

MINISTERIE VAN LANDBOUW

BESTUUR VOOR LANDBOUWKUNDIG ONDERZOEK

**Commissie voor toegepast wetenschappelijk onderzoek
in de zeevisserij**

(VOORZITTER : DIR. GEN. F. LIEVENS)

*Het wetenschappelijk onderzoek
van enkele technologische problemen
in de visverwerkende nijverheid*

DOOR

Ing. W. DESCHACHT

Werkgroep voor visverwerkende bedrijven - I. W. O. N. L.

DECEMBER 1963

MINISTERIE VAN LANDBOUW

BESTUUR VOOR LANDBOUWKUNDIG ONDERZOEK

**Commissie voor toegepast wetenschappelijk onderzoek
in de zeevisserij**

(VOORZITTER: DIR. GEN. F. LIEVENS)

*Het wetenschappelijk onderzoek
van enkele technologische problemen
in de visverwerkende nijverheid*

DOOR

Ing. W. DESCHACHT

Werkgroep voor visverwerkende bedrijven - I. W. O. N. L.

DECEMBER 1963

HET WETENSCHAPPELIJK ONDERZOEK VAN ENKELE TECHNOLOGISCHE PROBLEMEN

IN DE VISVERWERKENDE NIJVERHEID.

In het visverwerkende bedrijf vormt de haring veruit de voornaamste grondstof. Gedurende het vangstseizoen ontvangt het transformatiebedrijf dan ook regelmatig partijen haring waarvan het aantal schommelt van enkele duizenden tot enkele tienduizenden individuen. In een dergelijke partij komen grote en kleine, volle en ijle haring naast elkander voor. De verhouding tussen deze verschillende types wordt onder meer beïnvloed door :

- de keuze van de koper ;
- het jaar ;
- het tijdstip binnen het vangstseizoen ;
- de vangstplaats.

I. HET TRIËREN.

De keuze van de koper leidt het triëren in. Deze keuze alleen is natuurlijk niet voldoende om aan het bedrijf uitsluitend haring te bezorgen van een enkele gewichtsklasse bv. van 150 tot 180 g, haring die daarenboven alleen maar vol of ijl zou zijn. Het onderzoek van enkele aangevoerde partijen gaf ons een idee over de bestaande verschillen. Daartoe werden 250 stuks uitgewogen van iedere partij. De bekomen resultaten werden samengevat in tabel I. Voor het hier aangekochte materiaal schommelt het verschil tussen het hoogste en laagste gewicht van 200,2 g tot 125,7 g met een gemiddelde waarde van 166,2 g. Het allerlaagste gewicht was 48,0 g en het allerhoogste 325,7 g. Het gemiddelde laagste gewicht bedroeg 92,1 g en het laagste gewicht varieerde van 133,3 tot 48,0 g. Deze gegevens duiden zonder meer op de noodzakelijkheid van het triëren om :

- 1) voor de duurste bewaringsprocedés de meest geschikte individuen af te zonderen
- 2) de homogeniteit van de te bewerken grondstof te verbeteren met het oog op het gelijkmatig verloop van de oppervlakteverschijnselen, zoals zouten, drogen en kleurafzetting ;
- 3) een homogener grondstof te kunnen kiezen in functie van het beoogde afgewerkte produkt.

TABEL I - SAMENVATTENDE GEGEVENS IN VERBAND MET DE SPREIDING VAN DE INDIVIDUELE
GEWICHTEN BINNEN AANGEVOERDE PARTIJEN HARING.

Nr.	Oorsprong	Gemiddeld gewicht in g.	Hoogste gewicht in g.	Laagste gewicht in g.	Spreading
1	Noordzee	108,7	236,7	55,3	181,4
2	Noordzee	121,7	180,0	54,3	125,7
3	Noordzee	122,4	248,2	48,0	200,2
4	Noordzee	200,6	295,8	133,0	162,5
5	Noordzee	202,1	274,1	102,1	172,0
6	Noordzee	165,0	247,2	152,5	137,1
7	Noordzee	247,0	325,7	141,4	183,3
8	Noorse	350,3	486,1	152,5	333,6
9	Noorse	340,4	459,6	152,2	307,4
10	Noorse	352,6	475,2	189,0	286,2
11	Ierse	269,1	545,6	110,0	435,6

Met de bedoeling van slechts de meest geschikte haring af te voeren naar de diepvriesinstallaties wordt overigens ook thans getrieerd. Ervaren handen scheiden zo goed mogelijk de volle van de ijle en de kleine van de grote haring. Bij een geregelde aanvoer van grotere partijen betekent dit triëren een belangrijke uitgave door het grote aantal personeelsleden dat hiervoor vereist is. Daarenboven dient dan onder zware voorwaarden gewerkt te worden en de bekomen resultaten geven geen volledige voldoening. In tabel II verzamelden wij de gegevens die bekomen werden bij het onderzoek van enkele getrieerde partijen.

TABEL II - ONDERZOEK VAN PARTIJEN GETRIEERDE HARING.

In onderzochte partij aanwezig % haring met lager gewicht dan :			
Nr.	167 g.	182 g.	200 g.
1	7,2	18,8	42,4
2	6,0	19,2	44,5
3	7,5	20,0	42,5
Gemiddeld	6,9	19,3	43,1

Nemen wij als norm aan dat slechts haring met een minimaal gewicht van 182 g geschikt is voor diepvries, dan blijkt uit deze gegevens dat ongeveer 20 % te kleine haringen aanwezig was. Daarenboven gaat een onbekend aantal geschikte haringen verloren via de groep "ongeschikt".

Uiteindelijk hebben alle inspanningen dan geleid tot twee groepen waarbinnen de homogeniteit zeker niet bevredigend is ten opzichte van de punten 2) en 3) hierboven vermeld. Al deze factoren wijzen dan ook in de richting van een mechanische trieerinstallatie waaraan volgende eisen moeten gesteld worden :

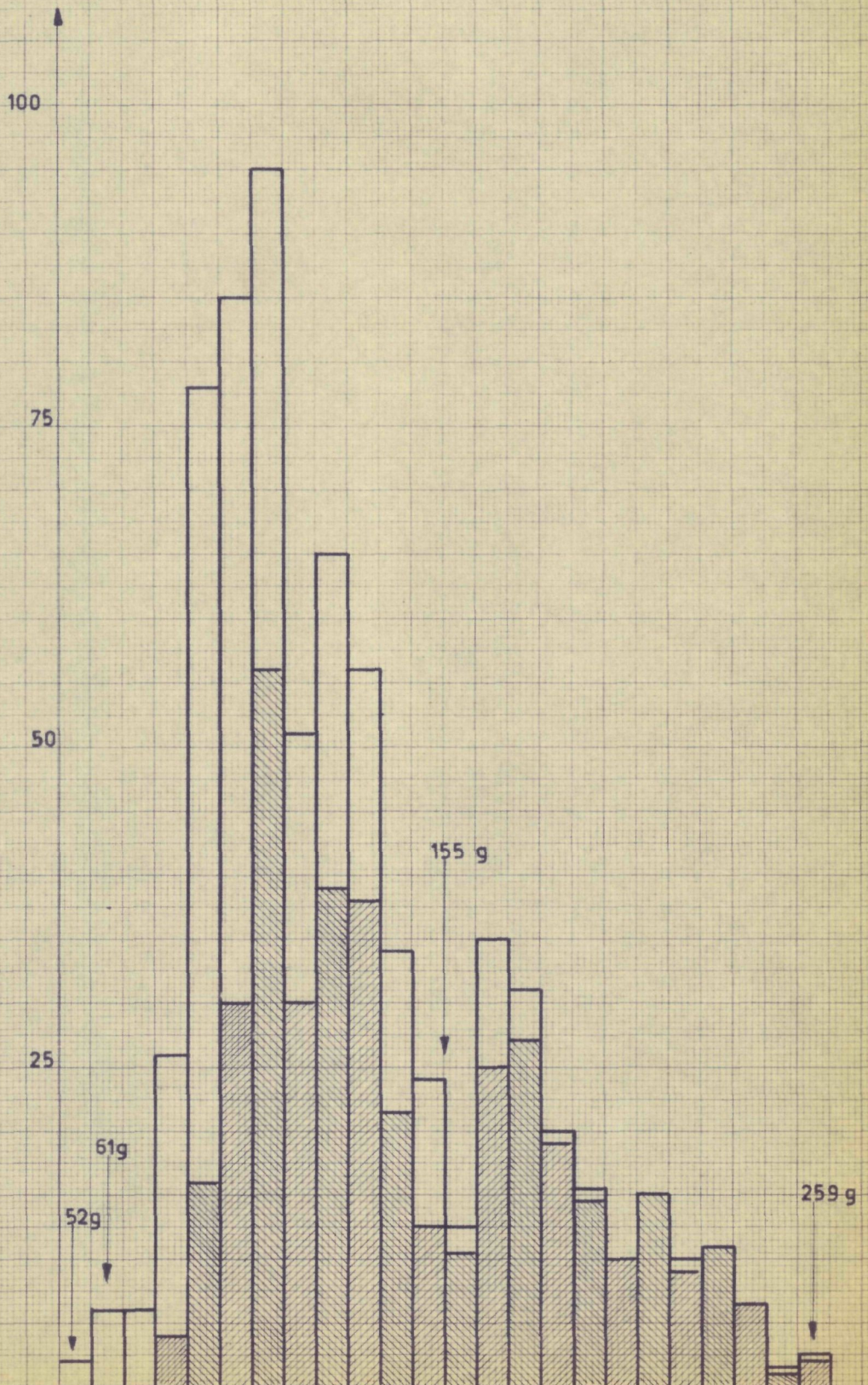
- 1) minimale snelheid bij afwegen : 150 stuks/minuut ;
- 2) instelbare gewichten ;
- 3) wegingen op 1 g na nauwkeurig ;
- 4) scheiding in tenminste drie, en liefst meer groepen ;
- 5) de aanvoerband moet gereinigd kunnen worden gedurende de werking ;
- 6) het weegplateau moet gereinigd kunnen worden gedurende de werking ;
- 7) het apparaat dient bedrijfszeker te zijn onder vochtige atmosferische condities ;
- 8) het apparaat dient liefst bruikbaar te zijn zonder voorafgaandelijke opwarmperiode.

De hedendaagse trieerinstallaties werken ofwel mechanisch, ofwel elektronisch. Bij het eerste type dient het af te wegen voorwerp achtereenvolgens overgebracht te

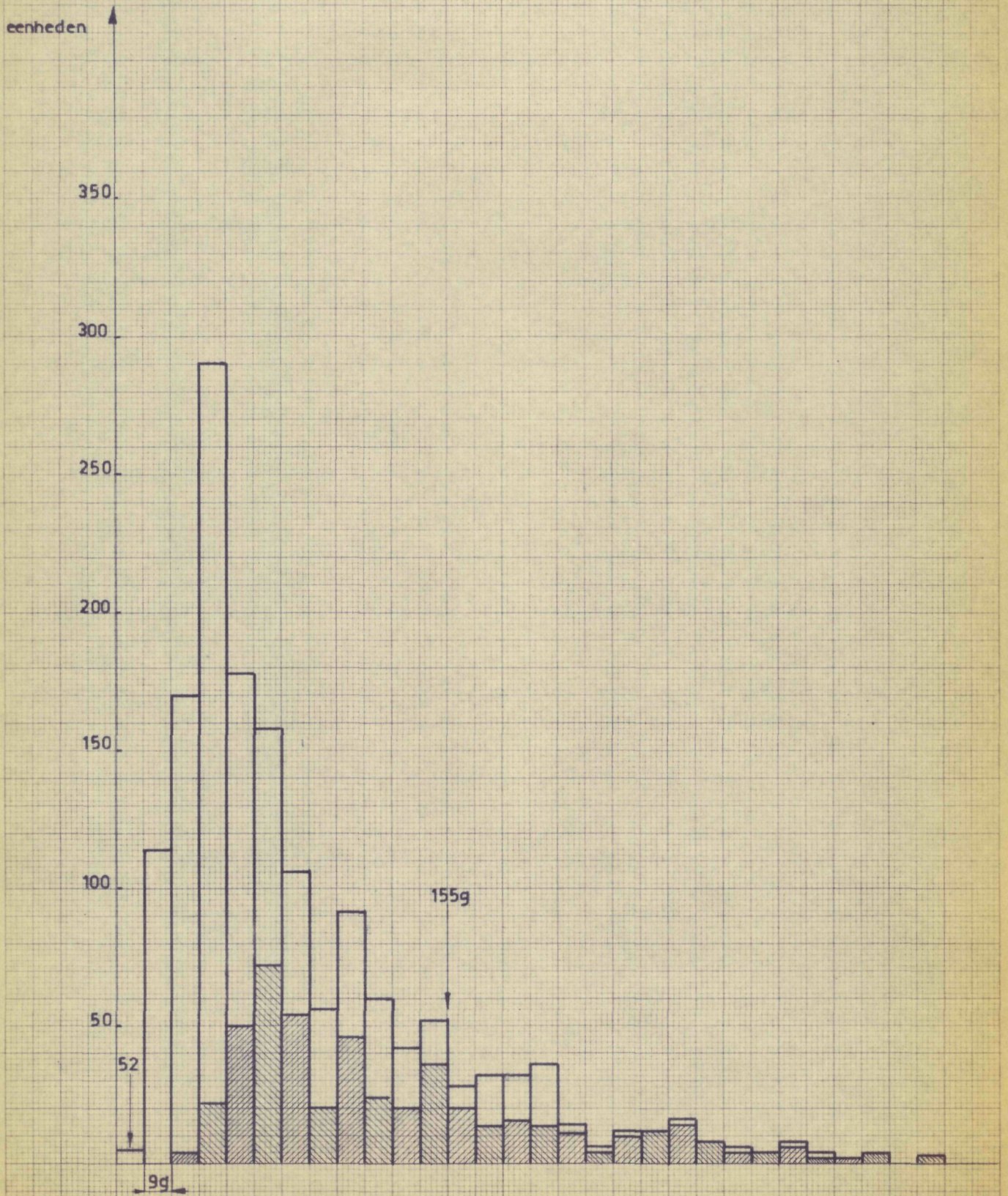
worden van de aanvoerband op het weegplateau, gewogen en overgebracht te worden op de afvoerband. De werksnelheid is hierdoor ernstig afgeremd en deze installaties hebben slechts een weegkadans van ongeveer 70 stuks per minuut. Elektronische weeginstallaties wegen direkt op de aanvoerband. Hierdoor ligt de weegsnelheid veel hoger en kan tot 300 stuks per minuut bedragen. Er zijn ons twee dergelijke apparaten bekend, die in de handel voorkomen. Het eerste werkte tegen een snelheid van 200 stuks/minuut en vormde 3 groepen. Deze installatie was evenwel niet voorzien om in vochtige voorwaarden bedrijfszeker te werken. De betrokken firma werkt ondertussen aan een verbeterde uitvoering die wel aan onze eisen zou voldoen en daarenboven een grotere weegsnelheid zou toelaten. Niemand kan thans evenwel een datum naar vorebrengen waarop deze installatie beschikbaar zal zijn. Een tweede voorstel behelsde een apparaat dat 200 wegingen per minuut uitvoert en het materiaal in 5 groepen splitst. Voor wat de snelheid, de nauwkeurigheid en de groepsvorming betreft, voldoet dit apparaat. Verdere kontakten met betrokken firma zullen moeten uitmaken in hoeverre deze installatie al dan niet voldoet aan de eisen van onderhoud en bedrijfszekerheid onder vochtige atmosferische kondities.

Het ligt voor de hand dat een zuivere gewichtstriage mogelijk niet helemaal zal voldoen aan de wensen van de praktijk. Er wordt hierbij namelijk geen rekening gehouden met het onderscheid tussen volle en ijle haring. Voor de zwaarste individuen speelt dit onderscheid vermoedelijk geen rol, daar uit bijgevoegde histogrammen duidelijk naar voor komt dat éénmaal een bepaalde gewichtsgrens overschreden is, de haring voor 95 % en meer uit volle haring bestaat, altans voor wat de hier aangevoerde soorten betreft. (Fig. 1, 2, 3, 4). Door volle haring verstaan wij de biologische klassen V en VI. Deze redenering gaat natuurlijk niet meer op voor de groepen met een lager gewicht. De mogelijkheid om tot een volledige scheiding tussen volle en ijle haring over te gaan mag dan evenmin uit het oog verloren worden. Twee technieken werden weerhouden. Met één hiervan werden een reeks voorproeven ondernomen. Er kon aangetoond worden dat röntgenstralen het onderscheid mogelijk maakten tussen beide groepen. Het tweede middel, ultrasone golven, hopen wij binnen afzienbare tijd te kunnen testen. Of het uiteindelijk zal vereist zijn van één van deze middelen aan te wenden zal slechts blijken wanneer voldoende gegevens met behulp van de gewichtstriage zullen verkregen zijn.

INDIVIDUEN



Figuur 1. FREKWENTIE VOLLE - EN IJLE HARING IN VANGSTSEIZOEN 1956-1957 (SANDETTIE)



Figuur 2. FREKWENTIE VOLLE - EN IJLE HARING IN VANGSTSEIZOEN

1959 - 1960

Individen

200

150

100

50

52g

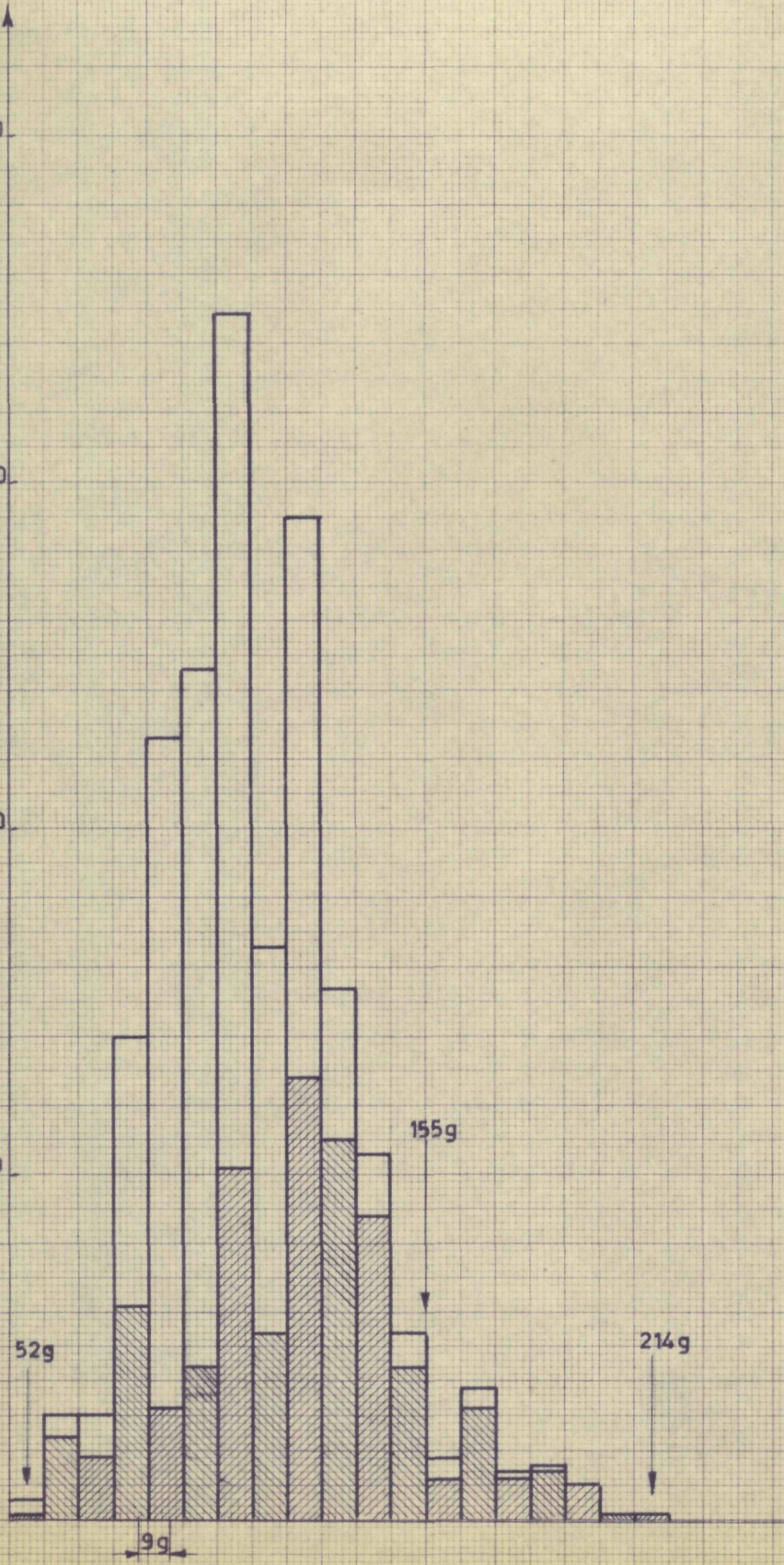
9g

155g

214g

Figur 3. FREKWENTIE VOLLE- EN IJLE HARING IN VANGSTSEIZOEN

1960 - 1961



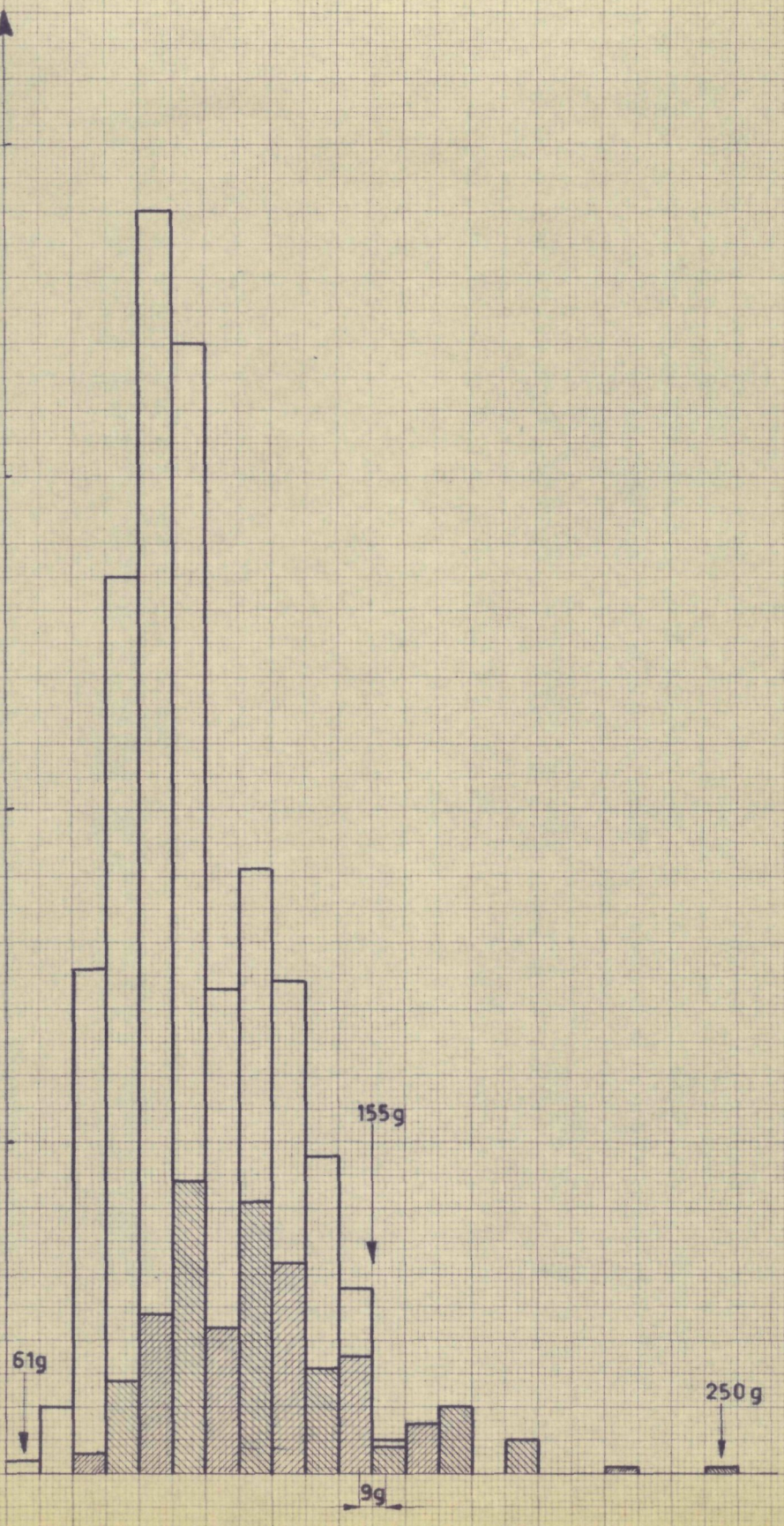
eenheden

200

150

100

50



Figuur 4. FREKWENTIE VOLLE - EN IJLE HARING IN VANGSTSEIZOEN

1961-1962

II. HET FILEREN.

Na de triage houden wij in principe twee groepen over, nl. deze voorbestemd tot stockeren onder de een of andere vorm en deze die onmiddellijk verder verwerkt worden, hetzij als haring, hetzij als filet. Het probleem van het bewaren werd tot nu toe nog niet aangevat. Het fileren werd machinaal uitgevoerd met een snelheid van 120 stuks per minuut. Ofschoon door de konstrukteur een normale beveiliging voorzien werd tegen arbeidsongevallen, werd door de Werkgroep een supplementaire veiligheid ontworpen die de toegang tot het "ontkopmes" verhindert. In de eerste plaats wordt de vrije toegang sterk verminderd, maar het geheel bestaat uit een drukvlak, rustend tegen een drukknop. Lichte druk volstaat om de stroom imperatief af te snijden. Dit stelsel moet er borg voor staan dat, wanneer een arbeider gegrepen wordt door de aanvoerband, de werking stopgezet wordt op zulke wijze dat arbeidsongevallen uitgesloten zijn.

Daarop werd overgegaan tot de studie van de verliezen op de grondstof en van de verliezen op het aantal stuks. De tot nu toe uitgevoerde proeven werden samengevat in tabel III.

TABEL III - VERLIEZEN IN GEWICHT EN IN AANTAL STUKS GEDURENDE HET FILEREN.

Nr.	% verlies op stuks	% verlies in gewicht
1	7,2	50,4
2	2,8	44,3
3	5,6	46,0
4	2,0	48,0
5	0,4	45,9
6	0,0	49,2
Gemiddelde	3,0	47,3

Het gemiddelde gewichtsverlies bij fileren bleek 47,3 % te bedragen terwijl gemiddeld 3 % van de aangevoerde haring niet als filet werd teruggevonden. Dit verlies varieerde evenwel tussen 7,2 en 0,0 %. Deze onderzoeken werden doorgevoerd met monsters van 250 stuks. De grote schommelingen in het verlies op het aantal stuks vereist in ieder geval een nauwkeuriger onderzoek. Uitgekeken wordt naar telmechanismen waardoor het aantal toegevoerde haringen en het aantal afgevoerde filets zouden bepaald worden. Anderzijds vonden wij gemiddeld 4.730 kg afval voor iedere 10.000 kg haring. Deze afval vergt talrijke "manuren" zware arbeid voor transport en de stockage in de afvalsilos. Contacten werden opgenomen met firma's, gespecialiseerd in desintegratie van organisch materiaal om de mogelijkheid te onderzoeken deze afval om te zetten tot een verpompbare brei. Hierdoor zou deze zware arbeid uitgeschakeld worden. Het definitieve voorstel van een Duitse firma wordt afgewacht.

III. HET ZOUTEN.

Vooraleer gerookt of gestoomd wordt, ondergaat de grondstof, hetzij de haring, hetzij de filet, een voorbehandeling. Daartoe wordt zij ondergedompeld in een pekeldbad. De snelheid waarmee het zout het haringvlees binnendringt hangt in sterke mate af van de specifieke oppervlakte. Kleine individuen hebben een grotere specifieke oppervlakte dan grote en worden dan ook sneller gezouten. Vanuit dit standpunt gezien, dringt het zoeken naar een geschikt trieersysteem zich dan ook op. Verder vergt de bepaling van het zoutgehalte in de pekels nader onderzoek. Weliswaar bestaan er uitstekende laboratoriumtechnieken, maar deze vereisen gespecialiseerd personeel en zijn te traag om de evolutie van de zoutconcentratie gedurende het pekelen op de voet te volgen. Onze inspanningen worden dan ook gekoncentreerd op het vinden en eventueel aanpassen van een techniek die toelaat dergelijke verandering doorlopend te volgen, zo mogelijk registrerend. Twee mogelijkheden werden weerhouden. Het betreft twee analoge technieken die erin bestaan de grootheid pCl respektievelijk pNa te meten. Men noemt de pCl , respektievelijk de pNa , de negatieve logaritme van de concentratie aan de chloor-, respektievelijk natriumionen, naar analogie van de algemeen bekende grootheid pH . Zoals bij deze laatste dient men te beschikken

over een indikator en een referentie-elektrode. Al naargelang de ionenconcentratie die men wil meten dompelt men het geschikte elektrodenpaar in de te onderzoeken vloeistof. Beide elektroden worden over een gevoelige potentiometer verbonden en in functie van de concentratie of - chemisch nauwkeuriger - van de activiteit, krijgt men een bepaalde spanning. Aan de hand van deze uitslag is het dan mogelijk de activiteit - en voldoende benaderend de concentratie - aan het opgespoorde ion te bepalen.

De onderzoekingen voor het meten van de pCl werden reeds aangevat. De mogelijkheid voor het meten van de pNa is zeer recent en de adaptatie van de natriumgevoelige elektrode op onze mV-meter zal voorafgaandelijk dienen bestudeerd te worden. Met deze laatst vermelde techniek zou het mogelijk zijn om zoutconcentraties tot 10 % rechtstreeks af te lezen. Voor beide technieken moeten laboratoriummetingen evenwel aantonen hoever deze bovenste concentratiegrens mag opgeschoven worden en welke hulpmiddelen aangewend moeten worden om over te gaan op :

- 1) de kontinuummeting gedurende het pekelen ;
- 2) de automatisatie van de pekelbereiding.

IV. HET INPAKKEN.

Na de voorbehandeling worden de haringen of de filets aangespeet en in de rookruimte gebracht. Het onderzoek van deze ruimte en van de rookvorming kan als een afzonderlijk kapitel beschouwd worden.

Al naargelang de aard van het eindprodukt wordt dan overgegaan tot het roken gedurende een welbepaalde tijd bij een welbepaalde temperatuur. Daarop worden de wagens buitengereden , laat men de produkten afkoelen en kan overgegaan worden tot het inpakken. De aandacht van de onderzoekingsgroep ging in het bijzonder naar de afgewerkte filets. Deze worden in een doorzichtige verpakking aan de cliënt afgeleverd en lenen zich bij uitstek voor onderzoek op de houdbaarheid. Anderzijds wordt de onderzoeker gekonfronteerd met het afwegen van de geschikte hoeveelheden en met de specifieke eigenschappen van de gebruikte filmen.

1 - Het afwegen.

De eerste stap bij de studie van het inpakken is de vorming van de in te pakken hoeveelheid. Pakjes met 100,0 - 120,0 - 140,0 en 150,0 g worden verhandeld. Een mechanische inpakinstallatie kan hier moeilijk aangewend worden omdat :

- 1) de types, werkend met een konstant gewicht en volume, de portionering van het in te pakken materiaal niet kunnen doorvoeren. De kleinste eenheid is namelijk één filet en deze weegt veel te veel om een goede werking van dergelijke apparaten toe te laten ;
- 2) de inpakmachines met wisselend gewicht maar ^{met} gewichts-, eventueel prijsafdrukking op de verpakte goederen, zijn wel toepasbaar maar bieden twee grote nadelen :
 - a - de uniformiteit van de verpakking is verloren gegaan ;
 - b - de zeer hoge kostprijs.

De traditionele werkwijze vereist slechts het aanwenden van een goede balans. Bij gebruik van de kourante industriële weegapparatuur werd een gemiddelde afwijking ten opzichte van het ingestelde gewicht van 5 % gevonden, schommelend tussen 9,9 en 2,6 %. Als maatstaf van het goed werken met dergelijke balans werd een reproduceerbaarheid gevonden van gemiddeld 5,4 %, schommelend tussen 9,4 en 1,6 %. Door reproduceerbaarheid verstaat men het gemiddelde verschil dat verwacht wordt tussen een groot aantal pakjes die twee aan twee uitgewogen worden. De resultaten werden verzameld in tabel IV.

TABEL IV - AFWEGING OP INDUSTRIELE BALANS. KLEINSTE SCHAALVERDELING 5 g ;
SCHAALBREEDTE 1000 g. KONTROLE 100 PAKJES/REEKS.

Nr.	Ingesteld gewicht	Gevonden gewicht (g)	Teken afwijking	% afwijking	% reproduceerbaarheid
1	100,0	105,0	+	5,0	4,5
2	150,0	143,0	-	4,7	8,6
3	120,0	123,7	+	3,1	8,8
4	140,0	136,7	-	2,4	3,9
5	150,0	142,6	-	4,9	4,1
6	100,0	90,1	-	9,9	1,6
7	150,0	138,9	-	7,4	2,6
8	140,0	136,3	-	2,6	9,4

De traditionele weegapparatuur werd dan vervangen door een minimum-maximum balans met verkorte schaal. Zonder training bereikte het personeel een gemiddelde afwijking ten opzichte van het ingestelde gewicht van 2,3 %, hetzij een verbetering van meer dan 50 %. Anderzijds bedroeg de reproduceerbaarheid nog altijd gemiddeld 4,9 %. Deze resultaten werden samengevat in tabel V.

TABEL V - AFWEGING MINIMUM-MAXIMUM BALANS. KLEINSTE SCHAAVERDELING 0,5 g ;
SCHAALBREEDTE - 3,5 tot + 3,5 g. KONTROLE 100 PAKJES/REEKS.
 (geen voorafgaandelijke training).

Nr.	Ingesteld gewicht (g)	Gevonden gewicht (g)	Teken afwijking	% afwijking	% reproduceerbaarheid
1	150,0	146,9	-	2,1	4,7
2	150,0	146,9	-	2,1	5,1
3	140,0	136,1	-	2,8	4,9

Door training, d.i. afwegen aan een laag tempo en bij aanwezigheid van de onderzoeker werden volgende resultaten bereikt :

a - gemiddelde afwijking t.o.v. het ingestelde gewicht : 2,0 %

b - reproduceerbaarheid gemiddeld 2,1 %

De verbetering in het afwegen bedraagt dus ongeveer 60 %. De resultaten werden weergegeven in tabel VI.

TABEL VI - AFWEGING MINIMUM-MAXIMUM BALANS. KLEINSTE SCHAAVERDELING 0,5 g ;
SCHAALBREEDTE - 3,5 tot + 3,5 g. KONTROLE 100 PAKJES/REEKS.
 (na voorafgaandelijke training).

Nr.	Ingesteld gewicht (g)	Gevonden gewicht (g)	Teken afwijking	% afwijking	% reproduceerbaarheid
1	140,0	135,3	-	3,4	1,3
2	150,0	145,5	-	3,0	1,7
3	140,0	137,0	-	2,1	1,8
4	150,0	150,1	+	0,1	2,9
5	140,0	138,1	-	1,3	3,7
6	140,0	137,4	-	1,9	1,6

Bij de analyse van de 17 reeksen waarnemingen, vermeld in tabellen IV, V en VI stelt men vast dat niet minder dan 14 reeksen een negatieve afwijking vertonen ten opzichte van het ingestelde gewicht. Theoretisch verwacht men echter evenveel waarnemingen met een negatieve als met een positieve afwijking. Dit wijst op het feit dat het personeel nog niet tenvolle de eigenschappen van deze balans benutte. Anderzijds was de uitgevoerde controle goed genoeg voor het analyseren van de afweegoperatie, maar komt 24 uur te laat om de weegploeg gedurende de manipulaties op slecht werken te kunnen wijzen en te verbeteren. Om hieraan een oplossing te geven werden alle controles gedurende een zestal weken stopgezet. Gedurende die tijd werkte het personeel rustiger en kreeg de gelegenheid om de eigenschappen van de balans te leren kennen. Daarenboven zou allicht de meest aan fouten onderhevige karakteristiek gedurende die periode terugvallen naar het originele niveau. Na deze periode van zes weken werden enkele inpakoperaties gecontroleerd, dit evenwel zonder medeweten van het inpakpersoneel. De resultaten werden samengevat in tabel VII.

TABEL VII - AFWEGING MINIMUM-MAXIMUM BALANS. KLEINSTE SCHAALVERDELING 0,5 g ;
SCHAALBREEDTE - 3,5 tot + 3,5 g. KONTROLE 100 PAKJES/REEKS.
OPSPOREN MEEST GEVOELIGE KRITERIUM VOOR ONTWIKKELEN KONTROLESYSTEEM.

Nr.	Ingesteld gewicht (g)	Gevonden gewicht (g)	Teken afwijking	% afwijking	% reproduceerbaarheid.
1	140,0	139,8	-	0,1	5,0
2	150,0	147,5	-	1,7	3,1
3	120,0	121,2	+	1,0	5,3
4	100,0	98,5	-	1,5	5,4
5	150,0	150,4	+	0,3	4,7

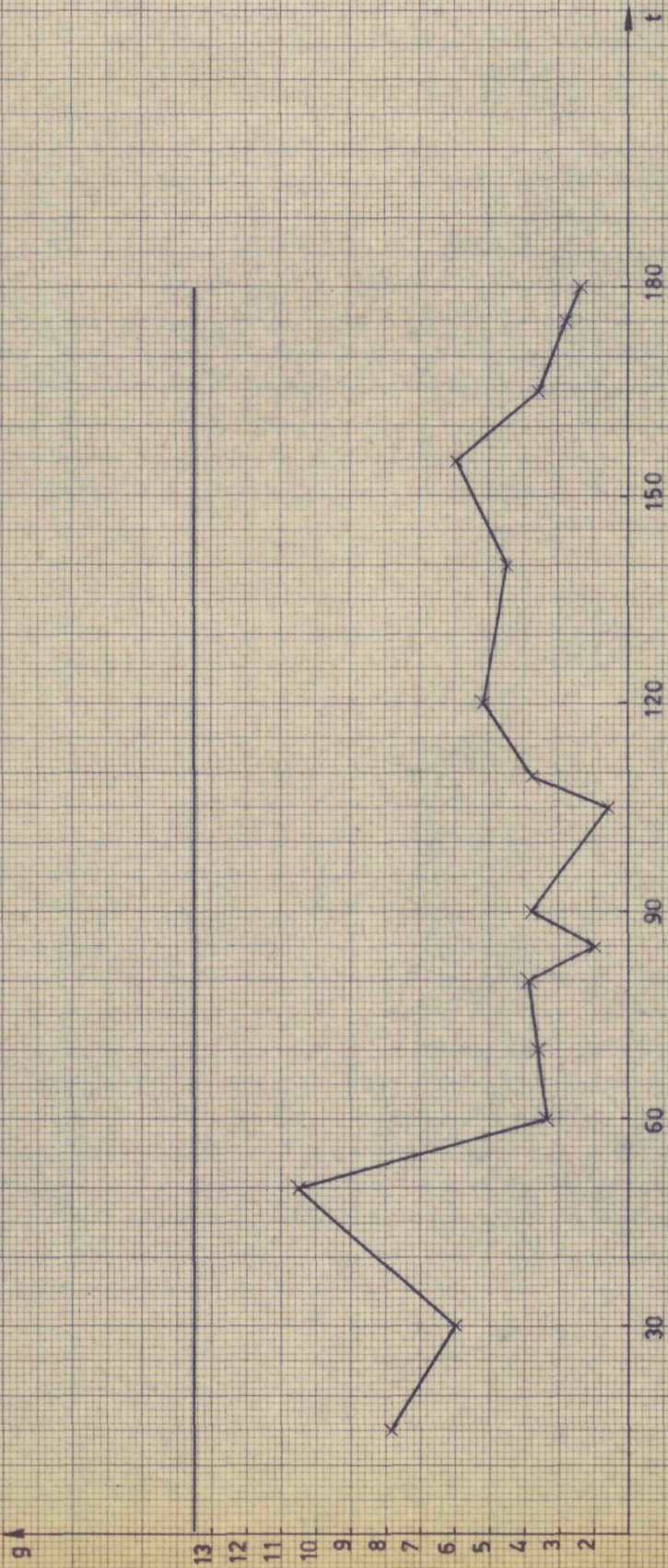
Het blijkt dat de gemiddelde afwijking ten opzichte van het ingestelde gewicht 0,9 %, de reproduceerbaarheid gemiddeld 4,7 % bedroeg ; dat twee reeksen een positieve en drie reeksen een negatieve afwijking hebben ten opzichte van het ingestelde gewicht. Het personeel bleek derhalve volledig vertrouwd geraakt met de eigenschappen van de balans, maar een controle op de reproduceerbaarheid bleek nodig. Daar de minimum-maximum balans uitgerust werd met een schaal van +3,5 tot -3,5 g

kan het maximale verschil tussen twee pakjes slechts 7,0 bedragen. In werkelijkheid hangt dit verschil nauw samen met de voorwaarden waaronder gewerkt wordt. Bovenvermelde grons kan gelijk gesteld worden aan het zogenaamde 95 % betrouwbaarheidsinterval, dit betekent dat aangenomen wordt dat de hoogste (+ 3,5 g) of laagste (-3,5 g) grens éénmaal op twintig zal overschreden worden tengevolge van de "produktiedruk". Op grond van deze werkhypothese werd de spreiding, d.i. het verschil tussen hoogste en laagste gewicht, bepaald voor monsters bestaande uit 2, 3, 4 achtereenvolgens geproduceerde pakjes. Deze grenswaarden zijn in tabel VIII weergegeven en zijn niet afhankelijk van het ingestelde gewicht. Deze enkele reeks cijfers geldt dus voor alle geproduceerde gewichten.

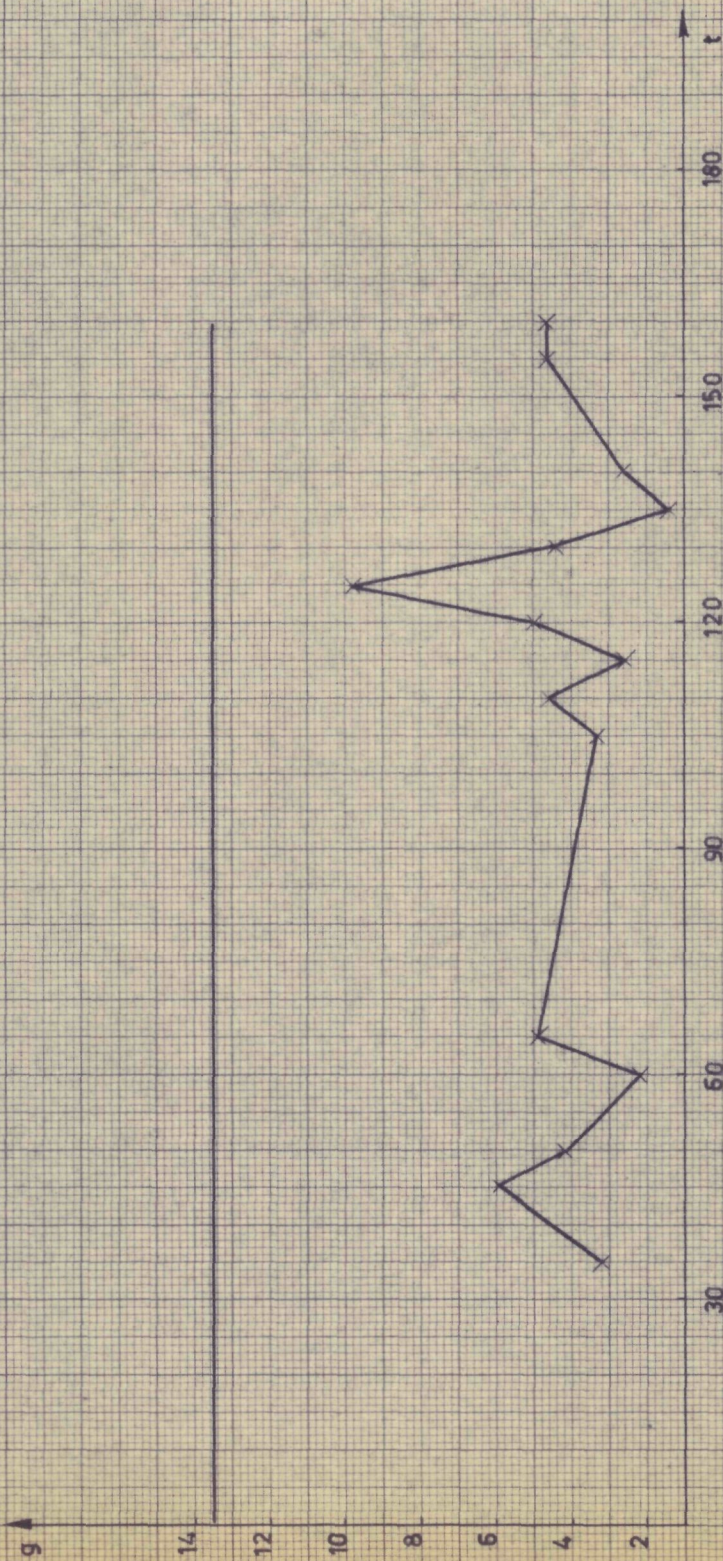
TABEL VIII - SPREIDINGSBREEDTE VOOR MONSTERGROOTTE VAN 2 TOT 10 ACHTEREENVOLGENDE GEPRODUCEERDE VERPAKKINGEN (95 % betrouwbaarheidsinterval).

Monstergrootte nr.	Hoogste grens in g.	Laagste grens in g.	W in g.
2	11,4	0,1	11,3
3	13,2	1,1	12,1
4	14,3	2,1	12,2
5	15,1	3,1	12,0
6	15,7	3,8	11,9
7	16,2	4,5	11,7
8	16,6	5,1	11,5
9	16,9	5,6	11,4
10	17,2	6,0	11,2

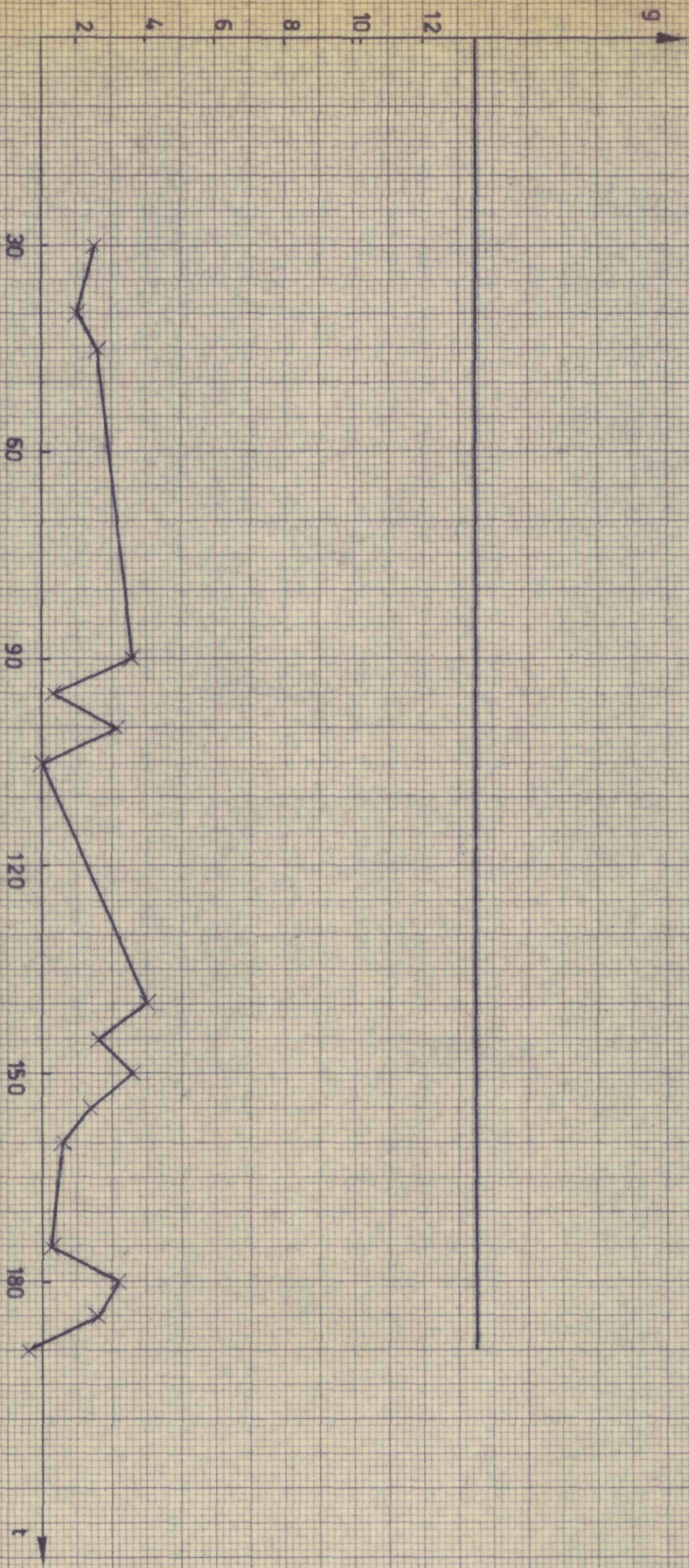
Voor een gegeven monstergrootte kunnen beide gegevens op een controlekaart aangeduid worden. Dergelijke controlekaart wordt een meragram genoemd en telkens de hoogste grens overschreden wordt kan de afwegers hierop gewezen worden. Deze wijze van controleren werd uitgevoerd en de bekomen gegevens werden grafisch voorgesteld in de fig. 5, 6, 7 en 8. In deze figuren werd op de verticale as het gewichtsinterval in g weergegeven van de toelaatbare spreiding en geeft de hori-



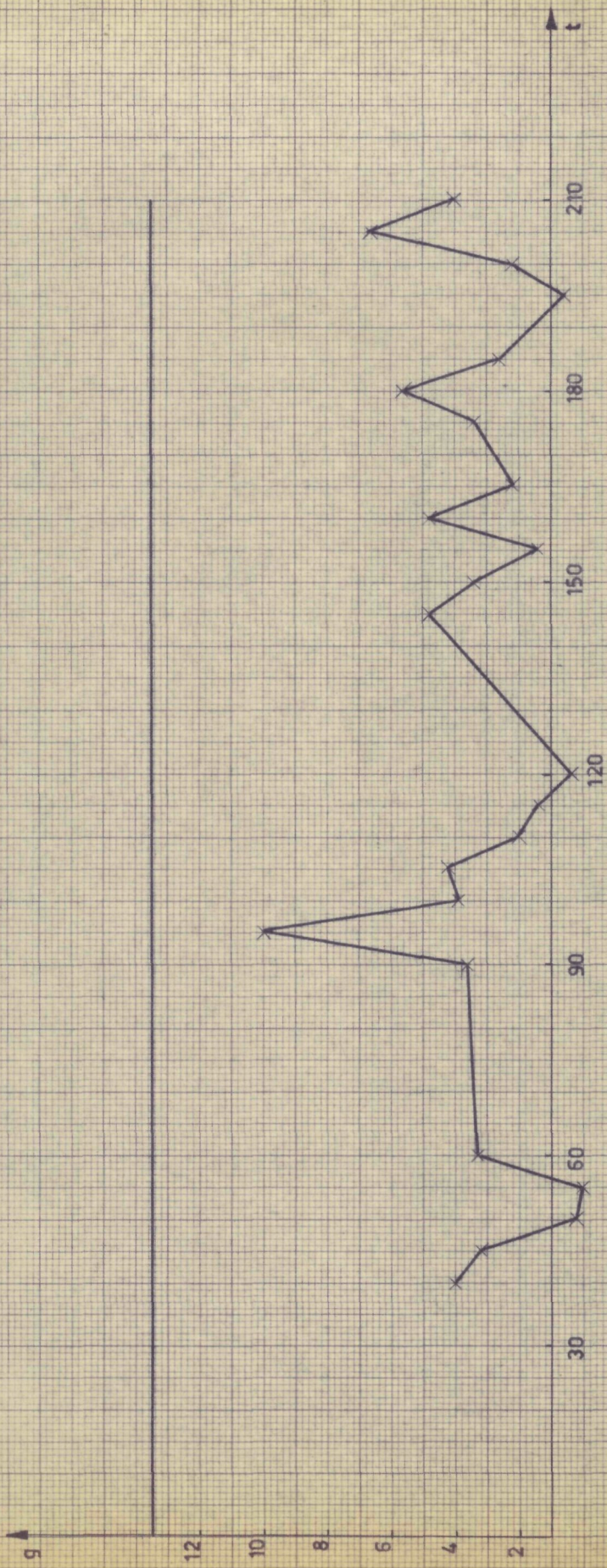
Figur 5. MERAGRAM SPREIDINGSBREEDTE



Figuur 6. MERAGRAM SPREIDINGSBREEDTE



Figuur 7. MERAGRAM SPREIDINGSBREEDTE



Figuur 8. MERAGRAM SPREIDINGSBREEDTE

zontale as de tijd weer, uitgedrukt in minuten met als oorsprong ($t = 0$) de aanvang van het inpakken.

Daarnaast werd de gewone controlewerkwijze toegepast waarbij, na het beëindigen van het inpakken, 100 pakjes werden uitgewogen. De bekomen resultaten werden samengevat in tabel IX.

TABEL IX - AFWEGEN MINIMUM-MAXIMUM BALANS. KLEINSTE SCHAALVERDELING 0,5 g ;
SCHAALBREEDTE - 3,5 tot + 3,5 g. AFWEGEN ONDER KONTROLE.
SAMENVATTENDE GEGEVENS VAN DE KLASSIEKE KONTROLE 100 PAKJES/REEKS.

Nr.	Ingesteld gewicht (g)	Gevonden gewicht (g)	Teken afwijking	% afwijking	% reproduceerbaarheid
1	150,1	150,0		0,0	1,7
2	150,0	150,7	+	0,5	1,9
3	120,0	118,8	-	1,0	1,9
4	120,0	120,8	+	0,7	1,5

Een gemiddelde afwijking van 0,5 % ten opzichte van het ingestelde gewicht, een gemiddelde reproduceerbaarheid van 1,4 % en de verdeling van positieve en negatieve afwijkingen is voldoende bewijskrachtig voor het effect van de controle.

Twee problemen houden evenwel nog de aandacht gaande. De snelheid waarmee afgewogen wordt is niet alleen afhankelijk van de juistheid waarmee de aflezing gebeurt, maar ook van de snelheid waarmee de balans tot de juiste gewichtsaanduiding komt. Op de aangewende minimum-maximum balans worden de schommelingen gedempt met olie. Deze wijze van werken lijkt ons niet voldoende snel. Er wordt derhalve uitgekeken naar een type balans waarbij de klassieke oliedemping vervangen werd door een elektromagnetische. Anderzijds dient de mogelijkheid onderzocht van de aanwending van de trieerinstallatie voor het vormen van groepen met enge gewichtsgrenzen. In deze voorwaarden zou het eigenlijke "afwegen" grotendeels vervangen worden door de rangschikking, tot stand gebracht door de trieerapparatuur.

2 - Karakteristieken van het afgewerkte produkt.

Voor wat de afgewerkte filets betreft onderscheiden wij drie verschillende types waarvoor drie verschillende temperatuur-duur combinaties gedurende het roken worden toegepast. In de praktijk is het de roker die beslist wanneer een gegeven produkt af is. Teneinde vrij te komen van deze ervaring dient een onderzoek ingesteld te worden om meetbare chemische en physische eigenschappen te vinden die een grote verandering ondergaan gedurende het produktieproces, maar afgezien hiervan betrekkelijk stabiel zijn. Een eerste stap in die richting werd geplaatst door een aanvang te maken met de studie van het watergehalte. De aangewende techniek werd op haar bruikbaarheid onderzocht en overgegaan werd tot de studie van grotere reeksen van ieder type. In de eerste plaats zal uitgemaakt moeten worden aan welke schommelingen dit gegeven binnen iedere produktie onderhevig is, aan welke schommelingen het onderhevig is in het uitgangsprодукt en welke verschillen er aan het licht komen tussen de verschillende types afgewerkte produkten.

3 - Houdbaarheid der afgewerkte produkten.

Tenslotte kon een aanvang gemaakt worden met de studie van de middelen ter verbetering van de houdbaarheid van de afgewerkte produkten. Ondanks de toegepaste vacuumverpakking en de bewaring bij 3 tot 4°C is de houdbaarheid betrekkelijk gering. Hieruit volgt de noodzaak met de produktie de vraag te volgen. Dit sluit een planning uit. Indien een middel gevonden werd om de houdbaarheid te verlengen tot enkele maanden en dit bij gewone temperatuur, dan zou een rationele werkorganisatie wel mogelijk worden. Een sterilisatie-procédé is daarvoor evenwel vereist. Een onderscheid kan hierbij gemaakt worden tussen :

- 1) een zuivere warmtebehandeling ;
- 2) een combinatie gas- en warmtebehandeling ;
- 3) een radiatie-behandeling.

Een zuivere temperatuur-duur combinatie is niet mogelijk daar de vereiste temperaturen zo hoog zijn dat ernstige organoleptische veranderingen optreden. Van de twee resterende technieken is in de huidige stand van zaken de gekombi-
neerde gas-warmtesterilisatie in het bedrijf, de radiosterilisatie niet in het bedrijf mogelijk. Beide technieken zullen onderzocht worden. Een proefinstallatie werd ontwikkeld om op kleine schaal gassterilisaties uit te voeren. De aanwezigheid van het gas maakt het mogelijk de sterilisatietemperaturen gevoelig te verlagen zodat er een gewettigde hoop bestaat de houdbaarheid in belangrijke mate te kunnen verhogen.

V. DE STUDIE VAN DE ROOKAPPARATUUR.

De bij onze onderzoeken gebruikte rookeenheid is een apparaat, aangepast aan de normen heersende in Engeland. De gestelde eisen qua smaak en uitzicht zijn evenwel niet vergelijkbaar met deze van de Belgische konsument. Verder worden in Engeland bepaalde praktijken toegepast - het kleuren bv. - die hier ten strengste verboden zijn. Alleen deze vaststellingen maken het reeds noodzakelijk om, aan de hand van waarnemingen, na te gaan in hoever het apparaat aan het gestelde doel beantwoordt. Deze onderzoeken toonden aan dat de apparatuur bepaalde aanpassingen dient te ondergaan. Onze werkzaamheden hebben dan ook tot doel deze onvolmaaktheden, voor zover mogelijk, weg te werken. De proeven omvatten het meten en regelen van de temperatuur, van de relatieve vochtigheid der rookgassen, het meten en regelen van de rookdensiteit en de totale rookhoeveelheid voor een gegeven produktie, het meten van de snelheden van de rookgassen in de tunnel en eventuele korrektie, het uitmaken van de meest geschikte snelheid van de gassen voor een gegeven produktie en de invloed van de wijze van het aanspeten op de kwaliteit van het bekomen produkt.

1 - Regelen van de temperatuur.

Er werd vastgesteld dat de thermostaatafstelling in belangrijke mate afweek van de bekomen temperatuur. Na afregelen hiervan werden de grote temperatuursobcillaties aangepakt. In tabel X werden in verband met deze schommelingen enkele gegevens verzameld.

TABEL X - SPREIDING VAN DE TEMPERATUREN BINNEN IN DE ROOKRUIMTE
50.000 Kcal batterij.

Meetinstrument	\bar{x}	W	S
Siemens	31,7	8,5	12,5
	31,4	6,5	50,0
	31,0	5,8	100,0
Siemens	33,4	5,6	0,0
	31,6	4,8	50,0
	31,4	3,1	100,0
Kent	40,8	15,0	0,0

\bar{x} : gemiddelde temperatuur in °C

W : spreidingsbreedte, gevonden met meetinstrument.

S : afgelegde weg van de rookgassen, afgelegd doorheen de vismassa tot aan het meetpunt en uitgedrukt in %

Allereerst werd nagegaan in hoeverre deze schommelingen konden verbeterd worden door de "dode tijden" van de thermostaten zo klein mogelijk te maken. Gebleken is dat deze techniek in de praktijk niet tot de gewenste resultaten heeft geleid. Na het bijzonder scherp afregelen gebeurde het immers herhaaldelijk dat de stoomtoevoerkleppen plotseling in één of andere positie blokkeerden.

Onderhandelingen werden geopend met meerdere terzake bevoegde firma's en twee oplossingen werden voorgesteld :

- a) het gebruik van modulerende kleppen met servomotor ;
- b) het gebruik van "alles-of-niets-kleppen" met magnetische bekrachtiging.

Beide systemen bieden hun specifieke voor- en nadelen. Belangrijk is nochtans dat magnetische kleppen ogenblikkelijk reageren op een gegeven signaal. Modulerende kleppen daarentegen ondergaan, tengevolge van de traagheid van de servomotor, een vertraging ten opzichte van het signaal. Daardoor daalt enerzijds de temperatuur verder dan eigenlijk gewenst en wordt anderzijds de stoomtoevoer slechts afgesloten nadat de maximale temperatuur reeds overschreden werd. Dit kan ondervangen worden door gebruik te maken van geschikte thermostaten, maar dit alles maakt deze installatie vrij duur. Daarom zal eerst nagegaan worden in hoeverre de regeling van de temperatuur nauwkeuriger gebeurt met behulp van magnetische kleppen.

2 - Metten van de relatieve vochtigheid.

De beheersing van de relatieve vochtigheid hangt nauw samen met de regeling van de temperatuur. Het meten van deze grootte ondervindt echter zeer grote moeilijkheden door het afzetten van teerbestanddelen op de meetelementen. Alle tot nu toe geteste apparaten leidden niet tot de gewenste resultaten.

3 - Snelheid van de rookgassen.

Voor een gegeven samenstelling van deze gassen en voor een gegeven vislading bepaalt de snelheid van de rookgassen in belangrijke mate de snelheid van het drogen. Een aanvang kon reeds gemaakt worden met de studie van de homogeniteit van de snelheid van de gassen op een ledige tunnel. Het is echter op dit ogenblik nog niet mogelijk een beeld van de stroomsnelheid in de rookruimte te schetsen. Naderhand zal nog dienen uitgemaakt te worden of de bestaande snelheid wel optimaal is voor het gelijktijdig drogen en de kleurafzetting op de diverse produkten.

4 - Rookdensiteit.

Door een Engels proefstation werd een apparaat ontwikkeld waarmee niet alleen de ogenblikkelijke rookdensiteit gemeten kan worden, doch waarmee tevens

de totale rookhoeveelheid die op deze plaats voorbijstroomt gedurende de totale duur van een produktieproces kan vastgelegd worden. Ofschoon de konstruktieschema's vrijgegeven werden, zagen wij ervan af het toestel zelf te bouwen, daar een firma in elektronische apparatuur reeds begonnen was met de studie voor het bouwen van dergelijk meetinstrument. Ondertussen kregen wij bericht dat deze apparatuur in de handel te verkrijgen was en werd het nodige gedaan voor de aankoop ervan.

5 - Rookontwikkeling.

Daar het van belang is een gegeven rookdensiteit te kunnen handhaven werd een theoretische studie uitgevoerd over de verschillende technieken die de rookontwikkeling toelaten.

6 - Aanspeten van het materiaal.

Een oriënterende proef met behulp van gefileerde haring werd uitgevoerd waarbij een gedeelte van het proefmateriaal liggend en een gedeelte hangend werd gerookt, respektievelijk gestoomd. Ofschoon de liggend bewerkte filets vele voordelen boden is het gewoon leggen op nylon- of metaalnetten niet zonder meer toepasbaar. De aftekening van de mazen is immers zeer duidelijk op de zijde waarop de filets neergelegd werden. Dergelijke tekening kan wel esthetisch zijn, maar deze plaatsen zijn niet voldoende beschermd tegen microbieel bederf.

BESLUITEN.

De technologische problemen in de visverwerkende nijverheid die door de Werkgroep Visverwerkende Bedrijven van de C.T.W.O.Z. onderzocht worden zijn de volgende :

1. Op gebied van de studie van de grondstoffen :

- sorteren in verband met het verder verwerken en het bewaren ;
- invloed van de grootte op de fabrikatieresultaten.

2. Op het gebied van het fileren :

- de bepaling en de eventuele verbetering van het rendement ;
- het transport en de opslag van afval.

3. In verband met het pekelen :

- de kontinumeting van het zoutgehalte ;
- de automatisatie van de pekelbereiding.

4. In verband met de rookeenheid :

- meting en regeling van de vochtigheid, de stroomsnelheid, de temperatuur en de optische densiteit van de rookgassen ;
- fysische en chemische eigenschappen van de bekomen produkten ;
- ophangsystemen ;
- de eventuele aanpassing van de rookruimte in verband met de bekomen gegevens.

5. Op het gebied van het voorverpakken :

- de studie van de weegapparaten;
- de studie van de eventuele aanwending van de trieerinstallatie.

6. Het streven naar een verbetering in de bewaarbaarheid van de afgewerkte produkten.

Dit verslag, dat een weergave is van de evolutie van het onderzoek, moge duidelijk de komplekse natuur van de gestelde problemen en de noodzakelijkheid tot het intens wetenschappelijk onderzoek in de visverwerkende sector laten uitschijnen.

