	0,50	—	—	—	1,6
Hoogte van 10 recipiënten op elkaar (in m)	2,06	2,30	2,30	2,0	2,3	2,25	—
Mogelijkheid op elkaar te schuiven	—	—	—	+	+	+	—

Bij deze onderzoeken werd tevens het systeem van het afijzen van de vis in de recipiënten betrokken. Dit systeem, dat in het buitenland (o.m. Bremerhaven) veelvuldig toegepast wordt — zelfs bij relatief lage buitentemperaturen — beoogt niet alleen de temperaturen van de vis laag te houden, maar tevens zijn uitdroging te beletten en hem af te sluiten van uitwendige factoren, zoals stof, wind, enz.

A. Het materiaal van de verpakking

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

Recipiënt nr. 1 (figuur 9) is een plasticen 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 zijanten 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 van 1 cm diameter, aangebracht in de bodem. Het smeltwater wordt aldus uit de kist verwijderd, maar kan in de onderstaande kist lopen.

Recipiënt 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.

Het recipiënt 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 3x1x1 cm voorzien. In Noorwegen wordt deze kist ook veelvuldig gebruikt aan boord van vissersschepen (figuur 11).

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

Recipiënt 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 constructie bestaande uit 3 vooraf op de gewenste vorm geperste delen. De randen hebben een afgeronde boord in lengte richting, 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 en 6 van 1 cm diameter. Deze openingen komen uit juist boven de zijdelingse bovenrand (7 cm breed) van de onderste kist, zodat het smeltwater langs de wanden kan wegvloeien.

Recipiënt 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 diameter en 1 cm hoogte zijn aangebracht. Een elementair drainage-systeem werd voorzien in die zin, dat langs de randen van de bodem 2 x 9 openingen van 1 cm

diameter aangebracht werden. Deze openingen komen uit boven de boorden van de onderste kist.

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

Recipiënt nr. 7 (figuur 17) is de gewone vismijnben. Hij is voorzien van een aluminium bodem.

B. Methode

Bij de proefnemingen werden volgende aspecten in aanmerking genomen: de stevigheid, de algemene handelbaarheid, de stapelvastheid, ineenschuifbaarheid, gemakkelijke van ledigen en vullen, drainage buiten de kist, verlichting, reinigingsmogelijkheden, bescherming tegen lawaai, de schikking van de vis in de recipiënten.

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 bedrijfsmiddelen als van de werkgroep zelf genoteerd; dit laatste had betrekking op de globale proef.

C. Resultaten

1ste FAZE : PROEFNEMINGEN IN DE VISGROOTHANDEL

Van ieder type werden 5 à 10 exemplaren gedurende enkele weken ter beschikking gesteld van 10 visgroot-handelaars. De gewone vismijnen werd hier niet in het onderzoek opgenomen daar hij in principe in de pakhuizen niet mag gebruikt worden. De proefnemingen liepen over een periode van drie jaar. Regelmatig werden de kisten nagezien en de in de praktijk opgedane bevindingen genoteerd.

De resultaten van de proefnemingen zijn weergegeven in tabel 2.

(a) Stevigheid

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

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 aanbrennen 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.

(b) 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 bedrijfsmiddens 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 doorpluoiende handvatten. Zoals hoger werd vermeld, wordt in een nieuw model hieraan verholpen. Kisten 5 en 6 werden geoordeeld het slechtst manipuleerbaar te zijn. Voor de plastic 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.

(c) 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 de vismijn en verwerkingsinrichtingen (zie figuren 7 en 8).

Kisten nrs 1, 2 en 3 bleken in dit verband 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).

(d) Ineenschuifbaarheid en ledigen en vullen

De ineenschuifbaarheid van kisten 1, 2 en 3 was eveneens zeer bevredigend (4,7), alsmede de gemakkelijheid tot ledigen en vullen (4,9). Door de aanwezigheid van bovenranden in modellen 4, 5 en 6 lag de kwotering merkelijk 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 18).

(e) 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 nr. 2 en 3. Na enkele maanden werden de bovenranden van kist nr 5 licht ingeduwed, zodat een groot deel van het smeltwater in de onderste kist kon lopen. Er was aldus van drainage praktisch geen sprake meer.

(f) Verluchting

Voor stapeling in frigoriumten 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).

(g) 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 plastic kist kreeg 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 kwotering opgemerkt worden (0 tot 2).

(h) 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. Plastic kisten en houten kisten bleken echter gunstiger uit te vallen. Er dient opgemerkt dat deze eigenschap door de bedrijfsmiddens bijzonder op prijs gesteld wordt.

(i) Discussie en besluit

Als besluit van deze 1ste fase van de proefnemingen kan eerst en vooral worden opgemerkt dat de kwoteringen van de bedrijfsmiddens 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 hier echter moeilijk, daar het belang van de verschillende beoordelingsfactoren kan verschillen volgens het gebruik. Zo bv. is de afwezigheid van een geschikt drainagesysteem die het water buiten de onderste kist houdt van minder belang voor een kist die voor manipulatie in het pakhuis dient, dan voor de kisten vis die drie dagen in een koelruimte moeten ondergebracht worden.

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

- de sterkte van de kist;
- de handelbaarheid en het laag gewicht;
- de reinigingsmogelijkheden;
- de bescherming tegen lawaai.

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

2de FAZE : PROEFNEMINGEN IN DE VISMIJN

De proefnemingen werden uitgevoerd gedurende de maanden mei tot oktober 1963. Zij liepen vanaf het lossen tot 14 uur nadien en hadden betrekking op kleine kabeljauw (gullen) van 1 à 2 kg.

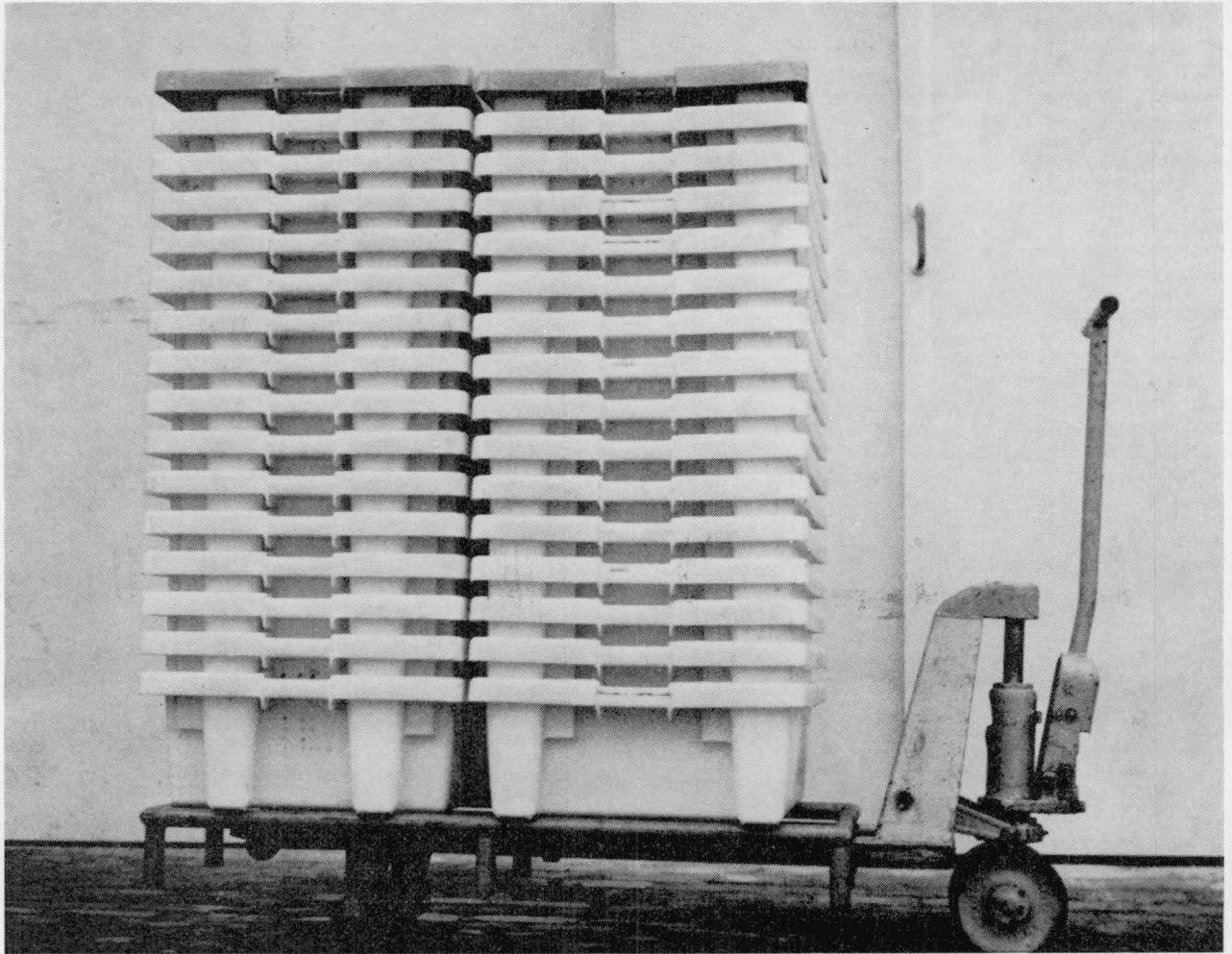
In totaal werden 30 proeven verricht. Bij de eerste 15 proeven werden de temperatuurwaarnemingen achtereenvolgens uitgevoerd op 10 bennen zonder ijs, 10 bennen

Tabel 2 - Resultaten van de verpakkingsproeven

Beoordelingsfaktor	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		4,8	4,9	3,5	3,3	3,9
Werkgroep		4,8	4,8	3,5	3,5	4,1	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		4,8	3,8	3,7	4	3
Werkgroep		4,3	4	3,8	4	3	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	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		4,9	4,4	4,7	3,5	2,8
Werkgroep		4,8	4,6	4,7	3,7	2,5	3
Ineenschuifbaarheid	1	5	5	5			
	2	5	5	4,5			
	3	4,5	4,5	4			
	4	4,5	4,5	4,5			
	5	5	4,5	4,5			
	6	5	5	5			
	7	5	5	5			
	8	4,5	4,5	5			
	9	5	5	5			
	10	5	5	4,5			
	Gemiddeld		4,9	4,8	4,7		
Werkgroep		4,8	4,7	4,7			
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	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		4,8	5	5	3,2	3,5
Werkgroep		4,8	5	5	3,5	3,2	3,5

(Vervolg van tabel 2)

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	1	
	9		4,5	4	4,5	1	
	10		4	4,5	4,5	1,5	
Gemiddeld		4	4,3	4,5	1,2		
Werkgroep		3,8	4	4,3	1	1	
Verluchting tussen kisten	1	3,5	5	5	3,5	1	1,5
	2	3,5	4,5	4,5	3,5	1,5	1
	3	4	4,5	4,5	4	1,5	1,5
	4	4	5	5	3,5	1	1
	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	1,5
	8	4	5	5	3	1,5	1,5
	9	4	5	5	4	1,5	1
	10	4	4,5	4,5	3,5	1	1,2
Gemiddeld	4	4,8	4,8	3,5	1,2	1	
Werkgroep	4	4	4,5	3,5	1	2	
Reinigingsmogelijkheden	1	4	5	5	3,5	3	0
	2	4,5	5	5	3,5	3,5	1
	3	4	4,5	4,5	3	3,5	1,5
	4	4	5	4,5	2,5	3	0
	5	4,5	5	4,5	3	3	1
	6	4,5	4,5	4,5	2,5	2,5	1
	7	3,5	5	5	3,5	2,5	1,5
	8	3,5	5	4	3	3	0
	9	4,5	5	5	2,5	3	1,5
	10	4	5	5	3	3	1
Gemiddeld	4,1	4,9	4,7	3	3	1	
Werkgroep	4	4,8	4,5	3	3	5	
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	4
	4	4,5	2,5	1,5	2	2	4,5
	5	5	2	2	2	2	4,5
	6	5	3	2,5	2,5	2,5	5
	7	5	2	2,5	1,5	1,5	5
	8	5	2	2	2	2	5
	9	5	3	3	2	2	5
	10	5	2,5	2,5	2	2	
Gemiddeld	5	2,5	2,3	2	2	4,8	
Werkgroep	4,8	2,5	2,5	2,2	2	4,8	



Figuur 18 — Verplaatsen van lege kisten met kleine vorkheftruck

met ijs, 10 plasticen kisten zonder ijs, 10 plasticen kisten met ijs, 10 aluminium kisten (type 4) met ijs en 10 houten kisten met ijs. Voor het afijzen werd telkens 2,5 à 5 kg ijs aan het recipiënt toegevoegd.

Door de verschillen in omgevingstemperaturen enerzijds en de gebruikte hoeveelheden ijs op de vis anderzijds, was in bepaalde gevallen geen ijsoverschot meer op de vis bij het einde van de proefperiode. Om het temperatuurverloop beter te kunnen volgen bij voortdurend afgeijste vis, werd de tweede reeks van 15 proeven uitgevoerd op afgeijste vis, waarbij steeds ijs in overvloed aanwezig was. Deze onderzoeken hadden echter betrekking op een beperkte hoeveelheid vis, nl. 1 ben zonder ijs, 1 met ijs, 1 plasticen kist zonder ijs en 1 plasticen kist met ijs.

Het feit dat bij de tweede reeks proefnemingen enkel aandacht werd besteed aan de plasticen kist, vindt een verklaring enerzijds in de resultaten, die in de eerste fase van het onderzoek bekomen werden, en anderzijds in de voorbeelden die door het buitenland worden gegeven.

Bij de studie van de overschakeling van de ben naar andere verpakkingsmateriaal werd vooreerst de houten kist, zoals die op nog grote schaal in het buitenland gebruikt wordt (figuur 19), onderzocht. Naast onmiskenbare voorbeelden, zoals stevigheid en lage prijs, hebben deze kisten toch zeer grote nadelen, waarvan de voornaamste de moeilijke reiniging is; zoals vermeld kunnen deze kisten wel met een laag plasticverf bedekt worden, maar zelfs in deze omstandigheden kunnen zij moeilijk als een moderne verkoopverpakking aangezien worden.

Om deze reden werd in Groot-Brittannië bijvoorbeeld reeds jaren geleden naar aluminium kisten overgeschakeld

(figuur 20). Eenzelfde tendens deed zich ook voor in andere landen. In Frankrijk werden enkele jaren terug in verschillende havens enkele honderden aluminium kisten als proef in gebruik gesteld. Figuren 21 en 22 tonen de kisten die in 1962 te Lorient beproefd werden. De grootste nadelen die aan deze kisten verbonden zijn, zijn het lawaai dat zij in de vismijn veroorzaken, de reinigingsmoeilijkheden en de geringe «deukvastheid».

Intussen is door het oppuntstellen van nieuwe weerstandbiedende kunststoffen, de plasticen kist sterk op de voorgrond getreden, zodat de aluminiumkist meer en meer verlaten wordt. Momenteel worden de meeste Franse vissershavens uitgerust met duizenden plasticen kisten; figuur 23 geeft een beeld van de vishalle te La Rochelle. Ook in Duitsland (Bremerhaven) en in Groot-Brittannië (Grimsby) werden honderden plasticen kisten op proef in gebruik gesteld.

1. VERPAKKINGSPROEVEN

De verschillende recipiënten werden gedurende zes maanden aan een onderzoek onderworpen waarbij speciale aandacht besteed werd aan de stevigheid, de algemene handelbaarheid, de stapelvastheid, de ineenschuifbaarheid, de gemakkelijkheid tot ledigen en vullen, de reinigingsmogelijkheden, de bescherming tegen lawaai en de schikking van de vis in de recipiënten.

De resultaten voor de drie kisten waren dezelfde als deze bekomen in de eerste fase van het onderzoek. Het was hier echter mogelijk voor iedere beoordelingsfaktor een waardecoëfficiënt voor te stellen, zodat een algemene beoordeling van de verschillende recipiënten kan gegeven worden (tabel 3).

Recipiënt	Stevigheid	Handelbaarheid	Stapelvastheid	Ineenschuifbaarheid	Gemakkelijkheid tot ledigen en vullen	Reinigingsmogelijkheden	Bescherming tegen lawaai	Schikking van de vis
Houten kist	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
Aluminium kist	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8
Plasticen kist	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6

Tabel 3 - Beoordeling van de aan het onderzoek onderworpen verkoopsrecipiënten

	Waarde- Coëfficiënt	Ben	Plastieken kist	Aluminium kist	Houten kist
Stevigheid	4	4,8	4,8	3,5	3
Algemene handelbaarheid	2	2	4,3	4	2,8
Stapelvastheid	2	—	4,8	3,7	3
Ineenschuifbaarheid	1	2,8	4,8	—	—
Gemakkelijkheid ledigen — vullen	1	4	4,8	3,5	3,5
Reinigingsmogelijkheden	2	1	4	3	1
Bescherming tegen lawaai	2	3,8	4,8	2,2	4,8
Schikking vis	1	2	4,5	4	4
Algemene kwotering		2,7	4,6	3,2	2,8



Figuur 19 — De verkoophalle te Bremerhaven met houten kisten



Figuur 20 — De verkoophalle te Grimsby met aluminium kisten



Figuur 21



Figuur 22

Te Lorient beproefde aluminium kisten



Figuur 23 — De verkoophalle te La Rochelle met plastieken kisten.

Ten aanzien van de gewone vismijnbennen kan gesteld worden dat de stevigheid zeer bevredigend is, o.m. door de aanwezigheid van een aluminium bodem. Zij kunnen tevens gemakkelijk geleidigd en gevuld worden. De nadelen van deze bennen zijn echter talrijk. Het op elkaar plaatsen van de bennen zonder de vis te kwetsen, alsook het palettiseren zijn praktisch onmogelijk. Om dezelfde reden is de stapelvastheid gering. Daarbij hebben de tenen bennen t.o.v. plasticen en aluminium kisten geen konstant gewicht, hetgeen voor het afwegen van de vis een groot nadeel betekent. De ineenschuifbaarheid is door het oneffen oppervlak niet al te best. De reinigingsmogelijkheden zijn zeer slecht en de schikkingsmogelijkheden van de vis onvoldoende. De meeste vissen liggen gekruld en geplooid in de bennen en zijn onderhevig aan een hogere druk dan in de kisten daar de hoogte van de bennen beduidend groter is (45 cm t.o.v. 18 à 23 cm). De bescherming tegen lawaai is echter onvoldoende en o.m. veel beter dan bij de aluminium kist.

Algemeen gezien kon besloten worden dat de plasticen kist, met betrekking tot de bestudeerde criteria, in ruime mate beter was dan de drie andere recipiënten.

2. PRAKTISCHE PROBLEMEN IN VERBAND MET HET GEBRUIK VAN KISTEN IN DE VISMIJN

Behalve de beoordeling van de verschillende recipiënten zelf, kunnen in verband met de verpakkingsproblemen nog enkele praktische problemen behandeld worden.

In de vismijnen, waar reeds tientallen jaren dezelfde tenen manden gebruikt worden, brengt de overschakeling naar plasticen kisten onvermijdelijk enkele moeilijkheden teweeg.

Een eerste opwerping die vaak door de bedrijfsmiddelen tegen het gebruik van de plasticen kisten geuit wordt, is het feit dat zij meer plaats innemen en dat zij niet mogen op elkaar geplaatst worden daar de kopers alle in de recipiënten uitgestalde vis willen keuren.

Indien men weet dat iedere ben een oppervlakte van 2.500 cm² heeft en iedere plasticen kist 4.000 cm², dan zou men tot de konklusie kunnen komen dat de kisten 60 % meer plaats innemen in de vismijn. Wanneer echter twee kisten op elkaar geplaatst worden, hetgeen met bennen onmogelijk is, nemen zij klaarblijkelijk 20 % minder plaats in, en dit zonder verlies aan hoeveelheid tentoongestelde vis. Inderdaad, door de ronde vorm is de bovenoppervlakte van de bennen slechts ongeveer 2.000 cm² t.o.v. 4.000 cm² voor de kisten, zodat 2 bennen slechts evenveel vis tentoonstellen als 1 kist. Daarbij is 50 % van de vis in kisten (nl. de onderste kist) beter beschermt tegen uitwendige invloeden zoals warmte, tocht, stof, enz.

Bij het opladen van de kisten kan verder tweemaal zoveel vis gezien worden. Gebeurlijke onregelmatigheden kunnen aldus gemakkelijker opgemerkt worden dan bij bennen.

Tenslotte dient genoteerd te worden dat door de mogelijkheid tot stapelen de vis minder plaats in de pakhuisen inneemt, zodat het werk aanzienlijk vergemakkelijkt kan worden.

Een tweede opwerping is dat door de kleine hoogte van de plasticen kisten, de werklieden dieper moeten buigen om de kisten op te lichten, af te wegen, te verplaatsen en vooral om ze op karren te laden en weg te voeren na de verkoop.

Hierop kan het volgende tegenovergesteld worden. De manipulaties van de verkooprecipiënten in de vismijn en het weghalen ervan na de verkoop geschieden momenteel op een eerder archaische wijze. Meestal worden hiervoor hoge stootkarren gebruikt, die het opladen van de recipiënten bepaald niet vergemakkelijken en verder aanleiding geven tot verkeersmoeilijkheden. Het gebruik van lage, snelle, geruisloze, elektrische trucks met aanhangwagens zou het probleem een geheel ander uitzicht geven. In vele Franse vismijnen worden zij met succes aangewend (zie figuur 23). Verder geschiedt het opladen uitsluitend met de hand, omdat de bennen zich moeilijk tot mechanisatie lenen. Het overschakelen naar kisten zou het gebruik van handige elektrische vorkheftrucks mogelijk maken. In

Bremerhaven bv. laden deze machines zes recipiënten ineens op de vrachtwagens die de vis uit de vishalle komen weghalen.

Ook het vervoer over korte afstand in de vismijn zelf, na het lossen, kan met speciale wagentjes geschieden, zodanig dat de lage vorm weinig moeilijkheden zou opleveren.

Bij het eventueel stapelen van de kisten (bv. 2 kisten op elkaar) in de vismijn dient hierbij niet uit het oog verloren te worden dat enkel voor de onderste kisten dieper moet gebogen worden.

Tenslotte dient het nadeel van de lage vorm niet overdreven te worden. Enerzijds kunnen voor het verhandelen ook bijzondere haken gebruikt worden en anderzijds worden in de inrichtingen van de groothandel sedert jaren talrijke houten, plasticen en aluminium kisten gebruikt en dit zonder klachten op dit gebied.

Een derde moeilijkheid die naar voren gebracht wordt, is het feit dat plasticen kisten de sortering van de vis bemoeilijkt. Inderdaad, door de verscheidenheid van de aangevoerde vissoorten en de zeer vergedreven sortering naar grootte in de Belgische vismijnen zijn een tamelijk groot aantal bennen vereist. De sorteerdere hebben meestal 15 tot 25 bennen achter zich staan waarvan de verstafgelegen zich op 4 m afstand kunnen bevinden. Aangezien plasticen kisten meer plaats innemen zou dit wel zekere moeilijkheden veroorzaken. Er dient evenwel vermeld te worden dat de lege kisten veel minder plaats innemen (10 kisten in elkaar hebben een hoogte van 0,84 m t.o.v. 1,6 m voor de bennen); hierdoor kunnen grote hoeveelheden lege kisten dicht bij de sorteerdere geplaatst worden. Daar zij ook vol op elkaar kunnen geplaatst worden en zeer licht zijn, kan bv. voor overvloedig voorhanden vissoorten op de snel gevulde kisten dadelijk een lege kist geplaatst worden, zodat plaats uitgespaard wordt en het wegvoeren vlugger kan geschieden.

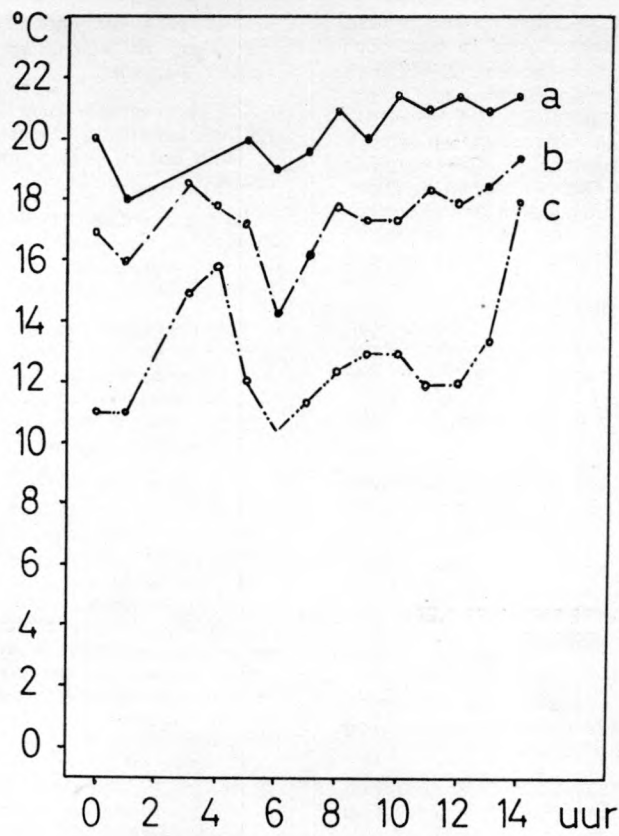
3. TEMPERATUURWAARNEMINGEN

Ten aanzien van de temperatuur werden tijdens de observaties volgende gegevens verzameld: (a) de omgevingstemperatuur en (b) de temperatuur midden in de vis, boven op de bennen of kisten en de temperaturen midden in de vis, midden in de bennen of kisten. Ook de omgevingstemperaturen werden genoteerd (figuur 24).

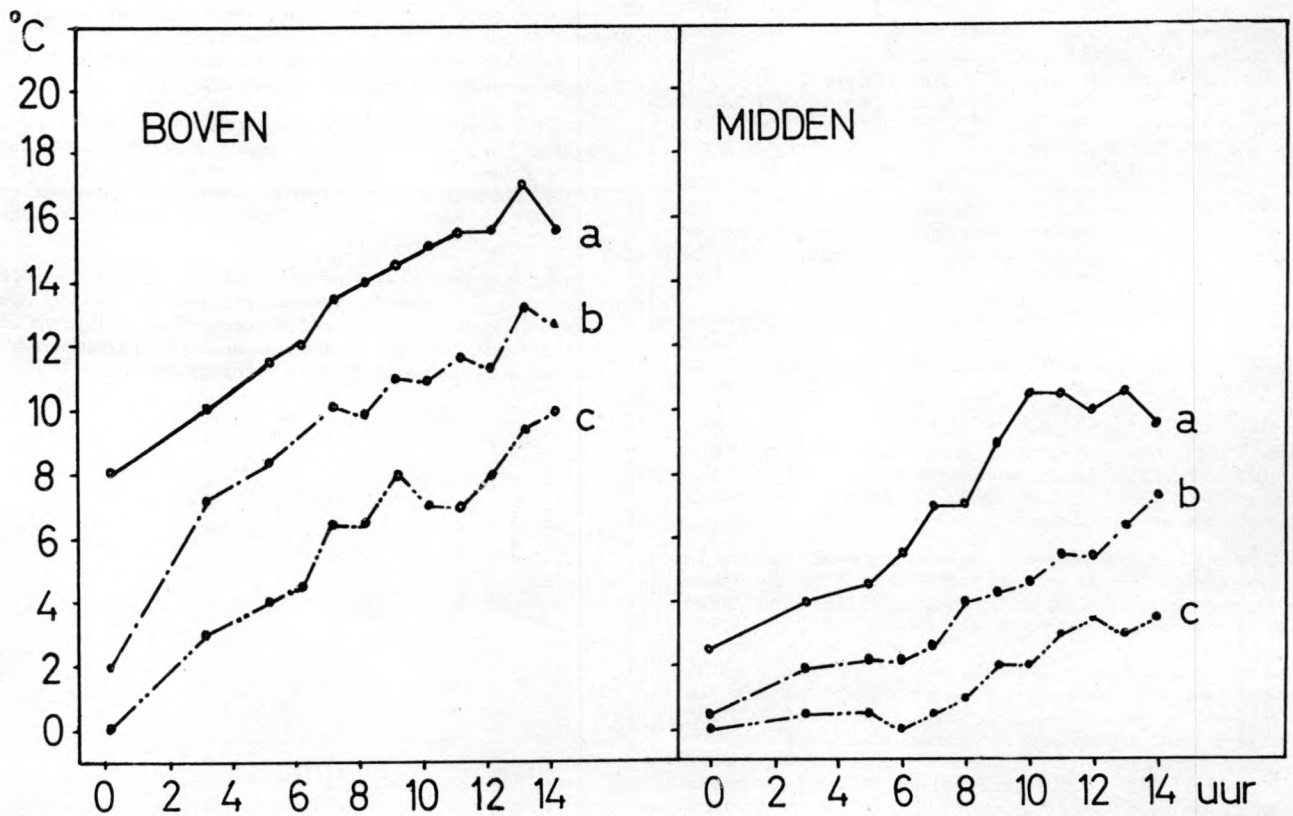
Hieruit blijkt dat, (a) de maximumwaarden bij 21° à 22° C lagen, (b) de minimumwaarden bij 11° à 12° C en (c) de 50 % grenslijn van al de waarnemingen rond 18° C, d.w.z. naar de kant van de maximumwaarden.

Bij het opnemen van de temperaturen in de vis werd beoogd het verschil vast te leggen, enerzijds tussen het temperatuurverloop in de vis in bennen tegenover deze in plasticen kisten en anderzijds tussen niet afgeijste en afgeijste vis, hetzij in bennen, hetzij in kisten (aluminium, houten en plasticen).

Zoals vermeld, werden twee reeksen van 15 proeven uitgevoerd. Zij worden hier echter samen behandeld. De waarnemingen werden grafisch voorgesteld in figuren 25 tot 33. In figuren 39 en 40 zijn de 50 % grenslijnen ter vergelijking nogmaals samen weergegeven.



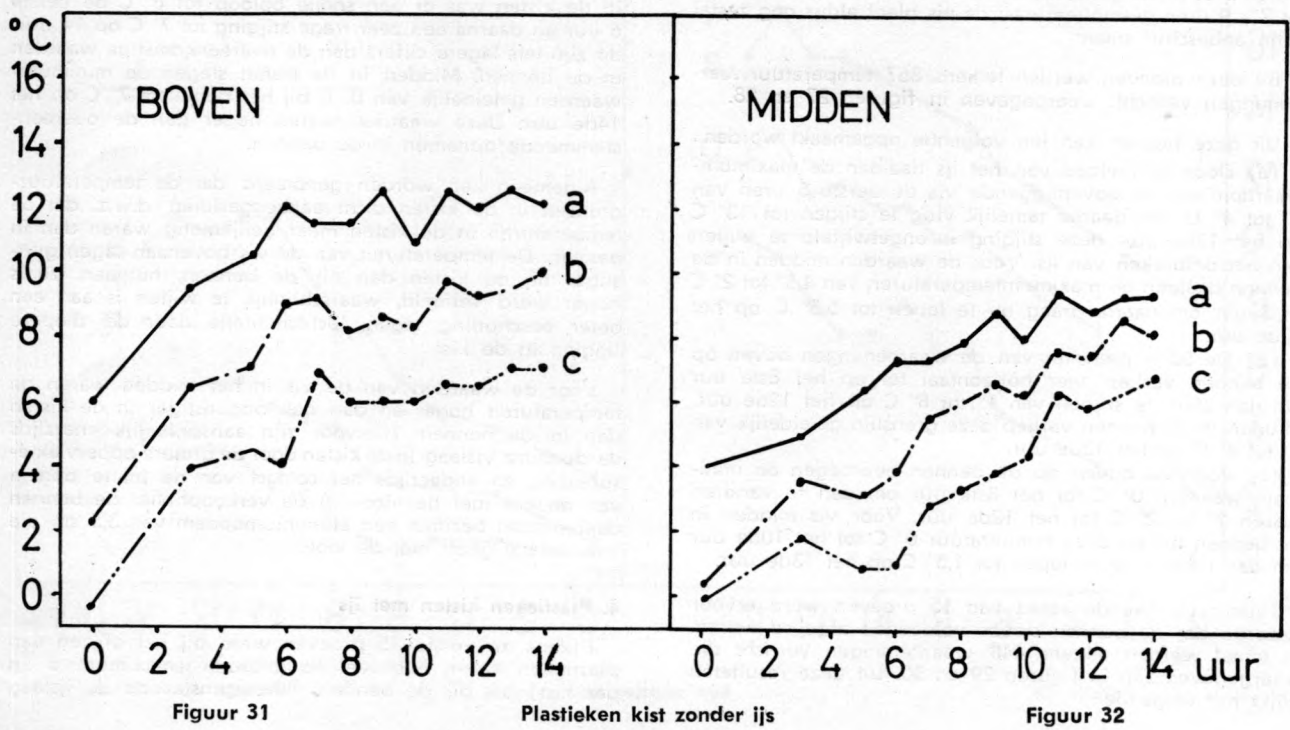
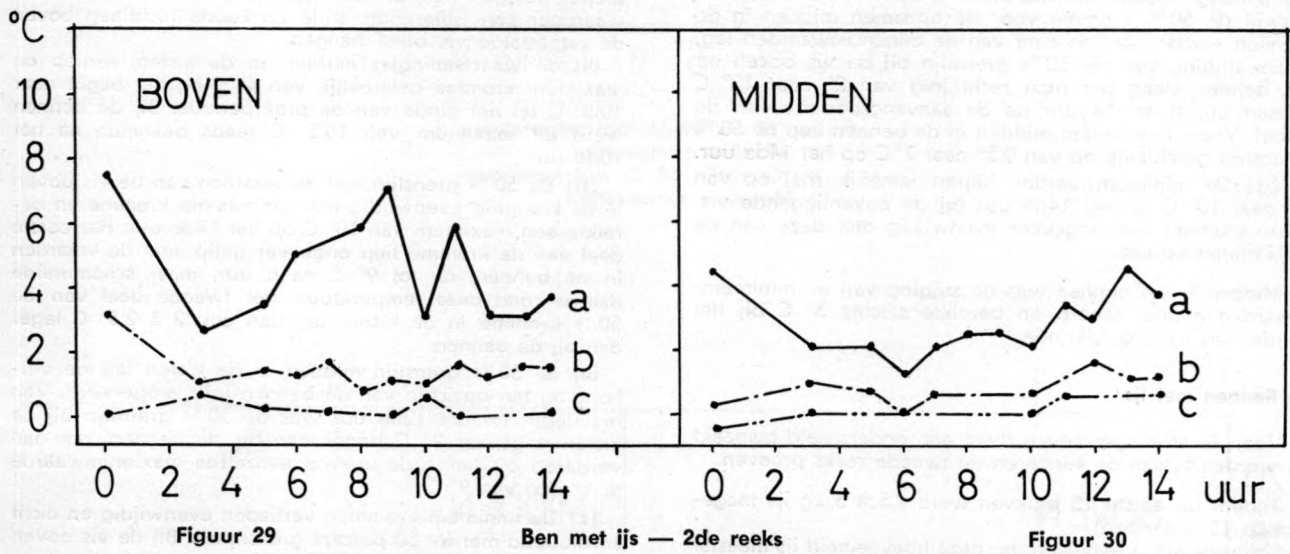
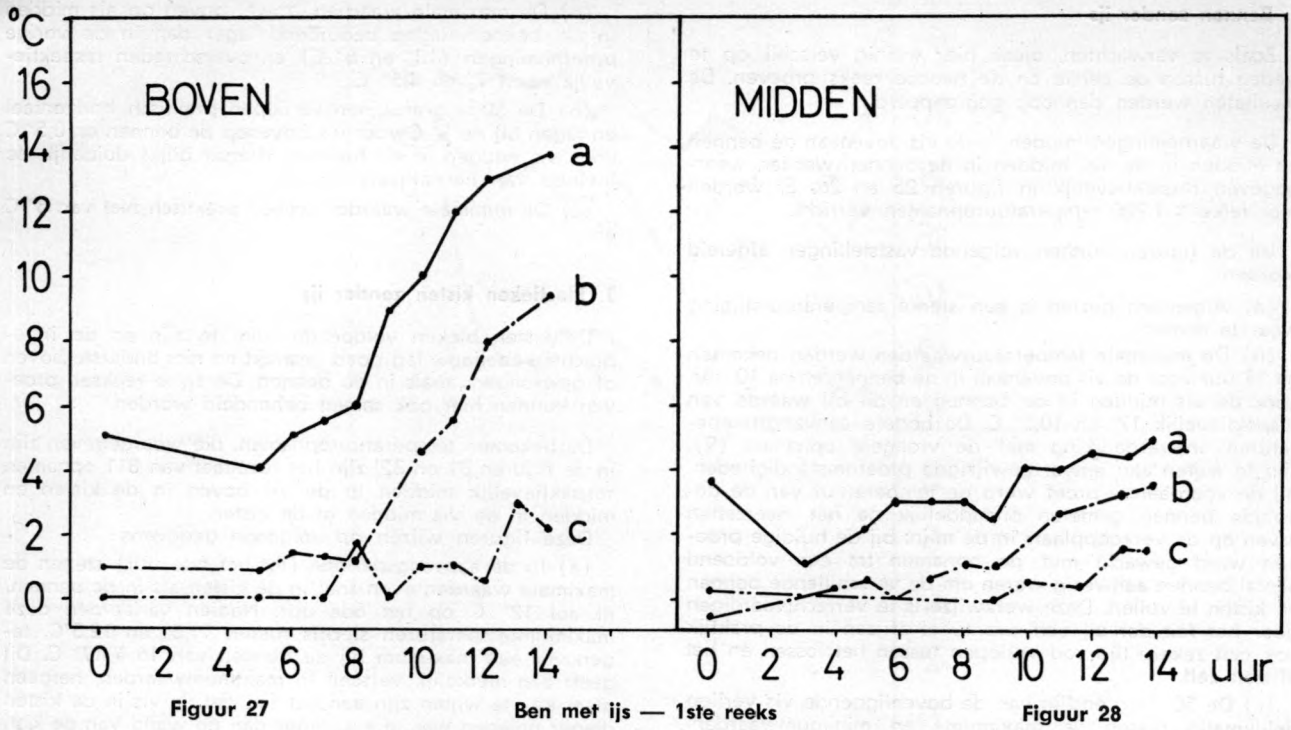
Figuur 24 — Omgevingstemperaturen
 a : Maximum temperatuur
 b : Grenslijn 50 % waarnemingen
 c : Minimum temperatuur



Figuur 25

Ben zonder ijs

Figuur 26



1. Bennen zonder ijs

Zoals te verwachten, bleek hier weinig verschil op te treden tussen de eerste en de tweede reeks proeven. De resultaten werden dan ook gegroepeerd.

De waarnemingen midden in de vis bovenaan de bennen en midden in de vis, midden in de bennen worden weergegeven respectievelijk in figuren 25 en 26. Er werden hier telkens 1.220 temperatuuropnamen verricht.

Uit de figuren kunnen volgende vaststellingen afgeleid worden:

(a) Algemeen gezien is een sterke temperatuurstijging waar te nemen.

(b) De maximale temperatuurwaarden werden bekomen na 13 uur voor de vis bovenaan in de bennen en na 10 uur voor de vis midden in de bennen en dit bij waarde van respectievelijk 17° en 10,5° C. De hogere aanvangstemperaturen, in vergelijking met de vroegere opnamen (9), zijn te wijten aan ietwat gewijzigde proefomstandigheden. Bij de voorgaande proef werd de temperatuur van de gevolgde bennen gemeten onmiddellijk na het neerzetten ervan op de verkoopplaats in de mijn; bij de huidige proeven werd gewacht met de opnamen tot een voldoende aantal bennen aanwezig waren om de verschillende bennen en kisten te vullen. Deze werkwijze is te verrechtvaardigen door het feit dat bij een eventueel afijzen in de praktijk ook een zekere tijd zou verlopen tussen het lossen en het afijzen zelf.

(c) De 50 % grenslijn van de bovenliggende vis verliep gelijkmatig tussen de maximum- en minimumwaarden, terwijl de 50 % kromme voor de opnamen midden in de bennen eerder naar de kant van de minimumwaarden lag.

De stijging van de 50 % grenslijn bij de vis boven op de bennen steeg praktisch rechtlijnig van 2° naar 13° C tussen uur 0 en 14 uur na de aanvangsperiode van de proef. Voor de waarden midden in de bennen liep de 50 % grenslijn geleidelijk op van 0,5° naar 7° C op het 14de uur.

(d) De minimumwaarden liepen tamelijk snel op van 0° naar 10° C op het 14de uur bij de bovenliggende vis. Deze kromme was ongeveer evenwijdig met deze van de maximumwaarden.

Midden in de bennen was de stijging van de minimumwaarden minder scherp en bereikte slechts 3° C bij het einde van de proefperiode.

2. Bennen met ijs

Voor de afijzingsproeven dient een onderscheid gemaakt te worden tussen de eerste en de tweede reeks proeven.

Tijdens de eerste 15 proeven werd 2,5 à 5 kg ijs toegevoegd (2 scheppen).

Uit de proeven is gebleken dat deze hoeveelheid ijs meestal na 7 à 9 uren gesmolten was; de vis bleef aldus nog zestal uren onbeschermt staan.

Bij deze proeven werden telkens 867 temperatuurwaarnemingen verricht, weergegeven in figuren 27 en 28.

Uit deze figuren kan het volgende opgemaakt worden:

(a) Door de invloed van het ijs daalden de maximumwaarden van de bovenliggende vis de eerste 5 uren van 5° tot 4° C, om daarna tamelijk vlug te stijgen tot 13° C op het 12de uur; deze stijging is ongetwijfeld te wijten aan het ontbreken van ijs. Voor de waarden midden in de bennen daalden de maximumtemperaturen van 4,5° tot 2° C in 3 uur om daarna traag op te lopen tot 5,5° C op het 12de uur.

(b) De 50 % grenslijn van de waarnemingen boven op de bennen verliep zeer horizontaal tot op het 8ste uur om dan sterk te stijgen van 1° tot 8° C op het 12de uur. Midden in de bennen verliep deze grenslijn geleidelijk van 0° tot 4° C op het 13de uur.

(c) Voor vis boven op de bennen bedroegen de minimale waarden 0° C tot het 8ste uur om dan te variëren tussen 1° en 2° C tot het 12de uur. Voor vis midden in de bennen beliep deze temperatuur 0° C tot het 10de uur om dan lichtjes op te lopen tot 1,5° C op het 13de uur.

Tijdens de tweede reeks van 15 proeven werd ervoor gezorgd dat de bennen steeds voldoende afgeijst waren. In totaal werden telkens 448 waarnemingen verricht die weergegeven zijn in figuren 29 en 30. Uit deze resultaten blijkt het volgende:

(a) De maximale waarden, zowel boven op als midden in de bennen, lagen beduidend lager dan in de vorige proefnemingen (13° en 6° C) en overschreden respectievelijk nooit 7° en 4,5° C.

(b) De 50 % grenslijnen verliepen praktisch horizontaal en lagen bij de 1° C voor vis bovenop de bennen en 0,5° C voor vis midden in de bennen. Hieruit blijkt duidelijk de invloed van het afijzen.

(c) De minimale waarden weken praktisch niet van 3° C af.

3. Plastieken kisten zonder ijs

De kisten bleken voldoende ruim te zijn en de ingebrachte kabeljauw lag goed gestrekt en niet onderste boven of gewrongen, zoals in de bennen. De twee reeksen proeven kunnen hier ook samen behandeld worden.

De bekomen temperatuuropnamen, die weergegeven zijn in de figuren 31 en 32, zijn het resultaat van 811 opnamen respectievelijk midden in de vis boven in de kisten en midden in de vis midden in de kisten.

Deze figuren wijzen op volgende gegevens:

(a) In de aanvangsperiode (tot het 6de uur) stegen de maximale waarden even snel in de kisten als in de bennen, nl. tot 12° C op het 6de uur. Nadien varieerden deze maximumtemperaturen slechts tussen 11,5° en 12,5° C, tegenover een maximum bij de bennen van 16 à 17° C. Dit geeft een merkelijk verschil in maximumwaarden, hetgeen maar kan te wijten zijn aan het feit dat de vis in de kisten dieper gelegen was, d.w.z. lager dan de wand van de kist, waardoor een isolerende, stille en koude luchtlaag boven de uitgestalde vis bleef hangen.

Bij de waarnemingen midden in de kisten verliep de maximum kromme geleidelijk van 4° C bij het begin naar 10,5° C op het einde van de proefperiode. Bij de bennen werd dit maximum van 10,5° C reeds bekomen na het 10de uur.

(b) De 50 % grenslijn van de waarden van de vis boven in de kist ging evenwijdig met de maxima kromme en bereikte een maximum van 10° C op het 14de uur. Het eerste deel van de kromme liep ongeveer gelijk met de waarden in de bennen, nl. tot 9° C na 6 uur, maar schommelde daarna rond deze temperatuur; het tweede deel van de 50 % kromme in de kisten lag dan ook 2 à 2,5° C lager dan bij de bennen.

Bij de 50 % grenslijn midden in de kisten lag de verhouding ten opzichte van de bennen juist omgekeerd. Van het begin tot het 12de uur was de 50 % grenslijn bij de kisten ongeveer 2° C hoger dan bij de bennen, om dan verderop bij het 15de uur op eenzelfde maximumwaarde te komen van 9° C.

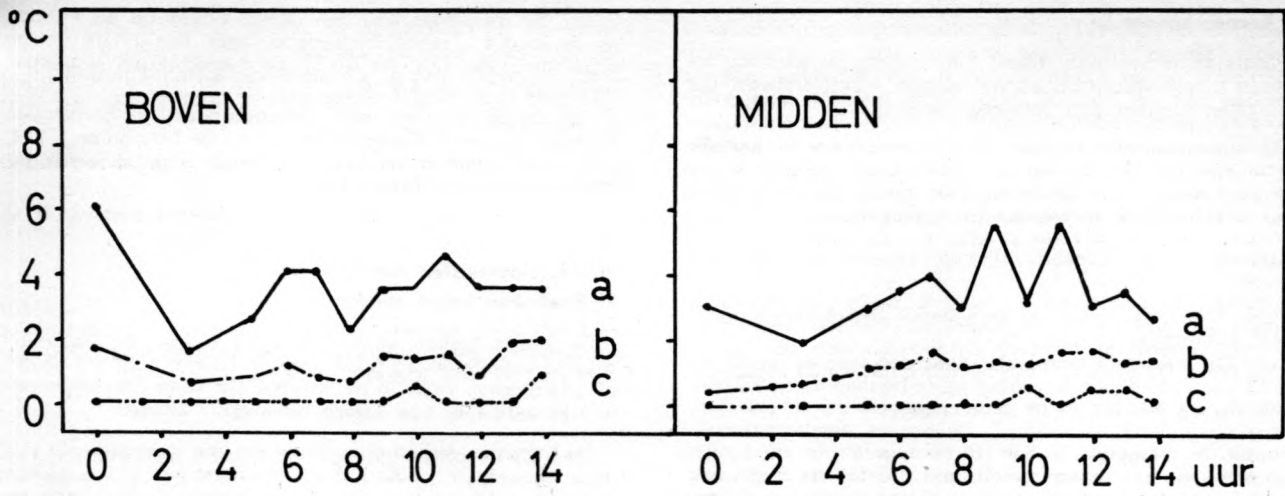
(c) De minimum krommen verliepen evenwijdig en dicht aansluitend met de 50 percent grenslijnen. Bij de vis boven in de kisten was er een snelle oploop tot 6° C de eerste 6 uur en daarna een zeer trage stijging tot 7° C op 14 uur; dit zijn iets lagere cijfers dan de overeenkomstige waarden in de bennen. Midden in de kisten stegen de minimumwaarden geleidelijk van 0° C bij het begin tot 7° C op het 14de uur. Deze waarden waren hoger dan de overeenstemmende opnamen in de bennen.

Algemeen kan worden genoteerd dat de temperatuurgrenzen in de kisten dicht aaneengesloten, d.w.z. dat de temperaturen in de kisten meer gelijkmatig waren dan in bennen. De temperaturen van de vis bovenaan lagen gunstiger bij de kisten dan bij de bennen, hetgeen, zoals hoger werd vermeld, waarschijnlijk te wijten is aan een beter beschutting tegen luchtcirculatie door de diepere ligging in de kist.

Voor de waarden van de vis in het midden waren de temperaturen hoger en dan ook ongunstiger in de kisten dan in de bennen. Hiervoor zijn aansprakelijk enerzijds de dunnere vislaag in de kisten door de grotere oppervlakte-spreiding en anderzijds het contact van de platte bodem van de kist met de vloer in de verkoopzalen; de bennen daarentegen bezitten een aluminiumbodembodem van 3,5 cm die een isolatie geeft met de vloer.

4. Plastieken kisten met ijs

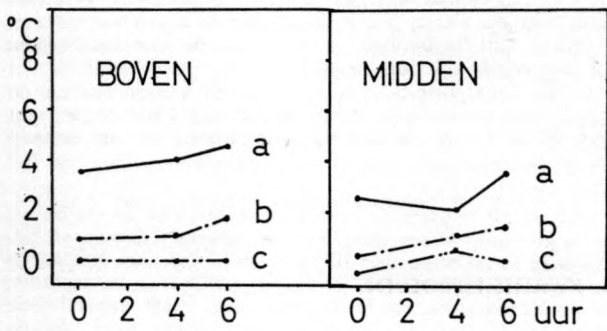
Tijdens de eerste 15 proeven werd bij het afijzen van plastieken kisten evenveel ijs gebruikt (maximum 5 kg per kist) als bij de bennen. Niettegenstaande de ijslaag



Figuur 33

Plastieken kist met ijs

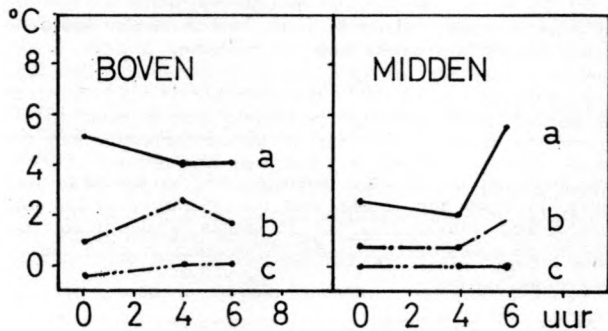
Figuur 34



Figuur 35

Houten kist met ijs

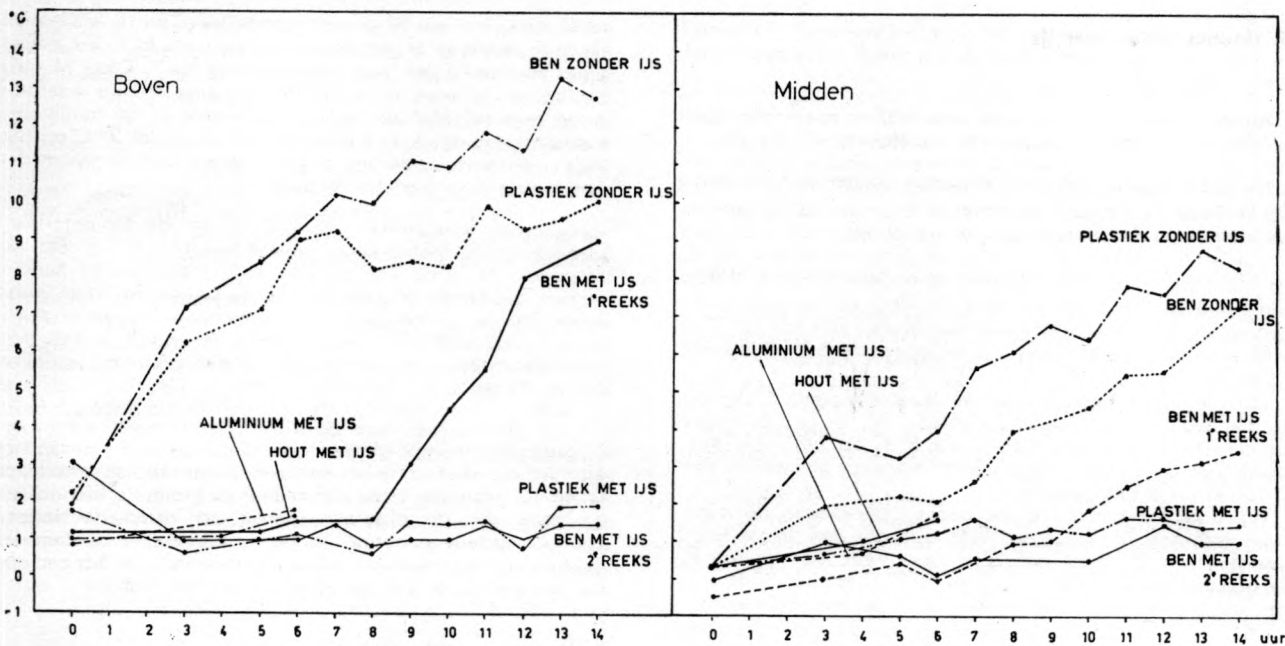
Figuur 36



Figuur 37

Aluminium kist met ijs

Figuur 38



Figuur 39 — Grenslijnen 50 % van de vis boven op de recipiënten

Figuur 40 — Grenslijnen 50 % van de vis midden in de recipiënten

in de bakken dunner was dan op de bennen (gezien voor dezelfde hoeveelheid ijs in de kisten ongeveer een dubbele oppervlakte moest bedekt worden) was het ijs evenlang aanwezig in de kisten als op de bennen. Hier was de invloed van het beschut liggen tegen luchtcirculatie onder de kistenwand duidelijk waar te nemen. Daarenboven bleek de lage temperatuur veel langer behouden te worden. Door het feit dat de vis en het ijs beter beschermt waren in de kisten was er praktisch geen onafgeijde vis tijdens het proefverloop en werden geen maximale waarden bekomen zoals dit het geval was bij de afgeijde vis in bennen.

Tussen de eerste en de tweede reeks proefnemingen bleek dan ook — in tegenstelling met de bennen — weinig verschil te bestaan; zij worden dan ook samen behandeld. De opnamen zijn in figuren 33 en 34 afgebeeld.

Hieruit is het volgende af te leiden :

(a) De maximale temperaturen midden in de bovenliggende vissen gingen dalend van 6° C bij het begin naar 1,5° C op het 3de uur en vervolgens stijgend om rond 4° C te blijven schommelen tijdens de verdere proefperiode.

Midden in de kist steeg de kromme van de maximale waarden tot 4° C op het 7de uur na aanvang van de proef- en tot 5,5° C op het 9de en 11de uur; daarna kwamen geen temperaturen meer boven 3,5° C voor. Wanneer de twee toppen op het 9de en 11de uur buiten beschouwing gelaten worden (dit waren waarschijnlijk uitzonderingsgevallen), dan blijkt de maximale kromme te verlopen zoals deze van de vis midden in de bennen, met dit verschil evenwel dat de 4° C in de kist bereikt werd na 7 uur en bij de bennen slechts na 10 uur.

(b) De 50 percent krommen liepen tussen 0,5° en 2° C, hetgeen als zeer stabiel mag worden aangezien. Als verschilpunt kan wel aangehaald worden dat bij de vis boven op de kisten de 50 percent grenslijn rond de 1° C schommelde, terwijl bij de vis midden in de kisten de 50 percent grenslijn bijna een rechte was die geleidelijk steeg van 1/4° C naar maximum 2° C. Dit laatste wijst opnieuw op een trage opwarming van de vis midden in de kisten.

(c) De minimale waarden bleven in beide gevallen praktisch op 0° à 0,5° C.

Voor de afgeijde kisten kan worden aangestipt dat de temperatuur tamelijk constant bleef in vergelijking met de schommelingen in de bennen, doch de temperaturen in het midden, zowel in de bennen als in de kisten verliepen praktisch gelijk. Wat de kisten winnen door hun gesloten zijwand t.o.v. de niet gesloten bennen, verliezen zij blijkbaar door het contact met de vloer; de ben wordt door een hoge aluminium ring van de vloer geïsoleerd.

5. Houten kisten met ijs

In beperkte mate werden ook proeven uitgevoerd op houten kisten met ijs. Om reden van praktische aard werden de proeven slechts tot het 6de uur na aanvang van de opnamen uitgevoerd. Hierdoor werden slechts telkens 294 opnamen verzameld. In figuren 35 en 36 werden de waarden, gemeten respectievelijk boven in de kist en midden in de kist, grafisch weergegeven.

Uit deze figuren kan het volgende opgemaakt worden :

(a) Bij de vis boven op de kist varieerde de maximumwaarde van 3,5° C naar 4,5° C. De maximale waarden van 4,5° C op het 6de uur stemde overeen met de 5° C, op het overeenkomstig uur, bij de afgeijde bennen. Hier moet worden opgemerkt dat bij de houten kisten de bovenste vissen boven of gelijk met de kistwand lagen, zoals dit het geval was met de vis in de bennen; hierdoor heeft de luchtcirculatie een grotere invloed.

In het midden van de houten kisten ging de maximumwaarde van 2,5° C bij het begin naar 3,5° C op het 6de uur. Deze waarde kwam overeen met de opnamen die op het 6de uur werden bekomen in de bennen, als in de plasticke kisten.

(b) De 50 percent grenslijn van de bovenaanliggende vis liep tot maximum 1,5° C na 6 uur. Deze waarde stemde opnieuw overeen met de waarneming bij de bennen, doch lag hoger dan deze in de plasticke kisten. Voor de opnamen midden in de kisten lag het eindpunt van de 50

percent grenslijn op 1,5° C, hetgeen hoger was dan de waarden bij de bennen en bij de kisten in plastic. De doorzijpeling van de warmte langs de bodem zou hier nog groter zijn dan bij de plasticke kisten. Een verklaring hiervoor is ongetwijfeld dat vochtig hout minder isolerend is dan plastic.

(c) De minimumwaarden hadden op deze korte periode geen verandering ondergaan.

6. Aluminiumkisten met ijs

Evenals bij de houten kisten werden de proeven hier in beperkte mate uitgevoerd. De resultaten van 210 opnamen zijn weergegeven in figuren 37 en 38.

Het volgende kan hieruit afgeleid worden :

(a) Bij de bovenliggende vis was de aanvangstemperatuur hoger dan bij de houten kisten, maar op het 4de en 6de uur na aanvang viel de temperatuur op 4° C, zoals in de andere onderzoeken. Midden in de kist vertoende de kromme van de maximale waarden een verschillend verloop. De maximumtemperatuur na het 6de uur bereikte hier immers 5,5° C tegenover 3° à 3,5° C in de andere afzijingsproeven.

(b) De 50 percent grenslijnen eindigden bij het 6de uur juist boven de waarden bekomen in de houten kisten, nl. bij ca 2° C. Met betrekking tot de vis gelegen op de bovenlaag van de kisten, werd, zoals bij de houten kisten, de toestand van de bennen benaderd, gezien de kisten goed gevuld waren. De iets hogere waarden midden in de kisten zijn ongetwijfeld te wijten aan het feit dat aluminium zeer warmtegeleidend is, waardoor een snellere warmteoverdracht tussen de vloer en de ingesloten vis mogelijk is.

(c) De minimumwaarden bleven ongewijzigd rond 0° C.

4. KWALITEITSPROEVEN

Tijdens de tweede reeks experimenten werden 5 proeven aan objectieve laboratoriumbepalingen onderworpen. Van ieder recipiënt (ben zonder ijs, ben met ijs, plasticke kist zonder ijs, plasticke kist met ijs), werden 24 vissen van 1,5 à 2 kg genomen en met ijs in frigo bewaard bij 1° C. Iedere 2 of 3 dagen werden 6 vissen van ieder lot onderworpen aan volgende bepalingen: pH van het visvlees, brekingsindex van het oogvocht en totale vluchtige basische stikstof.

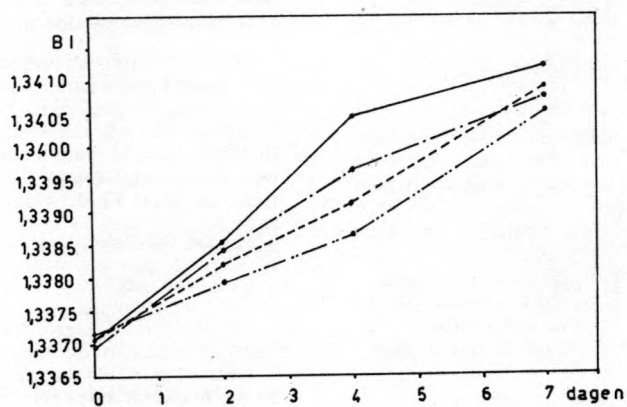
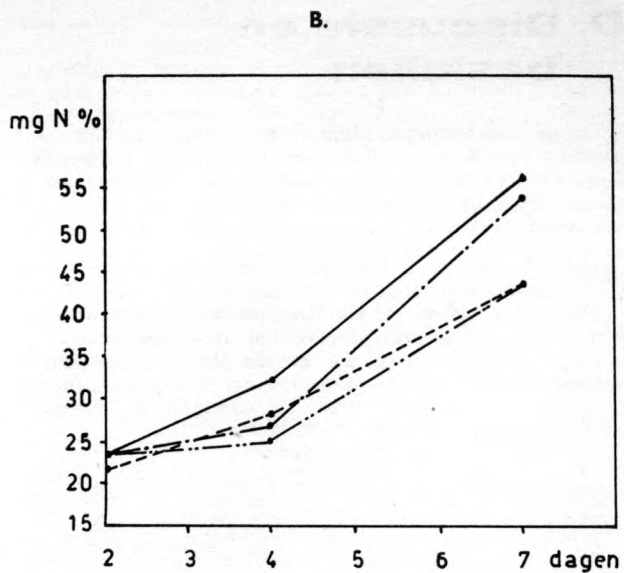
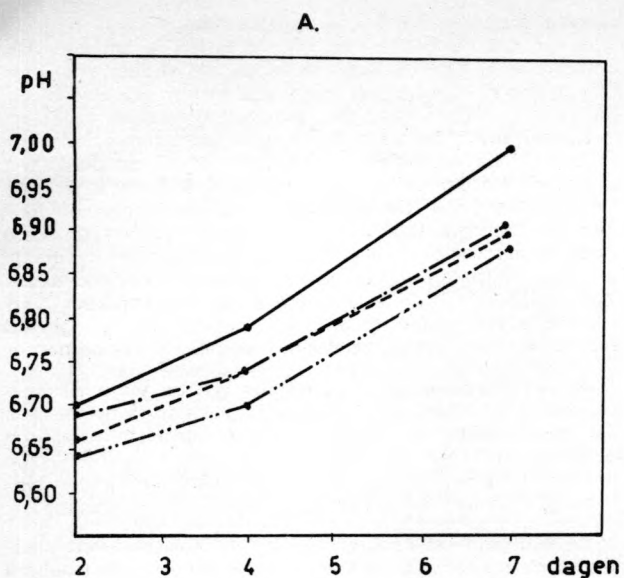
De pH werd gemeten met behulp van een gecombineerde puntvormige insteekelektrode rechtstreeks in het visvlees gestoken. De brekingsindex van het oogvocht werd op volgende manier bepaald: ongeveer 1 ml vloeistof werd met behulp van een injectiespuit uit de ogen getrokken en gedurende 5 min. gecentrifugeerd; de brekingsindex werd bepaald op 1 of 2 druppels bij 20° C. De totale vluchtige basische stikstof werd gedoseerd volgens de methode van F. Lücke en W. Geidel (10), waarbij echter de apparatuur door N. Antonopoulos (11) voorgesteld, gebruikt werd. De distillatieduur bedroeg 20 min.

De gemiddelde kurven van de bekomen resultaten zijn weergegeven in figuur 41.

Uit deze resultaten blijkt, dat het gebruik van plasticke kisten enerzijds en het afzijzen van de vis anderzijds een gunstige invloed heeft op de kwaliteit en de houdbaarheid.

Voor de brekingsindex van het oogvocht, de pH van het visvlees en het gehalte aan vluchtige basische stikstof lagen de resultaten van de bennen zonder ijs het hoogst en deze van de afgeijde plasticke kisten het laagst; voor de afgeijde bennen en de plasticke kisten zonder ijs werden intermediaire waarden bekomen. De organoleptische keuring kwam met deze resultaten zeer goed overeen. Vooral het onderscheid afgeijde en niet-afgeijde vis kwam hier tot uiting.

Gemiddeld gezien had afgeijde vis een langere bewaarduur van ca 1 à 2 dagen, terwijl vis in plasticke kisten ca 1 dag langer vers bleef dan in de bennen.



————— Ben zonder ijs
 - - - - - Ben met ijs
 - · - · - Plastieken kist zonder ijs
 - · - · - Plastieken kist met ijs

Figuur 41 — Bederanalysen

- A. pH van het visvlees
- B. Totale Vluchtige Basische Stikstof
- C. Brekingsindex van het oogvocht

D. Discussie en besluiten

Uit de proefnemingen kon in de eerste plaats besloten worden dat de recipiënten, waarin de vis te koop wordt aangesteld en waarin hij gestockeerd en vervoerd wordt, zoveel mogelijk aan volgende eisen zouden moeten beantwoorden:

- (a) zij moeten zo isolerend mogelijk zijn ten einde de temperatuurvariaties zoveel mogelijk te ondervangen;
- (b) om de vis niet te kwetsen moeten zij beantwoorden aan afmetingen waarbij de vis niet vervormd wordt;
- (c) zij moeten stevig zijn om voldoende weerstand te kunnen bieden aan het vervoer, maar tevens zo licht mogelijk om de handelbaarheid te verhogen en transportkosten zo laag mogelijk te houden;
- (d) zij moeten goedkoop zijn;
- (e) zij moeten gemakkelijk stapelbaar en verhandelbaar zijn en zich kunnen lenen tot palettisatie;
- (f) ledig moeten zij in elkaar kunnen schuiven;
- (g) zij moeten hygiënisch zijn en gemakkelijk te reinigen en te ontsmetten;
- (h) zij moeten een net en aangenaam uitzicht hebben;
- (i) zij moeten een geschikt drainage-systeem bezitten;
- (j) zij moeten in de verkooptent en de pakhuisen zo weinig mogelijk lawaai veroorzaken;
- (k) zij moeten een konstant gewicht hebben en zich lenen tot normalisatie.

Uit de proefnemingen is gebleken, dat, zowel wat betreft het materiaal als de vorm, de plasticen kisten het best aan de gestelde criteria beantwoordden en de meeste voldoening gaven. Het belang van de rechthoekige vorm dient hierbij onderstreept te worden. Enerzijds laat deze vorm toe de meeste vissen volledig gestrekt in de recipiënten onder te brengen, en niet gekruld en geplooid zoals dit meestal het geval is bij bennen. Anderzijds laat deze vorm palettisatie en mechanisatie toe, hetgeen veel moeilijker zonet onmogelijk is met ronde of ovale modellen.

Met betrekking tot de invloed van de verschillende verpakkingsvormen en het afijzen van de vis op de temperatuur, kon vastgesteld worden dat eveneens de plasticen kisten de beste resultaten boekten.

Hierbij dient gewezen te worden op twee belangrijke feiten. Uit de resultaten is gebleken dat bij de plasticen kisten de hoogst gelegen vis steeds 4 à 5 cm lager dan de bovenrand van de kisten zou moeten liggen. Hierdoor kan de luchtcirkulatie geminimaliseerd worden en kan, door de aanwezigheid van een stationaire koude luchtlaag, de lage temperatuur veel beter behouden blijven. Kisten met voldoende ruimte zouden aldus de voorkeur verdienen boven kisten of bennen die boordevol gevuld moeten worden om eenzelfde hoeveelheid vis te bergen.

Anderzijds bleek de temperatuur van de vis midden in de plasticen kisten iets hoger te liggen dan in de bennen. Dit zou te wijten zijn aan het feit dat de kisten praktisch volledig op de grond rusten en dus meer onderhevig zijn aan de grondtemperatuur dan de bennen, die op een aluminium ring van 3,5 cm hoogte rusten.

Wellicht kan het aanbrengen van kleine isolerende voetjes of de wijze van stapelen van de kisten deze snellere temperatuurstijging afremmen. De invloed van de hoge bovenranden en van de grondtemperatuur zal bij volgende proefnemingen verder onderzocht worden.

Er kon verder vastgesteld worden dat het afijzen een zeer gunstige invloed heeft op de temperatuur en de kwaliteit van de vis. Op de bennen houdt een beperkte hoeveelheid ijs (2,5 à 5 kg) de temperatuur op ca 1° C gedurende 8 uur, hetgeen een merkelijke verbetering is als men nagaat dat onafgeijste vis een gemiddelde temperatuur van 7° C heeft 3 uur, en 10° C 8 uur na het lossen.

Op de plasticen kisten bleef het ijs veel langer liggen dan op de bennen, hetgeen nogmaals in het voordeel van deze kisten pleit.

De objectieve kwaliteitsanalyses en de organoleptische keuring brachten de bevestiging van de hogervernoemde waarnemingen. Afgeijste vis in plasticen kisten had de beste kwaliteit en houdbaarheid, onafgeijste vis in bennen de slechtste. De langere houdbaarheid bedroeg ca 1 à 2 dagen.

Literatuur

- (1) P. Hovart en W. Vyncke — Proefnemingen met aan boord in kisten geborgen vis — *Het Visserijblad*, nr 42, blz. 1, 1964.
- (2) R. Spencer — Wooden Fish Boxes, their Bacteriology and Cleanability — *Fish Trades Gazette*, blz. 12, 31 dec. 1955.
- (3) The Hygienic Transport and Handling of Fish — Food Hygiene Codes of Practice n° 4 — Ministry of Health and Ministry of Agriculture, Fisheries and Food, Londen, blz. 5, 1960.
- (4) W. Friedman en J. Kipnees — Industrial Packaging — John Wiley and Sons, New York, blz. 56, 1960.
- (5) J. Moore — Research for Packing Profit — *Southern Fisherman*, Vol. 11, n° 3, blz. 42, 1951.
- (6) W. Alexander en A. Street — Metals in the Service of Man — Hunt, Barnard and C°, Aylesbury, blz. 143, 1956.
- (7) Utilisation de Polystyrène Expansé à Base de Styropor — *La Pêche Maritime*, blz. 471, juni 1961.
- (8) *Allgemeine Fischwirtschaftszeitung* — blz. 22, 18 april 1958.
- (9) P. Hovart, E. Vandamme en W. Vyncke — Het bederf van de vis en de invloed van de temperatuur — *Landbouwtijdschrift*, blz. 647, mei 1964.
- (10) F. Lücke en W. Geidel — *Zeitschrift für Lebensmittel-Untersuchung* Vol. 70, blz. 441, 1935.
- (11) N. Antonacopoulos — Verbesserte Apparatur zur quantitativen Destillation wasserdampf-flüchtiger Stoffe — *Zeitschrift für Lebensmittel-Untersuchung und -Forschung*, Vol. 113, blz. 113, 1960.

