

*Naam opslag van aardappelen
in koelhuizen etc. C. Hoer*

MEDEDELINGEN

VAN DE

NEDERLANDSE VERENIGING

VOOR

KOELTECHNIEK



Nr 105
FEBRUARI 1952

NEDERLANDSE VERENIGING VOOR KOELTECHNIEK

Gevestigd te Leiden

Opgericht 23 September 1908

ERE-LEDEN:

Prof. dr. W. H. Keesom
E. S. Kerkhoven
Prof. C. F. van Oijen
C. G. Vattier Kraane

BESTUUR:

Dr. K. Reitsma, Leiden, Voorzitter
Ir J. van Male, Apeldoorn,
2e Voorzitter
J. W. Schneider, Leiden,
Secretaris-penningmeester

Leden:

Dr. C. J. H. van den Broek, Utrecht
Ir H. Geertjes, Utrecht
M. Ph. J. van der Sluis, Rotterdam
H. Veenstra, 2/3 Cravenhoge
N. Wolters, Hengelo
Ir. A. H. IJsselmuiden, Heemstede

BUREAU:

Voor aanmelding lidmaatschap,
correspondentie, administratie etc.

Pasteurstraat 1, Leiden

Tel. Bureau K 1710—21241
Tel. Voorzitter (huis) K 1710—23090
Tel. Secretaris (huis) K 1710—24356

CONTRIBUTIE:

Voor leden-begunstigers (instellingen,
firma's enz.) tenminste f 15,— per
jaar; voor persoonlijke leden f 5,—
per jaar

Betaling op postrekening 97360 ten
name van de Nederlandse Verenig-
ing voor Koeltechniek, Leiden

In de contributie is het abonnement
op de Mededelingen begrepen

Druk: N.V. Grafisch Bedrijf en Uitgeverij
De Jong, Steenstr. 37, Leiden, Tel. 31713

INHOUD

| | blz. |
|---|------|
| <i>In memoriam</i> | |
| <i>Prof. Dr Marc de Haas</i> | 1 |
| <i>Karel Hendrik Tusenius</i> | 4 |
| <i>Verslag van de 78ste Algemene Vergadering op 12 December 1951</i> | 5 |
| <i>W. H. de Jong: Massa-opslag van aardappelen in koelhuizen en in luchtgekoelde bewaarplaatsen</i> | 9 |
| <i>8ste Internationale Ronde-Congres te Londen, 1951</i> | 19 |
| <i>Bibliotheek</i> | 38 |
| <i>Boekaankondiging</i> | 39 |
| <i>Stichting Koeltechnisch Onderwijs</i> | 43 |



In Memoriam Prof. Dr. Marc de Haas

in leven Ere-voorzitter van de

Nederlandse Vereniging voor Koeltechniek

Het is niet gemakkelijk ter voldoening aan het vererend verzoek van het Bestuur onzer Vereniging een persoonlijk gedenkwoord te wijden aan wijlen onze zo geziene ere-voorzitter *Prof. Dr. M. de Haas*, dat, ware zulks mogelijk, zijn goedkeuring zou wegdragen en hem waardig zou zijn.

Wie op 17 October 1951 aanwezig was bij de plechtige crematie moet wel diep onder de indruk zijn gekomen van de zo zeer uiteenlopende groepen uit de Nederlandse samenleving, die daar hun dankbaarheid kwamen uiten, voor hetgeen *De Haas* voor hen had tot stand gebracht. Hoe is het mogelijk, dat één mens zoveel dienende arbeid kon verrichten, vaak op vooraanstaande plaatsen, waar wijsheid en verantwoordelijkheidsbesef even nodig waren als kennis en inzicht.

Te meer verwondering baart dit, omdat *De Haas* zich allerminst op de voorgrond stelde. Hoe eenvoudig en open was zijn optreden, hoe kon hij in bestuurs- of algemene vergadering slechts

aarzelend en in uiterst voorzichtig gekozen termen zijn mening uiten. Maar hoe doordacht en stevig gegroundvest bleek dan in het verdere debat zijn zienswijze, welke hij slechts prijs gaf, wanneer hij door deugdelijke argumenten overtuigd werd, dat zij wijziging of aanvulling behoeft. Zijn minzame leiding was de elegante uiting van een in wezen sterke persoonlijkheid.

De Haas was een welgelukt voortbrengsel van Neerland's gulden tijd in het eind der vorige en het begin van deze eeuw. Hoe had hij baat gevonden bij het algemeen vormend middelbaar onderwijs der H.B.S. dat juist in zijn leerjaren een jeugdige bloeitijd bereikte. Het mag bij alle kritiek op dit onderwijs wel eens gezegd, dat het in die jaren toch de onontbeerlijke grondslag heeft gelegd voor de geestelijke vorming van tal van Nederlanders, die hun vaderland later onschatbare diensten hebben bewezen. Hoezeer werd *De Haas* gegrepen door de later volgende studie der klassieken. Hoe bewonderde hij de ontplooiing der physica, waaraan hij als docent en onderzoeker zijn verder leven wijdde. Hij kon met de hem eigen schroom in later jaren getuigen, hoe het hem angstig te moede werd, toen de eminente voorgangers op dit terrein *Kamerlingh Onnes*, *Ehrenfest*, *Lorenz* overleden waren en de jongere generatie de verantwoordelijkheid kreeg te dragen het zo succesvol begonnen werk te voltooien.

Maar naast deze op het koele verstand berustende gedachten-wereld leefde in *De Haas* een tweede innerlijk. Hij was een toegewijd en begaafd musicus en kenmerkend voor zijn levensopvatting hield hij de daaruit voortvloeiende geestesweelde niet angstvallig voor zich alleen, doch wekte anderen op daarin mede te leven door zelfstandige muziekbeoefening.

Hoezeer het onderwijs in al zijn geledingen zijn belangstelling had, blijkt uit de verantwoordelijke functies die hij op dit terrein bekleedde. Ook in onze vereniging had het koel technisch onderwijs ten volle zijn krachtige daadwerkelijke belangstelling.

Slechts zij die tot die intieme kring behoorden, zullen Volledig kunnen beseffen, wat *De Haas* als mens voor zijn gezin en ruime familiekring geweest is. Wij kunnen ons voorstellen hoe zijn warme en hulpvaardige natuur daar telkens gelegenheid vond zich geheel ten bate van hen, die hem lief waren, te geven.

In de veelzijdige mens *De Haas* leefde naast en boven al de genoemde geestelijke waarden een diep religieus besef, mild en

blijmoedig, waardoor hij eerbied afdwong ook bij hen, die op dit gebied zijn inzichten niet konden delen.

Ik acht het niet mijn taak in onderdelen na te gaan wat *De Haas* als bestuurslid en voorzitter onzer vereniging voor haar op zakelijk en geestelijk gebied heeft tot stand gebracht, doch moge besluiten met het namens onze vereniging dankbaar herdenken van het feit, dat zij een zo veelzijdig en harmonisch ontwikkeld man bereid gevonden heeft zijn gaven in haar dienst te stellen,

Utrecht, Januari 1952

C.F. van Oijen

IN MEMORIAM

Karel Hendrik Tussenius

Op 13 December 1951 overleed op 63-jarige leeftijd de heer *K.H. Tussenius* te Bloemendaal.

De heer *Tussenius* was reeds in 1917 lid onzer Vereniging en maakte vele jaren deel uit van het Bestuur, Hij nam een opvallende plaats in, vooral door zijn bruisende activiteit en strijdvaardig karakter. Met grote energie placht hij zich te werpen op alles wat z'n belangstelling trok in de *koude* wereld.

Zo werd hij niet alleen in onze organisatie, maar ook in andere verenigingen, die een bepaald gebied der koeltechniek bestrijken, een bekende figuur, die in woord en geschrift krachtig opkwam voor het wetenschappelijk onderzoek en de economische belangen der koel- en vriesbedrijven.

Het samenwerken met een dergelijke persoonlijkheid, ruig als de Noordwester, waaiend over het bedrijf in IJmuiden, waarvan hij de militante leider was, viel dikwijls niet gemakkelijk. Herhaaldelijk stelde *Tussenius* de portefeuillekwestie of bedankte - staande de vergadering - voor functie of lidmaatschap om een volgende maal weer gewoon present te zijn, hartelijk, uitbundig en strijdbaar!

Het was haast onafwendbaar, dat hij in de oorlogsjaren in moeilijkheden zou komen en dit was de reden, dat hij na 1945 niet

meer op de voorgrond trad. Niettemin onderhield hij met ons wel enig contact en schonk o.a. een deel van zijn archief ten behoeve van de bibliotheek der Vereniging, die in 1944 bij een bombardement verloren ging.

Voor de talloze nieuwe leden, die sindsdien tot de Vereniging toetraden, vrijwel onbekend, zal bij de ouderen het bericht van z'n overlijden menige herinnering hebben opgeroepen.

De Vereniging is wijlen *Tusenius* dankbaar voor alle diensten, die hij haar bewees en bovenal voor het feit, dat mannen van zó uiteenlopende gaven en karakters als *Prof. De Haas* en *Tusenius* voor haar bloei in vriendschap samenwerkten.

Van deze laatste getuigde de brief die wij na het overlijden van onze erevoorzitter ontvingen van de heer *Tusenius*:.....

Het ligt namelijk in mijn voornemen om de man welke gedurende 35 jaren een buitengewoon goede vriend van mij was, de laatste eer te bewijzen*.

Na een leven, waarin diepe teleurstellingen hem niet bespaard bleven, moge hij rusten in vrede.

J.W. Schneider

VERSLAG VAN DE 78^{ste} ALGEMENE VERGADERING

gehouden te Utrecht op 12 December 1951

1. Opening en mededelingen

Voorzitter *prof. Dr. C.J. Corter* opent de vergadering met enige woorden van welkom tot de leden en doet daarna mededeling van het overlijden op 13 October 1951 van de ere-voorzitter der Vereniging, professor *Dr. Marc de Haas*. Hij schetst de grote verdiensten van *prof. De Haas* als bestuurslid en voorzitter der Vereniging, als vice-president van het Comité Exécutif van het Institut International du Froid, als voorzitter van het organisatiecomité voor het Int. Koude-Congres, dat in 1936 in Den Haag werd gehouden en in z'n vele andere functies en werkzaamheden, die hij voor de Vereniging heeft verricht. Reeds in de eerste bestuursvergadering in 1908 vroeg *prof. De Haas* aandacht voor het koeltechnisch onderwijs.

Hij was voorzitter van de Commissie van beoordeling voor het toekennen van de Kamerlingh Onnes Medaille en van de Commissie Koudetechniek van de Centrale Taalcommissie voor de Techniek (ingesteld door het Kon. Inst. v. Ing.).

De vergadering eert de nagedachtenis van *prof. De Haas* hierop door het inacht nemen van een korte stilte.

De Secretaris, *Dr. K. Reitsma* doet vervolgens enige mededelingen:

- a. De *Revue pratique du Froid*, de Belgische editie van het Franse tijdschrift van dezelfde naam, heeft aan leden der Vereniging een circulaire gezonden, waarin opgewekt wordt zich te abonneren op dit blad en tevens redactionele bijdragen worden gevraagd. Hiertegen is op zichzelf natuurlijk geen bezwaar, maar het Bestuur heeft wel enige bedenkingen tegen de commerciële wijze waarop gebruik is gemaakt van de door de Redactie van het blad met het Bestuur gevoerde correspondentie. Door voorlezing van de gewisselde brieven toont de Secretaris aan, dat uit ons antwoord wel wat vèrgaande conclusies zijn getrokken.
- b. Op verzoek van het Centraal Normalisatie Bureau heeft onze Vereniging een lid aangewezen in de in te stellen Commissie 88-Koelkasten.

Als vertegenwoordiger der Vereniging in deze normalisatiecommissie, die de normalisatie van huishoudkoelkasten zal bestuderen, zal op verzoek van ons Bestuur zitting nemen *Dr. K. W. Taconis* lid van de wetenschappelijke staf van het Kamerlingh Onnes Laboratorium en lector in de Koudetechniek te Leiden.

c Enkele leden vroegen inlichtingen over het gebruik van lampen met ultraviolette stralen in koelcellen, zulks in verband met de reclame, die de fabrikant voor deze lampen maakt. Het Bestuur heeft zich in verbinding gesteld met de betreffende firma. Deze heeft zich bereid verklaard de wetenschappelijke gegevens, waarop haar reclame berustte, aan het Bestuur te overleggen. Wellicht kan dit vraagstuk later een punt van bespreking in een ledenvergadering uitmaken.

De 2^e Secretaris, *J. W. Schneider*, herinnert in het kort aan de oprichting van de Stichting Koel technisch Onderwijs. De Vereniging heeft de opleiding hiermede overgedragen aan een afzonderlijk lichaam, dat zich uitsluitend met het koeltechnisch onderwijs bezighoudt.

De Voorzitter van de Stichting, de heer *Wolters*, doet hierop nog enige aanvullende mededelingen over het werk der Stichting, dat uiteraard nog in een stadium van voorbereiding verkeert. Verwacht wordt, dat ook het theoretisch onderwijs zal kunnen worden aangevat, om te beginnen in Amsterdam, 's-Gravenhage, Haarlem, Hengelo en Heerlen. Hieraan kunnen niet alleen leerlingen deelnemen, maar ook personen die reeds werkzaam zijn in koel technische bedrijven.

Binnenkort zal een folder verschijnen ter uitreiking aan het personeel dezer bedrijven. Naast de plaatselijke cursussen zal er waarschijnlijk ook een schriftelijke cursus komen voor de theoretische opleiding.

De heer *Borgonjen* brengt de uit te reiken diploma's ter sprake. De heer *Wolters* deelt nog mede, dat een regeling wordt voorbereid om ook diploma's te kunnen uitreiken aan reeds in de praktijk werkzame personen.

De heer *Mink* meent, dat mede-ondertekening van het diploma door de Ned. Ver. v. Koeltechniek de waarde van dit stuk zal verhogen. De heer *Veerdig* sluit zich hierbij aan. De Voorzitter merkt op, dat een initiatief hiertoe in ieder geval niet van ons, maar van het Bestuur der Stichting dient uit te gaan.

De heer Wolters is dankbaar voor de verschillende suggesties, die hij in zijn Bestuur ter sprake zal brengen.

2 Notulen

De notulen van de 77^{ste} ledenvergadering van 24 Mei 1951, die reeds in Mededelingen nr. 104 ter kennis van de leden werden gebracht, worden ongewijzigd gearresteerd.

3 Ingekomen en verzonden stukken

Bij dit punt doet de Secretaris mededelingen van een drietal suggesties,ontvangen resp. van de leden *P.Krediet*, *Ir. M.J. Stam* en *J.W. Verbeek*, ter behandeling op de ledenvergadering. Aangezien de agenda voor de huidige vergadering reeds zeer gevuld is, zal het Bestuur een andere gelegenheid tot behandeling van de aangegeven onderwerpen zoeken, hetzij door het opnemen van artikelen in de Mededelingen, dan wel door bespreking op een vergadering.

4 Causerie van het lid dr. W.H. de Jong over:

Bewaring van

aardappelen in koelhuizen,naast die in luchtgekoelde ruimten. Voor de tekst van deze met grote belangstelling aangehoorde lezing en daarop gevolgde discussie wordt verwezen naar pag. 8 e.v.

5 Bestuursverkiezing

Op verzoek van de Voorzitter neemt bij de behandeling van dit punt de 2^e Voorzitter dr. W.J. Muller de leiding der vergadering over.

Dr. Muller zet hierop uiteen hoe - gelijk reeds uitvoerig aan de leden in enige circulaire is bericht - de bepalingen van het Huishoudelijk Reglement ertoe leiden, dat de Voorzitter prof. Gorter na slechts 2 jaar als zodanig te zijn opgetreden, moet aftreden en dit terwijl hijzelf als 2^e voorzitter en de heren Van der Grijp en De Langen eveneens op 1 Januari 1952 aftreden en dan niet herkiesbaar zijn.

Het Bestuur betreurt deze samenloop zeer, doch meent dat de eenmaal gestelde regelen in acht moeten worden genomen, zeker nu daarop van de zijde van een der leden is gewezen.

Ir Van Eyk vraagt zich af of dit formalisme moet vóórgaan boven het belang der Vereniging. Hij raadt aan het Huishoudelijk

Reglement te veranderen en bepleit in zeer waardeerende bewoordingen en met grote kracht het aanblijven van de Voorzitter. Prof. Gorter waardeert zeer deze vriendelijke woorden, doch wenst beslist niet te zitten op een betwistbare zetel. De heer *Bergfeld* dringt eveneens aan op het aanblijven van de Voorzitter.

De heer *Verschuur* laat een krachtig protest horen tegen deze actie, die naar hij heeft vernomen, n.b. uitgaat van iemand, die aan het totstandkomen van het betreffende besluit zelf heeft medegewerkt.

De heer *Cuiper* adviseert op dit ogenblik geen voorzitter te kiezen, maar daarmee te wachten totdat het Huishoudelijk Reglement is gewijzigd.

Dr. *Muller* vraagt allereerst de sanctie der vergadering voor het feit, dat de Voorzitter gedurende het jaar 1951 a.h.w. niet reglementair zijn functie als zodanig heeft bekleed. We moeten echter nu een weg zoeken om uit de impasse te komen. Het bestuur stelt daarom voor tijdelijk de 1^e Secretaris, dr. *K. Reitsma* als voorzitter aan te wijzen. Als 2^e voorzitter zou dan kunnen optreden *Ir. J. van Male*, terwijl de heer *J.W. Schneider* als 1^e secretaris zal fungeren.

Het Bestuur zegt daarbij toe een wijziging van het Huishoudelijk Reglement te zullen voorbereiden en voorstellen ter zake aan de e.v. vergadering te zullen voorleggen.

Nadat Prof. Gorter nog verzocht heeft geen bepaalde termijn vast te leggen voor de duur van het interim-voorzitterschap van dr. *Reitsma*, verenigt de vergadering zich bij acclamatie met de aanwijzing van dr. *K. Reitsma* als voorzitter, *Ir. J. van Male* als 2^e voorzitter en *J.W. Schneider* als secretaris-penningmeester. Vervolgens wordt aan de orde gesteld de verkiezing van 3 nieuwe bestuursleden. Voor deze vacature zijn candidaat gesteld de H.H. *Ir. H. Geertjes*, *H. Veenstra* en *N. Wolters*, die op initiatief der vergadering eveneens bij acclamatie worden gekozen.

Voorzitter *Gorter* neemt daarop de leiding weer over. Hij dankt de leden voor de wijze waarop de bestuursmutaties zijn behandeld en richt woorden van dank tot dr. *Muller* die als voorzitter en als 2^e voorzitter zich zeer verdienstelijk heeft gemaakt voor de Vereniging. In het bijzonder denkt spr. aan de glorieuze

herdenking van het 40-jarig bestaan der Vereniging onder leiding van dr. *Muller*. Ook de H.H. *De Langen* en *Van der Grijp* komt dank toe voor de betoonde medewerking en adviezen. Wat de laatste betreft verheugt het spr. dat door de verkiezing van ir. *Geertjes* de band met de zuivel-industrie behouden blijft.

6 Rondvraag

Hiervan wordt geen gebruik gemaakt.

De Voorzitter schorst daarop de vergadering voor het nuttigen van de lunch. Na deze pauze gaven 4 deelnemers aan het Int. Koude-Congres te Londen hun visie op dit Congres. Een resumé van hun inleidingen treft de lezer aan op pag. 19 e. v.

Massa-opslag van aardappelen in koelhuizen

en in luchtgekoelde bewaarplaatsen *)

door

W.H. de Jong, Secretaris van de Commissie voor de aardappelbewaring, C.I.L.O.
Wageningen .

De aardappel is voor Nederland een groot product. Hij is een belangrijk volksvoedsel, aanzienlijke bron voor deviezen, van veel betekenis voor de voeding van het vee en tenslotte grondstof voor de aardappelmeel industrie.

Ons klimaat is zeer geschikt voor de aardappelcultuur. Hierdoor en door de goede gronden, de specialisatie der boeren op dit gebied en door baanbrekend werk over de bestrijding van virusziekten (sinds 1913), is de gemiddelde opbrengst per ha in Nederland hoger dan in enig ander land.

*) Naast de hier behandelde bewaring van poot- en consumptieaardappelen, die in het voorjaar in zakken worden verhandeld, komt ook nog de bewaring van pootgoed voor eigen teelt (in het volgende jaar) voor, waarbij de lichtbewaring een grote rol speelt. Deze opslag wordt hier niet behandeld.

Het klimaat is echter veel minder geschikt voor de **bewaring**, vooral omdat te veel zachte winters voorkomen.

Deze bewaring was dan ook langzamerhand een probleem geworden, en dit is aanleiding geweest voor het Ministerie van Landbouw om een commissie in te stellen om het vraagstuk in studie te nemen (1946). In het volgende zullen enige resultaten van deze studie worden vermeld.

Bewaring in Koelhuizen (met machinale koeling)

Dank zij het werk van *Mej. Ir. N. Krijthe* en van *Van Galen* en *Schroevers* waren wij voldoende over de bewaartemperaturen georiënteerd om, zoals later definitief bleek, de juiste temperaturen bij onze experimenten te kiezen. Wij hebben gewerkt met 2 °C., 4 °C. en 6 °C. *), ook met 2 °C., 3 °C., 4 °C., 5 °C. en 6 °C., en later toen de bewaartemperaturen voldoende bekend waren met 2 °C., 3½ °C. en 5 °C. De proeven werden direct op semi-practijkschaal uitgevoerd gedurende één jaar in het Koelhuis IJsvries te IJmuiden en daarna in de Proefinstallatie voor de Aardappelbewaring te Kerkwijk bij Zaltbommel, waar wij de beschikking hebben over vijf mechanische gekoelde cellen en over elf cellen, gekoeld met buitenlucht (waarover later).

Resultaten:

1. Men kan zien aan de ontwikkeling der ogen, of de knollen bewaard worden bij 2 °C., 3 °C. of 4 °C.
2. Boven 4 °C. kan reeds spruiting optreden.
3. Langere bewaring bijv. gedurende twee maanden bij 1½ °C. kan aanleiding geven tot onvoldoende spruiting na het uitplanten.

De conclusie is dus, dat de juiste temperatuur voor de winterbewaring ligt tussen 2 °C. en 4 °C., Dit geldt althans voor pootaardappelen.

Met de winterbewaring wordt de tijd van October tot April bedoeld. Langere bewaring tot Juli/Aug. en nog veel langere kan het best bij 2 °C. plaatsvinden. De aardappelen spruiten bij deze temperatuur nooit, en zij sterven na twee of drie jaar af, waarbij het ras Bintje aan Fusariumrot te gronde gaat en andere rassen aan andere ziekten (ouderdoms-kwalen).

*) Alle in deze lezing vermelde temperaturen liggen boven 0 °C., tenzij anders is aangegeven.

Pootaardappelen worden vaak reeds in Juli gerooïd en ook de temperatuur van Juli tot October verdient de aandacht. Direct na het rooien maken de knollen een rustperiode door, waarin zij niet kunnen kiemen. Het is daarom niet nodig de aardappelen direct bij 4 °C. te bewaren. Geschikte bewaar temperaturen in Augustus zijn 10 °C. tot 13 °C., in September 7 °C. tot 10 °C. en in October geleidelijke afkoeling tot 4 °C. of iets daar beneden.

Men lette er ook op, dat pas gerooide of gesorteerde knollen niet direct bij 2 °C. tot 4 °C. worden gezet. De aardappelen lopen nl. ontvellingen op bij de genoemde handelingen, welke bij de lage temperatuur slecht verkurken; en als gevolg van dit laatste treedt dan rotting op. Na rooien en sorteren houde men daarom de knollen eerst minstens veertien dagen bij 15° C., waarna geleidelijk kan worden afgekoeld.

Bij consumptieaardappelen treedt een complicatie op vanwege de verhoogde suikervorming bij lagere temperaturen, waardoor de knollen zoet worden. Weliswaar verdwijnt de suiker geheel of goeddeels door de aardappelen uit het koelhuis eerst veertien dagen bij 10 °C. à 15 °C. te zetten, maar het is niet gewenst de versuikering verder te laten voortschrijden dan nodig is.

De eetaardappelen bestemd voor winterbewaring worden pas in de periode van 15 Sept. tot 15 Oct, gerooïd. Als men de knollen, na gelegenheid te hebben gegeven voor verkurking, binnen niet te lange tijd op 5 °C. brengt, kan men de rustperiode rekken en de aardappelen lange tijd bij die temperatuur houden zonder dat spruiting optreedt. De temperatuur wordt pas op 4 °C. gebracht als de spruiting bij 5 °C. niet meer is tegen te gaan. Wanneer dit ogenblik zal aanbreken, hangt in sterke mate van het ras af; ook van het tijdstip van rooien, van de graad van rijpheid bij het rooien, van de temperaturen, waaraan de knollen zijn blootgesteld tussen het rooien en de bewaring bij 5 °C., en mogelijk ook van de groeiomstandigheden.

Tenslotte moet nog worden vermeld, dat het wenselijk is de aardappelen vóór het uithalen uit het koelhuis eerst tot 6 °C. of iets hoger *op te warmen*, anders kunnen soms ongewenste verschijnselen optreden. De gewenste temperatuurverhoging wordt verkregen door het koelen te stoppen, de temperatuur loopt dan vanzelf op door de ademhaling der knollen (¼ °C. per dag).

De capaciteit der koelmachine

De max. capaciteit, die een koelmachine voor aardappelbewaring moet hebben, is, dat zij 3 m hoog gestorte aardappelen gedurende de maand October moet kunnen koelen van 15 °C. tot 4 °C. Daarvoor moet per 100 ton knollen ongeveer 4000 kcal. warmte per uur kunnen worden afgevoerd bij continue werking van de machine.

Met deze machine kan in Augustus ook voldoende worden gekoeld, nl. ongeveer van 24 °C. tot 13 °C.

Pohlmann's Taschenbuch für Kälte-technik geeft voor een grondoppervlakte van 50 m² (waarop inderdaad ongeveer 100 ton aardappelen kunnen worden gestort), een koelmachine voor algemeen gebruik op van 6000 kcal. per uur (ook voor 's zomers). Deze capaciteit is dus voor aardappelen nauwelijks nodig.

Luchtverdeling en -circulatie

Een zeer goede luchtverdeling is nodig, anders krijgt men *dode hoeken* met spruiting.

Voor gestorte bewaring voldoen goed betonnen perskanalen in de vloer, afgedekt met tegels. Loodrecht op deze perskanalen liggen lattenroosters op de vloer, die tot bij de wand van de koelcel lopen. Deze lattenroosters mogen zeker niet verder doorlopen dan 2 m links en 2 m rechts van het hart van het kanaal (totaal 4 m), maar waarschijnlijk is een totale lengte der roosters van 3 m te verkiezen. Op de plaats, waar zij het kanaal passeren, liggen de tegels uit elkaar. De onderlinge afstand der roosters bedraagt 1 m.

Als 3 m hoog wordt gestort, met 1 m afstand tussen aardappelen en plafond, moet de luchtverplaatsing minstens 25 x de lege inhoud van de cel per uur zijn, bij een tegendruk van 10-15 mm W.K. Het is wenselijk de luchtbeweging, vooral aanvankelijk, 2x per dag om te keren (draairichting van de ventilator-motor wordt omgekeerd). Aanvankelijk is een continue luchtcirculatie, ook als de koeling is uitgeschakeld, nodig; later beperkte men de circulatie zoveel als met het oog op een goede temperatuur verdeling in de aardappelhoop is overeen te brengen.

Luchtvochtigheid

Als geen bijzondere maatregelen worden genomen, heeft men bij de aardappelbewaring in koelhuizen meestal een relatieve

luchtvochtigheid van omstreeks 90 % (en een gewichtsverlies van 3 à 4 % gedurende de winterbewaring), maar bij gestorte bewaring kan de R.V. ook tot 95 % oplopen.

Als partijen met natte grond zouden binnenkomen, zou het wenselijk zijn deze zo snel mogelijk te drogen, waarvoor een verlaagde R.V. nodig zou zijn. Daarna moet men met vochtige lucht koelen (waarbij echter te letten valt op gevaar voor rotting). Het zou een vooruitgang zijn, als deze genoemde eisen voor de R.V. op niet te kostbare wijze vervuld konden worden.

Luchtverversing

Om het koolzuurgehalte in de koelcellen voldoende laag te houden, is een luchtverversing van 6 x de ledige inhoud per dag nodig.

Wijze van opslag

Over de gestorte bewaring had ik het reeds. Deze bewaring voldoet uitstekend en men kan 450 kg per m³ inwendige ruimte bergen tegenover 300 à 320 kg in kisten.

M.i. verdient de gestorte bewaring ook voor andere producten meer aandacht dan zij tot dusver heeft gehad.

Kistenbewaring voldoet eveneens uitstekend, mits ook hier goede aandacht aan de luchtcirculatie wordt besteed.

Bewaring in zakken is ook mogelijk, maar de stapeling der zakken moet goed worden verzorgd. De (dure) zakken gaan echter beduidend in kwaliteit achteruit. Het zou wenselijk zijn als men, bij de bewaring in zakken, met drogere lucht (75 à 80 % R.V.) zou kunnen werken.

Omvang der koelhuis-bewaring van aardappelen

Deze wijze van bewaren is sinds 1946 toegenomen. Er zijn ca. 15 koelhuisen in Nederland, die zich geheel of gedeeltelijk met de opslag van dit product bezig houden. De capaciteit van de ruimte, die voor aardappelen wordt gebruikt, is circa 8000 ton.

Bewaring in opslagplaatsen met buitenluchtkoeling

Hiervoor is nodig een bewaarplaats met wanden en plafond, die tegen warmte-uitwisseling zijn geïsoleerd (K-waarde circa 0.54 kcal./m²h °C.). De vloer wordt niet geïsoleerd.

Geëigende perskanalen liggen meestal in, maar soms ook op de vloer. Lattenroosters als genoemd bij de koelhuisbewaring liggen op de grond over de perskanalen in de vloer, of sluiten bovengrondse perskanalen. Deze lattenroosters zijn in totaal 4 m lang en liggen op een onderlinge afstand van 1 m tot 1,25 m.

De perskanalen sluiten aan bij openingen in de muur (op deze plaats wordt gewoonlijk de ventilator gezet), die met een geïsoleerde deur of met een koekoek + deksel kunnen worden afgesloten.

Er zijn afsluitbare openingen in het plafond, waardoor de naar binnen-geperste lucht weer naar buiten kan treden.

Er zijn verdere voorzieningen voor een interne luchtcirculatie. Het ventilatiesysteem kan geautomatiseerd worden.

De capaciteit der ventilatoren bedraagt 11 m³/uur per 100 kg product bij 12 à 15 mm W.K.

Het principe van luchtkoeling bestaat hierin, dat buitenlucht naar binnen wordt geperst als de temperatuur buiten lager is dan die van het te bewaren product, en dat men de ventilatoren stopzet en de toevoeropeningen sluit, zodra het buiten warmer is dan binnen. Natuurlijk kan men niet met buitenlucht van beneden 0° C. werken, tenzij luchtmenging wordt toegepast van vorstlucht met warmere lucht uit de bewaarplaats.

Aardappelen bevroren bij -1 ½° C. en gaan daarbij direct tot rotting over, zodat ze totaal verloren zijn.

Een onzer medewerkers, *Oude Ophuis*, heeft op grond van de ervaringen in de Proefinstallatie kunnen vaststellen, dat bij goede toepassing der luchtkoeling een temperatuur van de opgeslagen gestorte aardappelen wordt bereikt, die ongeveer gelijk is aan het gemiddelde der dagelijkse minimumtemperaturen in de voorafgaande tien dagen.

Bij de gewone opslag in kuilen, die met stro en grond zijn afgedekt, liggen de aardappelen ongeveer bij het gemiddelde der dag. max. temp. van de voorafgaande tien dagen. Het genoemde temperatuurverschil is vaak beslissend, of men in het voorjaar goede of minder goede (soms zelfs bepaald inférieure) aardappelen zal overhouden.

Op grond van de ervaringen in Kerkwijk kon uit gegevens van het K.N.M.I. in De Bilt worden nagegaan, dat men gemiddeld over

de laatste 30 jaar gerekend, in Augustus een temperatuur kan bereiken van 13° C., in Sept. van 10 °C., in Oct. van 6 °C. en van 1 Nov. tot 1 Mei (meestal) van 4 °C. of daar beneden.

Vermeld moet nog worden, dat men de knollen zonder bezwaar gedurende 20 dagen tot gem. 1,5 °C. kan afkoelen, hoewel deze temp. op de duur ongewenst is. Bij luchtkoeling loopt de temperatuur echter telkens weer op (gedurende de winterbewaring met circa ¼ °C. per dag).

Omvang der aardappelbewaring met luchtkoeling

In 1950 en 1951 zijn circa 250 bewaarplaatsen met luchtkoeling ingericht, soms nieuwe gebouwen, soms in bestaande. De kleinste hebben een capaciteit van circa 100 ton en de grootste van ruim 2000 ton. De totale capaciteit bedraagt circa 65.000 ton, gem. dus 260 ton per bewaarplaats.

Voor- en nadelen van mechanische gekoelde koelhuisen en van bewaarplaatsen met buitenluchtkoeling

1. De kosten per kg aardappelen van de eerste zijn hoger.
2. Het echte koelhuis is ongetwijfeld meer bedrijfszeker, maar de luchtgekoelde bewaarplaatsen zijn bedrijfszeker genoeg. Wel zijn wij van mening, dat opslag in zakken in de eerste zekerder is dan die in de laatste.
3. Drogen van natte partijen aardappelen met grond (waardoor sorteren mogelijk wordt en *Phytophthora* rot geen desastreuze gevolgen krijgt), gaat zeer goed met buitenluchtkoeling. Het moet ook gaan met mechanische koeling, maar er zijn nog geen ervaringen op dit gebied.
4. In een koelhuis kan men de knollen gemakkelijk tot in Juli bewaren, als dat nodig mocht zijn, zoals in 1951 toen de nieuwe aardappelen laat waren. De bewaarplaatsen met buitenluchtkoeling moeten op 1 Juni geruimd zijn.
5. Aardappelen uit de kuil kunnen in het voorjaar beter in een echt koelhuis worden bewaard dan in luchtgekoelde opslagplaatsen.

Conclusies

Hoewel het echte koelhuis wel technische voordelen heeft, heeft de buitenluchtkoeling veel meer toepassing gevonden dan de

mechanische koeling. In vele gevallen kan men met buitenlucht-koeling volstaan, die bijzonder goed voldoet. Toch zal ook het echte koelhuis een rol blijven spelen bij de aardappelbewaring.

Als men bij de mechanische koeling op economisch verantwoorde wijze de luchtvochtigheid even goed in de hand zou weten te krijgen als de temperatuur, zouden er wellicht nieuwe kansen komen voor deze methode van opslag bij aardappelen.

Discussie

De heer Váhl ziet als derde motief voor koeling (naast voorkoming van spruiting en beperking van rotting) het tegengaan van de grotere stofwisseling bij hogere temperatuur. Deze laatste zal tot meer zetmeel-verbruik leiden, en het is een punt, dat in het bijzonder van belang is voor de aardappel-verwerkende industrie.

Spr. De bewaring van fabrieksaardappelen wordt op dit ogenblik niet van zo'n groot belang geacht. De verwerking kan met Kerstmis aflopen. Vroeger is deze bewaring wèl een probleem geweest. Men wilde toen de campagne *uitsmeren* tot 1 April. In verband met een en ander heeft onze Commissie zich nog niet op dit gebied bewogen. Het volgende kan ik er echter van zeggen. In de aardappel komt de reactie zetmeel-suiker voor. Bij de ademhaling wordt suiker geoxydeerd tot CO₂ en H₂O. Bij lagere temperaturen stelt zich het evenwicht van de reactie zetmeel-suiker meer in naar rechts (dus sterkere omzetting tot suiker). Bovendien daalt ook nog de reactie-snelheid van het ademhalingsproces, waarbij suiker verbruikt wordt. Een en ander heeft tot gevolg een stijging van het suikergehalte (zoete smaak), als de knollen bij lagere temperaturen (± 4 °C.) worden bewaard. Voor de aardappelmeelindustrie betekent dus een lage temperatuur niet in die mate behoud van zetmeel als op grond van de geringere ademhaling verwacht kon worden.

De mogelijkheid bestaat overigens de (opgehoopte) suiker in de knollen weer in zetmeel te doen overgaan door de aardappelen tijdelijk bij een hogere temperatuur te zetten. Verder is er een aanwijzing, dat de versuikering kan worden beperkt door toepassing van een bepaalde wisseling in de bewaartemp. Afgezien van de laatste lijkt een bewaartemp. bij 5 °C. niet ongeschikt; men is bij deze temperatuur niet gevrijwaard voor kieming, maar deze zou met een anti-kiemmiddel kunnen worden voorkomen. Het is

echter ook niet uitgesloten, dat lagere bewaartemperaturen toch beter zullen zijn. Een en ander moet nader worden bestudeerd.

De heer *De Groot* heeft te maken met problemen bij het transport per zeeschip en vraagt of het ontkiemen van de aardappelen niet te wijten is aan luchttoevoer. Moeten de scheepsruimen luchtdicht worden afgesloten ter voorkoming van zuurstof aanvoer? Is er een nadelige invloed van het CO₂ gehalte bij 30 °C.? Als aardappelen bedorven overkomen, is dit bederf dan het gevolg van een te hoge temperatuur of van onvoldoende luchtverversing? Welke luchtcirculatie in een gekoeld ruim prefereert inleider, horizontale of verticale?

Spr. Aardappelen moeten nooit afgesloten van de lucht worden bewaard. Ook in de afgedekte kuilen is luchtverversing en dit is ook noodzakelijk. Te hoog CO₂-gehalte doet de aardappelen stikken. Hij heeft geen voorkeur voor een horizontale boven een verticale luchtcirculatie in een koelruim.

De heer *Mulder* vraagt naar de mate van luchtverversing.

Spr. 5 à 6 maal de lege inhoud per dag is voldoende om het CO₂ kwijt te raken, althans bij temp. tot 10 °C.

De heer *Westra* vraagt of het waar is, dat de aardappelen bij vervoer in de na-tijd blauw worden.

Spr. zegt, dat men oude aard. steeds voorzichtig moet behandelen om blauw worden te voorkomen.

De heer *Jonkers* vraagt naar de invloed van het licht op de aardappelen.

Spr. wijst erop, dat gesproken is over consumptie aardappelen en over poot-aardappelen, die in het voorjaar ongekiemd worden verhandeld. Daarnaast heeft men het pootgoed voor de boer, dat moet worden vóórgekiemd. Hiervoor is licht nodig.

De heer *Wolters* vraagt, wat de laagste temperatuur is, die men in de koelruimte kan aanhouden zonder gevaar voor bevriezen?

Spr. De aardappelen bevriezen bij -1½ °C.

De heer *Wolters*. Hoe groot is het gewichtsverlies bij bewaring in mechanisch gekoelde ruimten en hoeveel in luchtgekoelde?

Spr. In beide gevallen 3 à 4% gedurende de winterbewaring. Er is geen duidelijk verschil.

De heer *Wolters* komt terug op de calculatie der koelkosten, die op 1½ tot 2½ cent werden geraamd. Hoeveel zit hierin voor energie?

Spr. De energie kost niet zoveel. Een grotere post vormen de investeringskosten. Bij machinale koeling wordt kurk-isolatie toegepast, hetgeen duurder komt dan het andere isolatiemateriaal, dat bij de gewone bewaarplaatsen wordt gebruikt. Met vlasseven heeft spr. prima ervaring, speciaal voor plafond-isolatie, waarbij dit materiaal los gestort wordt.

De heer *Veerdig* zegt, dat afzonderlijke regeling van temperatuur en vochtigheid toch mogelijk moet zijn.

De heer *Oosterom* vraagt naar de drukverliezen.

Spr. Het drukverlies is in de aardappel-massa minimaal, de verliezen treden op in het systeem van pers- en aanzuigkanalen enz.

De heer *Jonkman* vraagt nog, hoe groot de luchtcirculatie moet zijn in een mechanisch gekoelde ruimte, waarin de aardappelen zijn gestort.

Spr. zegt zeker 25 x de ledige inhoud/uur.

Literatuur

Over het onderwerp is gepubliceerd in het Landbouwkundig Tijdschrift van Sept. 1949, van Sept. 1950 en van Aug. 1951. Deze publicaties zijn als overdrukken te krijgen bij de in de aanhef genoemde Commissie onder de titel *Bewaring van Aardappelen in Gebouwen I, 11 en 111* (prijs f 1,70 tezamen).

8^{ste} INTERNATIONALE KOUDE-CONGRES

Ten einde onze leden een indruk te geven van het 8^{ste} Internationale Koude Congres dat van 29 Aug. 11 Sept. 1951 te Londen werd gehouden, brachten de voorzitter, Prof. Dr. C.J. Gorter en de heren Ir. H.H.W. van Eyk, dr. C.J.H. v.d. Broek en Ir T. van Hiele, die allen het Congres bijwoonden, daarvan een kort verslag uit op de Algemene Vergadering van 13 December 1951.

De bedoeling van deze referaten, die hieronder zijn afgedrukt, is slechts een globaal beeld te geven van hetgeen op het Congres is verhandeld. Voor een volledig rapport wordt verwezen naar het officiële Congres-verslag, dat zal verschijnen.

Prof. Dr. C.J. Gorter geeft het volgende algemene overzicht

Het achtste Internationale Koude-Congres is het eerste internationale koude congres, dat na de tweede wereldoorlog werd gehouden. Hoewel deze congressen volgens de sinds 1908 bestaande traditie elke vier jaar plaats vinden, is het thans vijftien jaar geleden, dat het Zevende Congres, en wel in Den Haag, werd gehouden. Het is merkwaardig, dat na de afloop van de eerste wereldoorlog ook na verloop van zes jaar (in 1924) een Koude Congres in Londen werd gehouden.

Het congres ging, evenals zijn voorgangers, uit van het Institut International du Froid te Parijs: het werd ontvangen door het British Institute of Refrigeration. Ik ben op dit Congres, en in het bijzonder op de vergaderingen van het Comité Exécutif en van de Conférence Générale (op respectievelijk 3 en 4 September) als vertegenwoordiger van de Nederlandse Regering opgetreden.

Het congres werd voorafgegaan door een met instemming van de 1^e Commissie van het Institut International du Froid van 22 - 29 Augustus te Oxford door de Union Internationale de Physique Pure et Appliquée gehouden Congres over zeer lage temperaturen. Dat congres heb ik, evenals omstreeks dertig landgenoten, merendeels behorende tot de staf van het Kamerlingh Onnes Laboratorium te Leiden, ook bijgewoond.

De laatste officiële zitting van het congres in Londen werd op 5 September gehouden. Hierop volgde een reeks excursies naar koeltechnische bedrijven o.a. in Schotland tot 12 September. Uit tijdsgebrek en ook uit overwegingen van zuinigheid, heb ik deze excursies niet meegemaakt. Mijn verslag heeft dus slechts

betrekking op de bijeenkomsten in Londen van 29 Augustus - 5 September 1951.

Ter ere van het congres kwamen extra nummers van de Engelse, Duitse en Deense koeltechnische tijdschriften uit. Er waren ongeveer 780 deelnemers, waarvan meer dan de helft Engelsen.

Er waren ruim 20 Nederlanders.

In de vergaderingen der verschillende commissies werden omstreeks 150 voordrachten gehouden, waarvan ik slechts een deel heb kunnen bijwonen. Naar algemeen oordeel was het programma met zorg voorbereid en waren er vele wetenschappelijk en technisch belangrijke voordrachten. Daar het gehoor in de vergaderingen zeer gemengd was, kwamen de voordrachten, waarin een overzicht over een vrij groot gebied werd gegeven beter tot hun recht dan de mededelingen over een enkel speciaal onderzoek.

In de vergaderingen der I^e (wetenschappelijke) Commissie, die ik ten dele presideerde, kwamen vooral liquefactoren en gasscheidingsmethoden aan de orde. De onderzoekingen op het gebied der zeer lage temperaturen waren immers reeds in ruim 100 voordrachten te Oxford besproken. Een deel der zittingen van de I^e Commissie was daarom ook met zittingen der II^e (meer toegepast-wetenschappelijke) Commissie gecombineerd. In de III^e (biologische) Commissie hoorde ik enkele degelijke overzichten over de invloed van het gekoeld bewaren op de kwaliteit van plantaardig en dierlijk voedsel.

Er werden tijdens het congres een aantal royale recepties en cocktailparties gehouden. Ook nam ik deel aan twee feestmaaltijden, waarbij ik aan de eretafel mocht aanzitten en aan excursies naar de laboratoria der British Oxygen Company en naar een modern koelschip in een der Londense dokken.

De openings- en sluitingszitting werden gepresideerd door Lord Bruce of Melbourne. De opening werd verricht door de Britse minister Lord Alexander. Op het programma stond als mede – president van het congres Prof. W.J. de Haas opgegeven, die de laatste twee jaar Prof. W.H. Keesom als voorzitter van de *Conférence Générale* heeft vervangen. Hij was echter door gezondheidsredenen verhinderd te komen en er werd van hem een groet voorgelezen. Zowel Prof. De Haas als Prof. Keesom werden bij acclamatie tot erevoorzitters van het Institut International du Froid benoemd.

In de vergaderingen van het *Comité Exécutif* en van de

Conférence Générale werden de door de *groupe de travail* uit het *Comité Exécutif* doorgevoerde hervormingen van het Institut besproken en eenstemmig goedgekeurd. Dit betreft o.a. de benoeming van een nieuwe directeur, Ir. C. David, inspecteur-generaal aan het Franse Ministerie van Landbouw, die voor vijf jaar bij het Institut gedetacheerd werd, de aankoop van een kantoor, gelegen aan de Boulevard Maiesherbes 177 en de reorganisatie van het Bulletin, dat thans dubbelmatig verschijnt en waarvoor zeer nauw zal worden samengewerkt met andere referatentijdschriften.

Door de nieuwe directeur werd voorts de financiële administratie gemoderniseerd, nieuw personeel werd in dienst genomen, nieuwe regelingen voor salarissen en pensioenen getroffen en er werd een voorlopige instructie voor het personeel opgesteld.

De *groupe de travail* werd voor zijn succesvolle arbeid gehuldigd en werd van zijn taak ontheven, behalve wat betreft de voorbereiding van een vernieuwing der Internationale Conventie, waarbij het Instituut in 1921 werd ingesteld, een Conventie, die dringend op de helling moet worden genomen. De totale begroting voor het jaar 1952 werd op 9.000.000 francs vastgesteld. Verhoging van inkomsten is dringend nodig, wil het Institut zijn taak naar behoren vervullen, waarbij vooral ook aan uitbreiding van het werk van de *Conseil technique* gedacht wordt. Men zal trachten hiervoor bij de herziening der conventie de mogelijkheid te scheppen. In afwachting daarvan zal er op worden aangedrongen, dat verschillende, landen zich zelf in een hogere categorie plaatsen, waardoor hun financiële bijdrage zal toenemen. Enkele regeringsvertegenwoordigers waren bereid dit met klem van redenen aan hun regeringen voor te stellen.

Er werd voorlopig vastgesteld, dat de landen enige exemplaren van het Bulletin: kosteloos zullen ontvangen in afhankelijkheid van hun categorie. Voor Nederland, dat zich in de vierde categorie bevindt, zal dit drie bedragen. Verder krijgen ook de leden van het Comité Exécutif en de voorzitters, vice-voorzitters en secretarissen der Commissies het Bulletin kosteloos toegezonden. Tenslotte werd de *Conseil technique*, die het werk der Commissies zal stimuleren en oriënteren officieel ingesteld (hetgeen vroeger verzuimd is) en werd door splitsing en hergroepering van enkele commissies het aantal daarvan tot 9 uitgebreid.

De gebieden dezer commissies zijn:

- I Wetenschappelijke problemen van de natuurkunde en thermodynamica der lage temperaturen; de industrie en van de zeer lage temperaturen en van de edele gassen.
- II Warmte transport; thermische eigenschappen van materialen; meetinstrumenten; isolatiematerialen.
- III Berekening, constructie en bedrijf van koelinstallaties en van luchtbehandelingsinstallaties.
- IV Toepassingen van de koude op voedingsmiddelen en landbouwproducten.
- V Koelhuizen en ijsfabrieken.
- VI Toepassingen van de koude op andere gebieden.
- VII Gekoeld transport over land en door de lucht.
- VIII Gekoeld transport over zee.
- IX Koeltechnisch onderwijs

Tengevolge van moeilijkheden met de Amerikaanse wetgeving staan de Verenigde Staten helaas nog buiten het Instituut. Er waren echter verscheidene Amerikaanse sprekers en ook de aanwezigheid van de heer P.B. Christensen, voorzitter van de American Society of Refrigeration is hoopgevend. Besloten werd de Franse Regering uit te nodigen het 9^e Koude congres gastvrijheid te verlenen.

Van de gedane benoemingen vermeld ik:

Tot voorzitter van de *Conférence Générale* werd benoemd:

Dr. Ezer Griffiths (Engeland)

Geen wijziging werd gebracht in voorzitter (Dr. Queuille; Frankrijk) en in vice-voorzitters van het *Comité Exécutif* behalve dat Dr. Griffiths door Prof. R. Plank (Duitsland) werd vervangen.

In het *Comité Administratif*, dat de controle op de financiën uitoefent, werden de regeringsvertegenwoordigers van België, Nieuw-Zeeland, Frankrijk, Engeland, Denemarken, Nederland, Italië, Duitsland, Zwitserland, Canada, Marokko, Noorwegen, Zweden, Spanje en Polen benoemd, waarbij de heren M.J. Foulon (België) en Wynn Mason (Nieuw-Zeeland) als voorzitter en vicevoorzitter zullen optreden.

Ondanks tegenspartelen werd ik als voorzitter van de *Conseil technique* gekozen, met de heren M.J. Foulon (België) en Prof. B. del Nunzio (Italië) als vice-voorzitters. Als voorzitters der verschillende commissies werden respectievelijk benoemd de heren:

Prof. F.E. Simon (Engeland), Dr. E. Griffiths (Engeland) Prof. P. Glansdorf (België), Dr. J.C. Fidler (Engeland), Dr. L. Fontanel (Frankrijk), Prof. B. del Nunzio (Italië), Dr. D. Palmieri (Italië) Dr. H.R. Howells (Engeland) en Prof. S.A. Andersen (Denemarken). Onder de vice-voorzitters worden verder ook deskundigen uit Duitsland, Zweden, Zwitserland, India, Canada, Australië en Noorwegen aangetroffen.

Als conclusie kan men zeggen, dat het Londense congres zeer geslaagd is, zowel wat de wetenschappelijke, technische en economische zijden betreft, als wat betreft de vele persoonlijke contacten, die werden gemaakt tussen koude-specialisten van zeer vele landen. Het Institut International is verjongd en met succes gereorganiseerd en mag met vertrouwen de toekomst tegemoet zien, al vormen de beperkte financiën nog een sterke rem op zijn activiteit.

IR. H.H.W. VAN EYK SPREEKT OVER DE TECHNISCHE ONDERWERPEN, DIE ZIJN BELANGSTELLING TROKKEN:

Bij het congres in 1936 was opvallend, dat twee onderwerpen in het bijzonder in het midden van de belangstelling stonden nl. de gasbewaring voor fruit en de luchtbehandeling.

Bij het 8^e congres te Londen kan men niet spreken van het sterk naar voren treden van speciale onderwerpen. De lezingen behandelden onderwerpen, liggend op zeer verschillend gebied, en slechts op enkele punten kan men bij het slot een algemene stroming constateren. De officiële talen waren Engels en Frans. De Engelsen hadden zich er tegen verzet om Duits als taal van het congres toe te laten. De Duitsers voelden zich wel erg in een hoek gedrukt, dat hun taal niet officieel was toegelaten. Zij drukten zich meestal uit in het Engels, maar uitten dikwijls klachten daar zij zich achtergesteld voelden. De Italianen, die zich meestal in het Frans uitdrukten, waren gemakkelijk te volgen. Het congres hield zijn zittingen in vijf commissies, waarvan er één zelfs onderverdeeld was. Daar deze vergaderingen gelijktijdig plaats hadden, was het onmogelijk om alle lezingen, waarvoor men belangstelling had, te volgen. Van een aantal lezingen was de tekst tevoren beschikbaar gesteld, maar lang niet van allemaal. Men zal dus met belangstelling de verslagen van het congres tegemoet zien, omdat ook de deelnemers niet alle lezingen hebben

kunnen volgen, die hen interesseerden. Ik heb mij voornamelijk beperkt tot het bezoeken van Commissie IV (machine en apparaten), maar ben deze commissie wel eens ontrouw geworden, wanneer in een andere afdeling een lezing werd gehouden, die óók mijn belangstelling had.

De lezingen

Daar het niet doenlijk is om alle lezingen in kort bestek te behandelen, worden er slechts enkele aangestipt.

a) De 4^e commissie opende met twee lezingen over veiligheidsvoorschriften.

Een Amerikaanse en een Engelse code waren gepubliceerd. De samensteller van de lezing voor de Amerikaanse code is echter niet op het congres verschenen, zodat zijn lezing in de verslagen niet zal worden afgedrukt. Deze codes zijn niet bedoeld als bindende voorschriften maar als suggesties.

Naar aanleiding van het indelen van methylchloride als een niet gevaarlijk gas in de Amerikaanse code, ontwikkelde zich een interessante discussie. Bij het zoeken naar lekken in een methylchloride-installatie met behulp van een open vlam, is er een klein gebied, waarbij het mengsel van methylchloride en lucht explosief is. Hoewel dit gebied klein is en ongelukken zelden voor komen, bleek uit de mededelingen van enige congresleden, dat, indien zich een explosie voordeed, de gevolgen gewoonlijk zeer ernstig waren. Een voorstel om door het congres een motie te laten aannemen, dat methylchloride ongevaarlijk was, wilde de sectievergadering dan ook niet aanvaarden. Tijdens deze zitting maar ook in het verdere verloop van het congres is gebleken, dat methylchloride meer en meer op de achtergrond raakt. Indien men de meest gebruikte gassen in rangorde van toepassing opstelt, komt men tot:

- 1) ammoniak
- 2) freon 12
- 3) freon 22
- 4) freon 114

Wanneer theoretische berekeningen over koelinstallaties op het congres werden gemaakt, hebben de inleiders deze berekeningen dan ook dikwijls, zowel van ammoniak als van freon 12, naar

voren gebracht. Dit wil niet zeggen, dat zij ook allen voorstanders van freon 12 waren, maar dat men er toch rekening mee wilde houden, dat freon 12 zich heeft gehandhaafd en zijn gebied nog steeds uitbreidt. De voornaamste positie wordt echter nog altijd in overwegende mate door ammoniak ingenomen. Het niet gehouden referaat was van Glenn Muffly *A.S.R.E. Safety Code and Marine Practice Code*.

De inleider voor de Engelse code was H. Randal Stewart *Mechanical Refrigeration Safety Codes*.

b.) *H. Glaser sprak over: *The Efficiency of Cooling Surfaces with Partial By-passing**,

Tussen het koelelement van een luchtkoeler en de omgevende wanden is dikwijls een ruimte, die het mogelijk maakt, dat een hoeveelheid lucht langs dit gedeelte van lage weerstand passeert. De inleider deelde mede, dat hij door metingen vastgesteld had, dat hij een luchtkoeler meer dan de helft van de lucht op deze wijze om de koeler wordt geleid. Het gevolg is, dat, om hetzelfde koeleffect te bereiken, de verdampingstemperatuur lager moet zijn, waardoor het rendement omlaag wordt gebracht, Met berekeningen toonde hij aan, hoever de verdampingstemperatuur door het omlopen van een hoeveelheid lucht verlaagd wordt. Deze lezing toonde duidelijk aan, dat het van groot nut is, het omlopen van lucht hij verdampers van koelmachines tegen te gaan. Indien men hiervoor maatregelen neemt kan men daardoor, óf de verdampingstemperatuur omhoog brengen, óf het koeloppervlak verkleinen. Tenslotte berichtte de inleider, dat bij een bestaand geval het beperken van de omlooplucht geleid had tot een 54% hogere warmte-overdracht.

c.) *De fransman M. Merville sprak over: *Investigation of Economie Water Consumption in Ammonia Condensers**.

De hoeveelheid koelwater, die aan een condensor wordt toegevoegd, wordt vrij willekeurig vastgesteld. De inleider heeft een studie gemaakt, daarbij uitgaande van de kosten van een m³ koelwater en de kosten van een kWh, voor de bepaling van de juiste hoeveelheid koelwater om de koelmachine zo economisch mogelijk te gebruiken. De behandeling was zeer theoretisch en vond bij de practici weinig bijval. Men kreeg ook de indruk, dat de koelwaterhoeveelheden,

die in de praktijk worden genomen, toch niet bijzonder veel afwijken van hetgeen de theorie zou opleveren.

*d) Een aardige lezing was van P. Clement: *Quick-freezing Tunnels**

De schrijver had een tunnel geconstrueerd, waarin 2 koel lichamen en 2 compartimenten voor de in te vriezen goederen voorkwamen. De luchtstroom kan dan de navolgende route kiezen; koellichaam, invriesruim, koellichaam, invriesruim, maar door het verstellen van kleppen kan men de tunnel ook in 2 afdelingen verdelen, zodat men ook de helft van de tunnel kan gebruiken, wanneer er niet zoveel behoefte aan in te vriezen goed is. Men heeft dan slecht te maken met koellichaam, invriesruim. Men kan ook in deze tunnel twee zeer verschillende koelgoederen gelijktijdig in iedere helft invriezen. Wanneer men echter de tunnel in zijn geheel voor invriesgoed gebruikt, is er een vrij gelijkmatige invriestemperatuur van de lucht. In de koeltechnische bladen is deze tunnelconstructie in de laatste maanden nogal aangehaald.

e) Ontdooiingsproblemen

In de commissie IV hield A.K Alcock een lezing over: * The Defrosting of Evaporator Coils*. De lezing was niet zeer interessant. Het betrof alleen het ontdooisysteem met directe verdamping, waarbij men geen verdamper ter beschikking had staan om warme gassen te maken. Er was een speciale verdamper voor dit doel geconstrueerd, welke de toe te voegen warmte uit elektrische stroom verkreeg. Men zou verwacht hebben, dat het onderwerp van de ontdooiproblemen, waarmede toch in de gehele wereld geworsteld wordt, meer lezingen zou hebben opgeleverd. Er was op dit gebied echter in de commissie VI A (Transport ter zee) een lezing, die aanmerkelijk belangrijker was, namelijk van J.D. Farmer: *Defrosting Processes with Dry Surface Air Coolers*. De inleider gaf een systematisch overzicht van de verschillende methoden van ontdooiing, hierbij de voor- en nadelen beschrijvende. Bij de discussie kwam een oude veteraan uit de koeltechniek, ik meen van de Lightfoot-familie naar voren en merkte op, dat het probleem toch eigenlijk verkeerd gesteld werd. Wij doen allen ons best om de gevormde rijp te verwijderen. Deze deelnemer van het congres meende, dat men de zaak op andere wijze moest aanpakken en moest zoeken naar middelen om te voorkomen, dat de rijp gevormd werd.

Hij noemde als reden van de overmatige rijpvorming twee oorzaken. In de eerste plaats werden z.i. de koelers te veel blootgesteld aan vochtige lucht.

Men dient de deuren van de koelruimten beter dicht te houden en met meer sluzen te werken, waardoor het toestromen van nieuwe waterdamp voorkomen wordt, met het gevolg dat er ook minder op de koelers kan neerslaan. Ten tweede meende hij, dat de koeloppervlakken, door de scherpe concurrentie van de machine fabrikanten, in vele gevallen te klein werden gemaakt, met het gevolg dat men een lagere verdampingstemperatuur en daarbij een sterkere berijping verkreeg. Zijn conclusie was: *sluit de waterdamp af van de ruimte waar de koeler staat en maak de verdampoppervlakken behoorlijk groot*.

f) Excursies

Op een enkele uitzondering na werden de lezingen in de voormiddag gehouden, terwijl de namiddag bestemd was voor excursies. Nadat het congres op 5 September was gesloten, werden in de daarop aansluitende week nog een aantal andere excursies ondernomen. Evenals bij de lezingen diende men ook bij de excursies een keuze te maken. Het bezoek aan enige grote koelhuizen te Londen leverde weinig nieuws op. De bezichtiging van een consumptie-ijsfabriek heeft de deelnemers er waarschijnlijk niet toe aangespoord om veel meer consumptieijs te gaan gebruiken.

In Londen bevindt zich ook een instituut voor praeventieve geneeskunde, waarbij met behulp van vacuüm-vriesinstallaties diverse speciale stoffen uit mensenbloed worden gemaakt. De installatie was niet groot en gaf meer de indruk van een studiecentrum dan van een grote onderneming voor de praktijk. Een excursie naar Kent, die vier dagen zou duren, werd samengekrompen tot één dag, waarbij die dag twee installaties met gasbewaring en één invriesinstallatie voor fruit werden bezichtigd. Het waren bekende installaties, die in de literatuur ook reeds voorkomen, Men kreeg de indruk, dat de techniek van de gasbewaring in de afgelopen vijftien jaren niet belangrijk is gewijzigd.

Een interessante installatie was de luchtbehandelingsinstallatie in Westminster Palace. The House of Commons is in de oorlog

door bominslag beschadigden werd na de oorlog opnieuw opgebouwd, waarbij men ook een luchtbehandelingsinstallatie tot stand heeft gebracht. De koelinstallatie bestaat uit twee freon – 12 – compressors, elk voorzien van motoren van 240 pk. De Engelsen vermoeden, dat dit de meest uitgebreide luchtbehandelingsinstallatie in de wereld is. Zij kunnen hierin wel gelijk hebben. Men controleert voortdurend het aantal bezoekers van het House of Commons en regelt daarnaar de luchtbehandelingsinstallatie. Met een 30-meter-hoge telescoop kan de machinist vanuit de machinekamer de gehele zaal overzien. Deze installatie bezit een nieuw type van druppelafscheider namelijk eenzijdig geribde glasplaten, die op vrij grote afstand van elkaar staan en daardoor weinig weerstand geven.

Het congres maakte ook een bezoek aan de bekende machinefabriek J.& E. Hall. Ltd. In Dartford, een fabriek waar 3000 mensen werkzaam zijn. Deze fabriek werkt veel met automatische pijplasma-apparaten, hetgeen vermoedelijk alleen mogelijk is bij het gebruik van de dikwandige buis.

Dr. C.J.H. VAN DEN BROEK NEEMT DE TOEPASSING VAN KOUDE OP VOEDINGSMIDDELEN VAN DIERLIJKE OORSPRONG ONDER DE LOUPE:

Bij het samenstellen van een overzicht van hetgeen op net 8° Koudecongres werd besproken op het gebied van biochemisch onderzoek (Commissie III) en de toepassing van koude op levensmiddelen van dierlijke oorsprong (Commissie V) stuit men eveneens op de moeilijkheid, dat er in dit congres zo weinig onderwerpen naar voren kwamen, waarop de algemene aandacht zich heeft geconcentreerd. Er is een zeer grote verscheidenheid van onderwerpen behandeld en een keus daaruit draagt uiteraard een zeer persoonlijk karakter.

Om met de *fundamentele onderzoeken* te beginnen, moge allereerst kort melding gemaakt worden van Franse onderzoeken over het gedrag van levende organismen bij zeer lage temperatuur. Door *Becquerel* werd aangetoond, dat de invloed van bevriezen op levend protoplasma in veel opzichten gelijk is op die van intensief drogen. De dood treedt in de regel eerst op, wanneer de eiwitten tijdens het ontdooien coaguleren. Al mogen dergelijke waarnemingen ver verwijderd schijnen van de praktijk van de koeltechniek, toch bleek, dat deze van groot belang kunnen zijn voor meer praktische vraagstukken, toen in de discussie door *Parkes* mededeling werd

gedaan over het bevriezen van sperma met behoud van de kiemkracht en door *Burfood* over het behoud van de insulinerwerking in bevroren dierlijke pancreas.

Blijven op dit gebied de biologische onderzoeken nog uiterst moeilijk en de resultaten vaak weinig opzienbarend, iets beter liggen de mogelijkheden bij het onderzoek van geïsoleerde enzymsystemen. *Leichter* (uit de bekende Duitse school van *F.F. Nord*) gaf een overzicht van het meest recente werk over kryolyse. Bij anorganische colloïden is men thans zo ver, dat men de invloed van bevriezen kan voorspellen; bij organische colloïden, in het bijzonder enzymen, is het nog vaak onverklaarbaar waarom bijv. een enzym-systeem na het bevriezen in het ene geval een verminderde werking (agregatie van deeltjes?), in het andere geval een vermeerderde werking (desagregatie?) vertoont. Hetzelfde probleem werd door *Joslyn* (Inst. of Food Technology, Berkeley, Cal) behandeld, die uitgaande van het idee, dat bevriezen in de eerste plaats een concentratie van het celvocht teweeg brengt, de werking van plantaardige enzymen bij hogere zoutconcentratie heeft nagegaan. Diens resultaten waren overigens reeds verschenen in de *Journal Sci. Food Agric.* 2, nr. 7 (1951) 289-294. Verder werk in deze richting houdt de belofte in, dat de kloof tussen het zuiver wetenschappelijk onderzoek en de praktijk langs deze weg zal kunnen worden overbrugd.

Komen wij nu tot het onderzoek over voedingsmiddelen zelf, dan is een van de onderwerpen waarop zich een meer dan gemiddelde aandacht concentreerde wel de vorming van *drip* uit bevroren vlees bij ontdooien. De inleiding tot de betreffende zitting werd gehouden door de Australier *Empey*, die een zeer goed historisch overzicht gaf van het vele onderzoek dat op dit gebied de laatste 30 jaar is gedaan. Hieruit bleek wel duidelijk hoe moeilijk het is om tot een behoorlijke meetmethode voor *drip* uit bevroren vlees te komen, nog daargelaten de moeilijkheid om een goede verklaring te vinden voor de biochemische processen, die hieraan ten grondslag liggen. Zo is destijds door *Empey* zelf gevonden dat speciaal de pH op de vorming van drip een zeer grote invloed heeft met dien verstande, dat de drip maximaal is wanneer het vlees bij maximum rigor en pH plm. 5.5 wordt bevroren*).

*)Voor een overzicht zie C.J.H. van den Broek - Het bederf van dierlijke voedingsmiddelen bij lagere temperaturen, *Chem.Weekblad* 45,(1949) 777 - 784 en 813 - 820.

Een zeer belangrijke stap vooruit werd gedaan door *Bendall & Marsh*, wier voordracht wel een van de meest opzienbarende van Commissie III is geweest. Zij werkten op het Low Temperature Station in Cambridge, waar door *Bate Smith* reeds baanbrekend werk is verricht over het ontstaan van de rigor in vlees. Daarbij was gevonden, dat het ontstaan van de lijkstijfheid en de daarmee gepaard gaande verkorting van de spiervezels in de eerste plaats is terug te voeren op het verdwijnen van ATP (adenosine-triphosfaat), dat na het opraken van de glycogeenreserve in de spier niet meer kan worden teruggevormd. De lage pH, die tijdens de rigor heerst en die teweeggebracht wordt door het uit het glycogeen ontstane melkzuur, dient veeleer als een begeleidend verschijnsel te worden gezien, *Bendall & Marsh* onderzochten nu de invloed van ATP op het volume van het spiereiwit, waarbij dit laatste werd gemeten door centrifugeren van de fijnverdeelde spierbrij. Uit hun waarnemingen blijkt, dat wanneer men uitgaat van zeer verse spieren, het volume van het spiereiwit gedurende een eerste phase constant blijft, terwijl het glycogeen vermindert, doch het ATP op peil wordt gehouden. Pas als in een tweede phase door uitputting van het glycogeen het ATP opdraakt treedt een vermindering van het eiwitvolume op, die gepaard gaat met de afgifte van een hoeveelheid vocht. Het is deze hoeveelheid vocht, die bij ontdooien van het bevroren spiervlees als *drip* naar buiten treedt. De directe werking van ATP op de spiereiwitten kon bijzonder fraai worden gedemonstreerd doordat na toevoeging van ATP aan de spierbrij het volume van de spiereiwitten weer toenam onder opneming van het zojuist afgestane water. Het bedrag van de volumevermindering van de spiereiwitten bleek daarbij direct te worden beïnvloed door de pH, en wel zo, dat deze inkrimping het sterkst was bij pH 5.5.

Zodoende moet het ontstaan van drip in de eerste plaats worden toegeschreven aan de uitputting van het ATP, in de tweede plaats aan de pH, terwijl tenslotte de mate, waarin het spierweefsel dit vocht verliest, ook afhangt van de mate waarin het sarcolemma door de ijskristallen is vernield en de wijze waarop het vlees is gesneden.

Afgaande op deze waarnemingen werd door *Bendall & Marsh* het bevroren van vlees voor de rigor – zoals aanbevolen door *Brewster*- afgeraden. Wel blijft in bevroren toestand het ATP geheel in

stand, doch bij ontdooien verlopen de biochemische processen met verhoogde snelheid, zodat een extra snelle vorming van drip het resultaat is.

Hiermee komen wij op het oude probleem van de destructie van celwanden door ijskristallen. Nieuwe mogelijkheden werden geopend door een onderzoek van *Cook & Lusena*, die *modellen* van cellen construeerden met cellophaanmembranen en de vorming van ijskristallen in deze cellen bestudeerden. Het bleek, dat deze cellophaanmembranen de groei van ijskristallen in belangrijke mate tegenhouden. *Cook* besluit hieruit, dat wanneer men in snelbevoren weefsel een grote homogeniteit van kristal groei tussen aangrenzende cellen vindt, dit moet worden verklaard door een intensieve onderkoeling van het celvocht.

Enkele voordrachten waren gewijd aan het koelen van melk, doch deze gaven weinig nieuwe gezichtspunten. Zeer veel nadruk werd gelegd op het snel afkoelen van de melk tot plm. 4° C. Waar mogelijk verdient ook het voorcoelen van de flessen aanbeveling.

Ook een Frans onderzoek over het koel bewaren van de boter gaf weinig meer dan een bevestiging van reeds bekende feiten, zoals de noodzaak om verontreiniging met sporen zware metalen tijdens de voorbereiding strikt te vermijden en de noodzaak van hygiënisch werken. Bovendien werd gedemonstreerd, dat in de loop van vijf maanden opslag bij -10° C. 95 - 99% van de bacteriën afsterft. Van andere zijde werd een catalasetest aanbevolen als indicatie van de hoeveelheid bacteriën.

Uitvoerig onderzoek werd uit Engeland gemeld over de behandeling van eieren. Het dompelen in olie bleek in een vergelijkende test gunstig te werken, daar het de verdamping tegengaat en de kans op bederf vermindert, doch er werd zeer nadrukkelijk gewaarschuwd tegen de extra infectie met bacteriën, die teweeggebracht kan worden door het gebruik van een vervuild oliebad. Het wassen van de eieren na de leg werd afgeraden.

Een tweede punt, waarop een meer dan gemiddelde aandacht zich concentreerde was het koelen en vriezen van vis, waaraan een gehele zitting werd gewijd. *Reay* gaf een overzicht van het Engelse werk op dit gebied, waarbij men in de eerste plaats tracht te komen tot het vaststellen van de minimum hoeveelheid ijs, die voor het koelen van vis aan boord van trawlers nodig is in verband met buitentemperatuur, isolatie van het visruim,wijze

van stuwen en reisduur. Men is het er echter over eens, dat ook bij zorgvuldige ijzen de vis van de verre visgronden niet in voldoende kwaliteit in Europese havens kan worden aangevoerd. Het snelvriezen op zee is het enige systeem dat hiervoor uiteindelijk zal voldoen en uitgebreide praktijkproeven worden thans genomen aan boord van een trawler in de Noordelijke wateren. Dit schip is voorzien van een vriesinstallatie van nieuw model, waarbij de vis wordt bevroren tussen twee verticaal opgestelde, zijdelings beweegbare gekoelde platen, die de expansie van de vis tengevolgen van het kunnen opvangen.

De onbevredigde resultaten met de normale koeling van vis op ijs werden door de Canadees *Young* bevestigd. Wel heeft men in Canada belangrijke verbeteringen bereikt speciaal door het intensief gebruik van ijs aan boord van schepen en bij het transport, maar deze bleken is het algemeen meer aanleiding te geven tot de verzending van vis over grotere afstanden dan tot een betere kwaliteit. Een radicale verandering van instelling, zowel bij de handel als bij de consument schijnt hier noodzakelijk.

Ook door *Young* wordt het bevriezen van vis aan boord als de aangewezen oplossing gezien. Het was zeer te betreuren, dat de tijd voor discussie een nadere bespreking van dit urgente probleem niet toeliet.

Door *Bramsnaes* werden de (reeds eerder in het Deens gepubliceerde) resultaten bij het keuren van visserijproducten meegedeeld, terwijl een Nederlands onderzoek het belang van de versheid van de haring op het moment van bevroren onderstreepte.

De laatste voordracht van deze serie behelsde het grondige werk van *Watzinger* over de vriessnelheid van visfilets met en zonder verpakking tussen gekoelde platen. De oorspronkelijke mededeling hiervan werd reeds in 1949 in het Noors gepubliceerd door het Fiskeridirektorat.

Ondanks een aantal interessante mededelingen moest in deze zitting, zoals in zoveel andere, worden betreurd, dat enkele belangrijke problemen niet of nauwelijks ter sprake zijn gekomen. Zo werd op de FAO Herring Meeting in October 1950 te Bergen hevig gediscuteerd over het nut van antioxydanten bij het bevriezen van vethoudende vis, doch dit punt is bij deze gelegenheid ternauwernood ter sprake gekomen.

Gelukkig gaf echter het Congres gelegenheid om buiten de zittingen met buitenlandse collega's over deze punten van gedachten te wisselen.

Discussie

In de discussie wordt gevraagd in hoeverre de proefnemingen van *Cook* bruikbare aanwijzingen kunnen geven voor het gedrag bij het bevriezen van plantencellen. Het tegenhouden van kristalgroei door cellophaanmembranen zal toch in belangrijke mate afhangen van het watergehalte van deze membranen.

Heeft *Cook* dit watergehalte opgegeven?

Dr. C.J.H. van den Broek antwoordt, dat hij zich niet herinnert, of door *Cook* tijdens zijn voordracht dit watergehalte is genoemd, doch dat dit wellicht in de oorspronkelijke publicatie te vinden zal zijn. Het komt hem voor, dat een cellophaanmembraan, daar deze met water is doortrokken, tot op zekere hoogte vergeleken kan worden met de cellulosewanden van plantencellen doch zeer waarschijnlijk niet met dierlijke celwanden of met het sarcolemma van spiervezels.

De heer *Kuiper* vraagt naar aanleiding van de voordracht van *Bendall & Marsh*, of deze ook aanwijzingen hebben gegeven voor de snelheid van ontdooien van vlees.

Dr. C.J.H. van den Broek antwoordt, dat het er t.a.v. de interne gesteldheid van het vlees betrekkelijk weinig toe doet met welke snelheid het vlees wordt ontdooid, doch dat bij langzaam ontdooien het weefsel meer gelegenheid krijgt het vrijkomend vocht in zich op te zuigen. Hoewel vele onderzoeken elkaar op dit punt nog tegenspreken, lijkt er vooralsnog weinig aanwijzing te bestaan, dat het snel ontdooien van vlees nodig is. *Dr. Reitsma* vult hierbij aan, dat het uit praktische overwegingen zeker nodig is het vlees langzaam te ontdooien, aangezien zich op vlees, dat snel van een koude naar een warme ruimte wordt overgebracht, condenserende waterdamp afzet, die snel aanleiding geeft tot oppervlakkig bederf.

Prof. Van Oijen vraagt wat het voordeel is van het door de Engelsen voor vriezen van vis aan boord gebruikte vriessysteem, m.n. of de vis bij dit systeem niet aan de platen vastvriest.

Dr. C.J.H. van den Broek antwoordt, dat de blokken bevroren vis van de plaat worden losgedooid door deze door het omkeren van de

gasstroom te verwarmen. Bij een vroeger systeem, waarbij de vis in gesloten tanks werd bevroren wat het ook dan nog onmogelijk het blok uit deze tanks te verwijderen, aangezien het bevroren blok hierin door de expansie ten gevolgen van het bevroren zeer vast zat ingeklemd.

IR. T. VAN HIELE, WAGENINGEN, VAT ZIJN INDRUKKEN SAMEN OVER DE TOEPASSING VAN DE KOELTECHNIEK OP PRODUCTEN VAN PLANTAARDIGE AARD.

De invloed van koude op plantaardig materiaal werd van verschillende zijden belicht. Hoewel niet gezegd kan worden dat op dit terrein nieuwigheden gelanceerd werden, waarvan men tot dusverre nog niet gehoord had, kan toch worden opgemerkt, dat het zeer verdienstelijk was, dat verschillende problemen nog weer eens aan de orde gesteld werden, dan wel van een andere zijde werden belicht. Ook het contact met personen uit het buitenland, welke aan soortgelijke problemen werken, is steeds waardevol, temeer daar verschillende onderwerpen reeds op de F.A.O. conferentie in 1948 te Kopenhagen in discussie waren geweest en daarna bij de Internationale Conferentie over de *Bewaring van de appel* in 1949 te Londen nog weer eens ter sprake waren gebracht. Een dergelijke meervoudige behandeling moge aan de ene zijde het nadeel hebben dat de grote lijnen in het onderzoek algemeen bekend zijn; ze heeft echter het grote voordeel dat men dieper op de zaken kan ingaan omdat men over en weer beter met elkanders werk op de hoogte geraakt.

Vorstresistentie bij vruchtbomen, behandeld door Mej. Modlibowska van het East Malling Research Station, blijkt nog steeds een moeilijk vraagstuk te zijn, waarin men weinig verder is gekomen. Erfelijke eigenschappen en het min of meer afharden der gewassen blijken de belangrijkste factoren te zijn die de vorstresistentie beïnvloeden.

Lage-temperatuurbederf vormt nog steeds een probleem bij vele soorten en de fysiologische achtergrond van dit gebeuren blijft nog even duister als voorheen. Wel is men er hier en daar in geslaagd een praktische oplossing aan de hand te doen. Zo heeft men gevonden, dat de Zuid-Afrikaanse pruim, Victoria, welke

tijdens het transport naar Engeland zeer onderhevig was aan lage temperatuurbederf, hiervan ontbloom kon blijven, indien de temperatuur tijdens het transport van - 0,6° C. na 4 à 5 dagen op 70° C. werd gebracht. Een soortgelijke mededeling werd gedaan uit Australië met betrekking tot het optreden van Jonathanbederf, een ziekte welke veel overeenkomst vertoont met lage-temperatuurbederf.

Bij Australische Jonathans bleek het n.l. mogelijk beginnende bij 2,2° C. en na 4 weken de temperatuur verlagende tot 1,1° C. en later nog eens tot 0° C. deze moeilijkheden te ontgaan. Hoewel het koelen van fruit er niet eenvoudiger op gaat worden wanneer men met dergelijke recepten moet gaan werken verdient het toch alleszins aanbeveling ook in ons land na te gaan welke mogelijkheden er langs deze weg liggen bij verschillende Nederlandse producten.

Het resultaat bij het koelen van fruit hangt steeds voor een belangrijk deel af van het stadium van rijpheid waarin het fruit wordt binnengebracht. Tot nog toe kon men alleen zeggen, nadat de bewaring had plaats gevonden, dat een bepaalde partij te vroeg of te laat geplukt werd. Ulrich uit Frankrijk is er thans in geslaagd voor bepaalde districten bruikbare maatstaven aan te geven, volgens welke het juiste stadium van rijpheid bepaald kan worden o.a. bij Bon Cretien Williams, Doyenné du Comice, Calville appelen en Belle de Boskoop (Goudreinette). Als maatstaven worden gebruikt de kleur, hardheid, zetmeelhoeveelheid, ademhaling en mate van loslaten van de steel. Het feit, dat Ulrich er in geslaagd is enkele practisch bruikbare maatstaven aan te geven is zeer belangrijk, omdat dit de hoop wettigt dat we langs deze weg voortgaande ook in eigen land eenmaal zover zullen kunnen komen.

Door *Gac* werd melding gemaakt van een sterker optreden van physiologisch bederf bij Passe Crassane en Calville bij hogere luchtvochtigheid (98 %) dan bij lagere (65 en 80 %). Ook was de aroma-ontwikkeling beter bij lagere vochtigheid.

Het voorkoelen van groenten en fruit is in vele landen nog een probleem. Het doorkoelen zelf dient immers te geschieden in de

kortst mogelijke tijd met een minimum aan uitdroging. De Amerikanen kennen hiertoe de vacuümkoeling en hydrokoeling. In Frankrijk is het echter verboden de producten opzettelijk nat te maken. Men doet het nu, zoals door *Fontanel* werd medegedeeld, door koeling in met waterdampverzadigde lucht. Water wordt hiertoe verstoven in de lucht, nadat deze de koeler gepasseerd is.

De gasbewaring werd een gehele morgen in discussie gebracht. Na een algemeen overzicht van West, werd door vertegenwoordigers uit verschillende landen mededeling gedaan van de stand van zaken. De gasbewaring voor fruit in Engeland heeft thans een omvang gekregen van 80-90 mill.kg, hetgeen ongeveer net zoveel is als de totale opslag van fruit in Nederland.

In Nederland deelde *van Hiele* mede, worden thans jaarlijks 910 ton volgens gasbewaringsmethode opgeslagen. Volgens *Rasmussen* is dit in Denemarken 3000 ton en volgens *Vickery* in Australië beperkt deze methode zich nog maar tot enkele gevallen.

Interessant waren de mededelingen van *Ulrich* volgens welke men in Frankrijk ook aardbeien in CO₂ zou kunnen bewaren. Ze komen veel overeen met de Amerikaanse gegevens volgens welke kersen van de Westkust naar het Oosten verzonden kunnen worden in koelwagens voorzien van vast koolzuur. Het transport duurt 5 dagen. In Zweden bewaarde men frambozen in 30% koolzuur. Ook tamme kastanjes kan men volgens *Ulrich* in CO₂ met succes bewaren.

Door *Fidler* werden enige beschouwingen gewijd aan de vluchtige organische bestanddelen in gascellen en de middelen ter verwijdering daarvan. Het blijkt dat de concentratie van aethyleen in gascellen vrij hoog is en hoewel het bekend is, dat aethyleen de rijping van appels en peren in de lucht kan versnellen, werd hiervan in deze gascellen niets bemerkt. Ook werd geen verschil in rijping geconstateerd, wanneer het percentage aethyleen werd verlaagd. Hetzelfde kon gezegd worden van het aromatische deel der vluchtige bestanddelen. Ook de *mosbewaring* welke weer ter sprake kwam in e vorm van minder scald, minder snel rijpen etc. Gasbewaring van bloemen werd besproken door *van Stuivenberg*.

Het voorkomen van scald, hiervoren reeds even aangestipt, was

onderwerp van discussies. Men blijkt nog geen oplossing hiervoor te bezitten en de diverse folders welke hiertegen gepropageerd worden blijken nog geen gefundeerde resultaten als achtergrond te hebben.

Gekoeld transport werd van verschillende zijde benaderd. Op een der Londense stations was een verzameling van verschillende koelwagons bijeengebracht, zoals deze in West-Europa in gebruik zijn. Het was hierbij opvallend, zo groot als de variatie in constructies is, in het bijzonder wat de beladingsmogelijkheid met ijs betreft. Dit maakt het niet eenvoudiger om ijsbelading te mechaniseren resp. ijsbeladingsstations te ontwerpen.

Verpakking van groenten en fruit in het bijzonder voor de klein-gebruiker blijkt nog vele moeilijkheden te bieden. Doorzichtig verpakkingsmateriaal blijkt in het algemeen het bezwaar te hebben van teveel condensatie te geven tegen de binnenzijde. Dit euvel maakt een veelvoudige perforatie noodzakelijk, waardoor de mogelijkheid dat ophoping van CO₂ binnen de verpakking conserverend zou kunnen werken, komt te vervallen. Wel blijft de verpakking haar waarde behouden als middel om indrogen tegen te gaan. Vermeldenswaard is voorts de opmerking van *Young* uit Canada welke inhield, dat men vriesgoed tegen uitdrogen kan beschermen door het tijdens de opslag af te schermen van de directe luchtcirculatie d.m.v. luchtgeleidingsschotten. De koude lucht behoeft dan alleen de instraling door de wanden op te vangen. Een soortgelijk voorstel werd op de F.A.O. Conferentie te Kopenhagen reeds gelanceerd door *Ir. Elvning* uit Stockholm.

Bestrijding van ratten en muizen in koelhuizen werd behandeld door *Boeke* uit Nederland. Gewezen werd op de mogelijkheid met methylbromide muizen en ratten op een goedkope en afdoende manier te vergassen zonder dat het fruit hiervan te lijden heeft. In gevallen waarin methylbromide te gevaarlijk zou zijn, kan men overgaan tot het gebruik van koolzuur, zij het ook dat deze methode veel duurder is.

Onderwijs. Tenslotte mag niet onvermeld blijvende mogelijkheid

om met behulp van uit plastic vervaardigde materialen het onderwijs veel aanschouwelijker te maken. Zo werd een verdamper getoond van plastic, aangesloten op een koelmachine welke in werking was. Ook verschillende onderdelen van regelapparaten waren in een dergelijke uitvoering aanwezig.

BIBLIOTHEEK

Sedert de vorige opgave werden de volgende boeken etc, in de Verenigingsbibliotheek opgenomen.

nr 67 *M.W. Tuchscheid*, Die Kältebehandlung schnellverderblicher Lebensmittel. 2 Auflage. Übertragen und neu bearbeitet von Dr.-Ing. Ed. Emblik, Hannover 1951; 537 blz. vele afb.

nr 68 *The cold chain in the U.S.A.*, Report of a group of European experts, part I, uitgegeven door de O.E.E.C., Parijs, 1951; 76 blz.

Nederl. Centr. Organisatie v. Toegepast Natuurwetenschappelijk Onderzoek (T.N.O.),

Namen en adressen, 's-Gravenhage, Juli 1951; 172 blz.

Jaarverslag 1950 v.d. Centrale Org. T.N.O. en de Bijzondere Organisaties T.N.O., 's-Gravenhage 1951; 252 blz.

Tuinbouwgid 1952, uitgave van de Directie van de Landbouw; afd. Tuinbouw van het Min. van Landbouw, Visserij en Voedselvoorziening; 693 blz.

Inst. v. Bewaring en Verwerking v. Tuinbouwproducten, Wageningen,

overdruk nr 15 Resultaten van temperatuurmetingen met een pyrometer in een vriestunnel en de invloed van de vriessnelheid op kwaliteit van tomaten (Ir. T. van Hiele en J.A.S. Moerman).

overdruk nr 19 De mogelijkheid van verlenging van de levensduur van snijbloemen, speciaal met het oog op het vervoer over grote afstand (Ir. J.H.M. v. Stuivenberg)

overdruk nr 20 Gasbewaring van fruit (Ir. T. van Hiele)

overdruk nr 24 Gasbewaring van Conference (Ir. T. van Hiele en J.B. van de Plasse)

overdruk nr 27 Proefnemingen met kooldioxyde en methylbromide ter bestrijding van ratten en muizen in opslag plaatsen voor fruit (J.E. Boeke, Jeanet N. Heringa en T. van Hiele)

Communications from the Kamerlingh Onnes Laboratory of the University of Leyden, nrs 279-281, Supplement nrs 100-102 to nrs 277-288.

Studiecentrum voor wetenschappelijke en toegepaste koeltechniek, Leuven, Rapport sur les travaux faits par le Laboratoire de Basses Températures de Louvain, pendant l'année académique 1950-1951 avec le concours financier du Fonds National de la Recherche Scientifique, 1951; 4 blz.

Ministerie van Landbouw, België, Overzicht van de eigenschappen van verschillende isolatiestoffen, 1950; 4 blz.

Kon. Nederl. Zuivelbond, Verslag 1950; 108 blz.

Refrigeration compressors and their lubrication, uitgegeven door de Socony-Vacuum Oil Company, Inc., New-York; 47 blz.

Rapid-ice, brochure van de Rapid-Ice-Freezing Ltd., Zürich; 8 blz.

Alle boeken en tijdschriften worden aan de leden op hun verzoek gaarne ter inzage gezonden.

BOEK – AANKONDIGING

THE COLD CHAIN MISSION IN THE U.S.A., Report of a Group of European Experts, Part I

Op de ledenvergadering van onze Vereniging van 14 December 1950 brachten enkele leden verslag uit over hun reis naar de Verenigde Staten als deelnemers aan de E.C.A. Cold Chain Mission¹). In het verslag werd opgemerkt, dat een uitvoerig rapport t.z.t. door de O.E.E.C. zou worden gepubliceerd.

Het eerste deel van dit rapport is thans verschenen. Het bevat – naast een korte bespreking van organisatie, doelstelling en reisroute van de Missie en de namen van de 50 deelnemers – speciaal een samenvatting van de algemene indrukken en conclusies, die uit deze studiereis konden worden getrokken.

Op welhaast alle terreinen van de levensmiddelenindustrie werd een frappant verschil in de ontwikkeling van de koeltechniek tussen Europa en de Verenigde Staten gevonden. De grote voorsprong van de Verenigde Staten kan alleen begrepen worden tegen de achtergrond van de bijzondere aspecten van de Amerikaanse maatschappij in haar geheel, als daar zijn: het hoge welvaarts-

¹) Zie mededelingen no. 102, Febr. '51 blz. 28-67

peil, de bijzondere economische en klimatologische verhoudingen en de mentaliteit van de bevolking. Al deze punten worden dan ook in een inleidend hoofdstuk besproken. Hierop volgt dan een hoofdstuk, waarin de voornaamste karaktertrekken van de Amerikaanse koeltechniek in al zijn aspecten en toepassingen worden opgesomd. Vooral dit hoofdstuk geeft een pregnant beeld van de indrukken van de Missie, een beeld, dat in zijn korthed en overzichtelijkheid bijzonder geschikt is voor al degenen, die zich met één oogopslag over deze belangrijke kwestie willen oriënteren.

Voortbouwend op de bovenbeschreven indrukken wordt vervolgens in een afzonderlijk hoofdstuk een lange opsomming gegeven van de aanbevelingen betreffende industriële toepassingen, organisatie, onderwijs en onderzoek, die de leden van de Missie naar aanleiding van hun waarnemingen hebben gegeven.

Tenslotte worden enkele woorden gewijd aan de wijze, waarop het werk van de Missie in de toekomst dient te worden voortgezet, waarbij in het bijzonder gedacht wordt aan een nauwe samenwerking met het Institut International du Froid.

Het is zeker niet zo, dat de Cold Chain Mission een blindelings overnemen van de Amerikaanse methoden in Europa voorstaat: de economische verhoudingen zijn daarvoor te verschillend. Maar daartegenover staat wel vast, dat de Amerikaanse koeltechniek op veel punten de Europese iets kan leren (en ook omgekeerd!) en er is dan ook alle aanleiding om dit rapport in ieders aandacht aan te bevelen. De technische details zullen in het tweede deel van het rapport worden bijeengebracht, dat begin 1952 zal verschijnen. Het eerste deel is thans reeds naar verkiezing verkrijgbaar bij de Nederlandse agenten voor O.E.E.C.-publicaties: De Moderne Boekhandel, Leidse Straat 72-74 en Fa. Meulenhoff, Beulingstraat 2-4, beide te Amsterdam.

v.d.B.

M.W. TUCHSCHNEID Die Kältebehandlung schnellverderblicher Lebensmittel. 2. Auflage, Übertragen und neu bearbeitet von Dr.-Ing. Ed. Emblik (Brücke-Verlag, Kurt Schmiersow, Hannover, voor Nederland Meulenhoff & Co. N.V., Amsterdam, prijs f 39,90.); 537 blz. vele afb.

Het bekende boek van *Tuchschneid*, dat in 1946 voor de eerste

maal verscheen en toen reeds direct een goed onthaal vond, was spoedig uitverkocht. Thans is de 2^e druk, enige jaren vertraagd door de oorlog en de na-oorlogse omstandigheden, verschenen. Dit uitstel had echter het voordeel, dat de allernieuwste gegevens uit literatuur en praktijk in deze delen konden worden verwerkt, zoals referent voor de gebieden, waarin hij zich thuis gevoelt volkomen kan bevestigen. De omvang van het boek is iets groter geworden, het aantal afbeeldingen met meer dan 150 vermeerderd.

De stof is verdeeld in drie delen: het eerste deel bevat een algemeen overzicht over de toepassing van koude, het tweede deel de theoretische basis hiervan, en het derde deel de toepassing van koude bij de bewaring van aan snel bederf onderhevige levensmiddelen.

De aandacht zij nog gevestigd op het aanhangsel, dat verschillende waardevolle tabellen bevat, en de vrij uitgebreide literatuurlijst, welke een dieper ingaan op een bepaald onderwerp vergemakkelijkt.

Het boek bevat een schat van gegevens, welke ieder die met de toepassing van koude en bederfelijke levensmiddelen te maken heeft, van groot nut kunnen zijn.

Aanschaffing van het keurig verzorgde boek kan dan ook sterk worden aanbevolen.

B.

TUINBOUWGIDS 1952

De afdeling Tuinbouw van het Ministerie van Landbouw, Visserij en Voedselvoorziening, Directie van de Landbouw verzorgt ieder jaar een uitgave van de Tuinbouwgids. Deze Tuinbouwgids geeft een samenvatting van alle gegevens, welke voor hen die met de tuinbouw in contact komen, van belang zijn. Naast tal van waardevolle aanwijzingen voor de tuinders wordt een verzameling van gegevens geboden ten dienste van hen, die met de opslag van tuinproducten te maken hebben. Opgenomen zijn o.a. maten en eigen gewichten van verschillende in gebruik zijnde fustsoorten en de gewichten van verschillende producten welke er in geborgen kunnen worden. Voorts een aantal algemene regelen met betrekking tot het koelen van verschillende producten, de opslagtemperaturen, ontsmetting van koelcellen, enz. De bewaarmogelijkheid van verschillende fruitsoorten is ondergebracht in een kalender.

In een algemeen inleidend gedeelte wordt een overzicht gegeven

van de verschillende Diensten en Instellingen, benevens Organisaties welke verband houden met de tuinbouw, terwijl ook alle grootheden welke men in een almanak pleegt aan te treffen, werden opgenomen.

De Tuinbouwgids 1952 verschijnt in 19.000 exemplaren. In 1951 was deze oplage na 3 maanden uitverkocht. Bestellingen kunnen gericht worden tot de Staatsuitgeverij te 's-Gravenhage door storting op girorekening 425300 of bij de boekhandel. De prijs bedraagt f 5,00 per exemplaar in gewone uitvoering, terwijl de prijs voor de luxe uitvoering f 7,00 bedraagt.

Zij die gebruik wenssen te maken van de bemiddeling van het Instituut voor Bewaring en Verwerking van Tuinbouwproducten, Haagsteeg 3 te Wageningen, kunnen de gewone uitgave ontvangen tegen de prijs van f 4,00 per stuk door storting op girorekening no. 90513* .

STICHTING KOELTECHNISCH ONDERWIJS

Op 7 Januari j1. werd op het secretariaat van de Stichting Koeltechnisch Onderwijs (Nassaulaan 13, 's-Gravenhage) door het Bestuur de Raad van Advies geïnstalleerd.

De voorzitter, de heer Wolters, riep de aanwezigen op deze bijeenkomst een woord van welkom toe.

Hierna zette spreker uiteen, waarom de instelling van de Raad van Advies noodzakelijk was.

Hij wees hierbij op de bijzondere verdiensten van één onzer grote figuren uit het gebied der koude-wetenschap en -beoefening: wijlen Prof. Kamerlingh Onnes, die naast zijn bijzondere belangstelling voor zijn vakgebied, ook reeds behoefte aan geschoold personeel voelde en daarom voor het Kamerlingh Onnes-Laboratorium de instrumentmakers opleiding in het leven riep. Daar in die jaren de toepassing der koudetechniek in het maatschappelijk leven nog niet zo'n grote vlucht had genomen, kwam in die tijd nog geen vakopleiding voor koeltechnisch personeel tot stand. Ware de behoefte toen groter geweest, ongetwijfeld zou Prof. Kamerlingh Onnes aan de totstandkoming van een opleiding zijn krachten hebben gegeven.

Tot voor betrekkelijk korte tijd werd de vorming van koeltechnisch personeel in hoofdzaak aan de praktijk overgelaten. Uitzondering hierop vormde de opleiding voor scheepswerktuigkundigen, die voor machinisten voor de zuivelbedrijven door de Nederlandse Zuivelbond en enkele particuliere opleidingen.

In dit verband werd het lofwaardig initiatief vermeld van de Vereniging voor Vakopleiding, die reeds in 1922 gedeeltelijk aan de behoefte trachtte

tegemeet te komen door het instellen van een Commissie, die o.a. examen eisen opstelde voor landmachinisten koeltechniek en zodoende de studie van het vak stimuleerde.

Spreeker memoreerde de instelling van een studietoelating door de Nederlandse Vereniging voor Koeltechniek, die tot het resultaat leidde dat een Stichting ter bevordering van koeltechnisch onderwijs in het leven werd geroepen.

Bij de uitoefening van zijn taak kan het Bestuur der Stichting het advies van deskundigen niet ontberen en spreeker dankt dan ook de leden van de Raad voor hun bereidwilligheid deze adviezen te willen geven.

In het vertrouwen, dat de leden met het bestuur in regelmatig overleg de nodige voorstellen zullen ontwerpen om een goed georganiseerde opleiding voor koeltechnisch personeel, in de ruimste zin genomen, tot stand te brengen, verklaarde hij de Raad van Advies te zijn geïnstalleerd.

Als leden van de Raad van Advies zijn thans benoemd de heren:
Drs. C. Bergsma, Directeur Openbaar Slachthuis Dordrecht, namens de
Vereniging van Directeuren van Gemeentelijke Slachthuizen
in Nederland;

Ir. T. van Hiele, Rijkstuinbouwconsulent voor koelaangelegenheden, namens
het Ministerie van Landbouw, Visserij en Voedselvoor-
ziening;

Ir. J.J.G. van Hoek, Hoofdbestuurslid van de Bond van Verenigingen tot het
geven van Nijverheidsonderwijs;

J. Hubrechtsen, Directeur Technische School te Haarlem, namens het Neder-
lands Verbond van Directies en Leerkrachten bij het
Nijverheidsonderwijs;

H.A. van Ingen Schenau, Technisch ambtenaar Openbaar Slachthuis Leiden,
namens het Nederlands Instituut voor Middelbare en
Hogere Technici;

Th.C. Jerne, Directeur N.V. Vita en Winterzon, namens de Vakgroep
Groentenverwerkende industrieën;

Ir. L.W. de Koning, Leraar bij het Middelbaar Technisch Onderwijs, namens
de Vereniging van Leraren aan Middelbare Nijverheids-
scholen in Nederland;

G. Landaal, Directeur N.V. Landaal-Schelde te Utrecht;

H.S. Lanson, Secretaris van het Leerlingstelsel voor Amsterdam;

P.A. Lekskes, Secretaris Examencommissie voor Landmachinisten.