

SPRENGER INSTITUUT
Haagsteeg 6, 6708 PM Wageningen
Tel.: 08370-19013

*(Publikatie uitsluitend met
toestemming van de directeur)*

Rapport no. 2076

H. J. J. M. Bons

HET DIEPVRIEZEN VAN GROENTEN EN FRUIT
IN NEDERLAND

Uitgebracht aan de directeur van het Sprenger Instituut
Project no. 73

TITEL: HET DIEPVRIEZEN VAN GROENTE EN FRUIT IN NEDERLAND

	<u>blz.</u>
1. Inleiding	1
2. Invriessystemen	1
2.1. Het invriezen met lucht	2
2.2. Het invriezen tussen platen	2
2.3. Het invriezen door immersie	3
3. Opslag van diepvriesprodukten	3
4. Verpakking van diepvriesprodukten	6
5. Kwaliteit, kwaliteitsbepaling en aanduiding	7
6. De totale markt van diepvriesprodukten	8
7. De produktie van diepvriesgroente in Nederland	9
8. De produktie van diepvriesfruit in Nederland	13
9. De invoer van diepvriesgroente in Nederland	15
10. De invoer van diepvriesfruit in Nederland	16
11. Nederlandse uitvoer van diepvriesgroente	18
12. Nederlandse uitvoer van diepvriesfruit	19
13. Consumptie van diepvriesgroente in Nederland	20
14. Consumptie van diepvriesfruit in Nederland	21
15. Distributie en afzetkanalen van diepvriesprodukten in Nederland	22
16. Toekomstige ontwikkeling	23
17. Samenvatting	26
Literatuurlijst	29
Bijlage: Aanbevolen internationale richtlijnen voor de praktijk voor de produktie van diepgevroren levensmiddelen en hun behandeling.	

1. Inleiding

Het diepvriezen is een conserveringsmethode, die in de loop der jaren een geleidelijke evolutie heeft ondergaan. Deze evolutie is nog allerminst beëindigd. Op vrij grote schaal echter past de diepvriesindustrie reeds kunstmatige koude toe voor het houdbaar maken van levensmiddelen. Om de produktie en de kwaliteit op te voeren moest de vriessnelheid aanzienlijk worden opgevoerd. Twee factoren hebben daartoe in belangrijke mate bijgedragen, nl. enerzijds de ontwikkeling van de diepvriesapparatuur en anderzijds de kleine consumentenverpakking. Met het diepvriezen van groente verkreeg men in eerste instantie minder goede resultaten, zodat dit aanvankelijk niet veel opgang heeft gemaakt. De aanwezigheid van bepaalde enzymen in het weefsel veroorzaakte namelijk smaak- en kleurafwijkingen. Deze ongewenste veranderingen bleken te voorkomen door de verse groenten een warmtebehandeling, i.c. het blancheren, te laten ondergaan. Het diepvriezen van fruit geschiedt zonder een voorafgaande warmtebehandeling. In het begin werden slechts voor directe consumptie groente- en fruitprodukten ingevroren, maar in de loop der jaren werden deze steeds meer als halffabriek diepgevroren. In dit rapport zullen vrij summier enkele facetten van het diepvriezen worden belicht, nl. de systemen van het diepvriezen, de opslag, de verpakking en de kwaliteit, kwaliteitsbepaling en -aanduiding.

Na dit meer algemene gedeelte zal de economische betekenis van het diepvriezen van tuinbouwprodukten in Nederland worden belicht. Achtereenvolgens zullen de produktie, de in- en uitvoer en de consumptie van diepvriesgroenten en diepvriesfruit worden behandeld, zomede de ontwikkeling die deze vanaf 1968 hebben doorgemaakt. Daarna zullen de veranderingen die plaatsgevonden hebben in de distributie en afzetkanalen worden besproken. Tenslotte zal worden gepoogd de toekomstige ontwikkeling van het diepvriezen van tuinbouwprodukten aan te geven.

2. Invriessystemen

Als gevolg van de verscheidenheid in aard en bestemming van de diverse soorten groente en fruit maakt de diepvriesindustrie gebruik van verschillende typen diepvriesapparatuur. Het verkorten van de vriestijd maakt enerzijds een grotere produktie mogelijk en anderzijds werkt het kwaliteitsbevorderend. Vaste produkten met een onbepaalde vorm vriest men daarom het liefst in met koude lucht. Produkten, die gemakkelijk als een homogene massa in een verpakking kunnen

worden gebracht, vriest men het liefst in tussen platen. Voor sommige groentesoorten is het zgn. glaceren van belang. Dit bereikt men door het vocht, dat het produkt bedekt, te bevriezen, zodat uitdroging wordt tegengegaan. Welke methode uiteindelijk toegepast wordt hangt af van o.a. de invrieskosten van de verschillende systemen, de kwaliteitseisen, de fysieke eisen van het produkt en de verkoopprijs of de prijs die de consument bereid is van het produkt te betalen.

2.1. Het invriezen met lucht

De oude methode voor het bevriezen bestond uit het neerzetten van voedingsmiddelen in vriesopslagruimten. Zowel door de hoge temperaturen als de geringe luchtcirculatie waren de vriestijden zeer lang. Later is men tot de bouw van zgn. invriescellen overgegaan. Hierin werd het produkt wat sneller gevroren met circulerende lucht van -40°C . Groente en fruit werden daarbij op rekken of in geperforeerde bakken geplaatst. Onder deze omstandigheden valt de vriestijd ook nog tegen, omdat de luchtbeweging nog weinig gericht is. In de zgn. vriestunnels kon men meer profiteren van de luchtstroom. Door opvoering van de luchtsnelheid is men in staat de vriestijd te verkorten en het produkt "free flowing" te houden. Deze methode staat bekend als de "fluidized bed" methode van invriezen en wordt gebruikt bij het invriezen van doperwten en tuinbonen. Ter voorkoming van een sterke uitdroging bij los bevroren groenten en fruit, heeft men tunnels geconstrueerd, waarin het vriezen in twee etappes plaatsvindt. In het eerste gedeelte vindt een zgn. voorvriezing plaats bij een vrij hoge temperatuur (ca. -10°C), waarbij het vocht aan de buitenkant bevriest (vergelijkbaar met het glaceren). In het tweede gedeelte wordt het procédé voortgezet met veel koudere lucht (ca. -40°C), waarna het produkt met een temperatuur van ca. -20°C de tunnel verlaat. De op deze wijze diepgevroren produkten worden in bulk opgeslagen. Het verpakken geschiedt later, wanneer men er meer tijd voor heeft of wanneer de vraag naar de diepgevroren produkten toeneemt.

2.2. Het invriezen tussen platen

Het bevriezen van produkten met een groot volume in lucht vergt een lange vriestijd. Groente en fruit die na een speciale bewerking in rechthoekige doosjes met bepaalde afmetingen kunnen worden verpakt worden snel bevroren door deze in aanraking te brengen met koude, vaste stoffen. Deze methode van vriezen wordt op grote schaal industrieel toegepast met contact- of platenvriezers. De vriessnelheid is o.m. afhankelijk van de dikte van de doosjes, de temperatuur

van het in te vriezen produkt en het koelmedium, het geleidingsvermogen van de verpakking en het produkt.

Een vrij nieuwe methode is het invriezen van b.v. spinazie in uitgeholde koelplaten. De spinazie wordt los ingevroren en kan dan later worden verpakt. Het later verpakken van diepgevroren spinazie heeft twee voordelen. Enerzijds kan dit beter geschieden wanneer men er meer tijd voor heeft, anderzijds wanneer de vraag naar diepvriesspinazie toeneemt.

2.3. Het invriezen door immersie

Een vrij nieuwe ontwikkeling op dit gebied is de toepassing van vloeibare inerte gassen. Door de zeer lage verdampingstemperatuur van b.v. vloeibare stikstof (ca. -195°C) kunnen voedingsmiddelen in dit medium in een paar seconden worden ingevroren. Ook bij het transport van diepvriesprodukten wordt koeling door middel van vloeibare stikstof reeds enige tijd toegepast. De transportmiddelen behoeven dan niet meer met complete mechanische koelinstallaties te worden uitgerust. Het gebruik van vloeibare stikstof is vrij kostbaar, zodat de rentabiliteit daarvan slechts gunstig is bij een beperkte toepassing. Invriezen door middel van vloeibare stikstof maakt het mogelijk in vrij korte tijd zeer grote hoeveelheden groente en fruit te verwerken. De capaciteit kan door de lengte van de apparatuur en de snelheid van de band worden aangepast aan de hoeveelheid te verwerken materiaal.

Een nieuwe methode is het invriezen door het produkt onder te dompelen in R12 (dichlorodifluoromethane). Dit koelmedium heeft echter als nadeel, dat het nogal duur is. De kenmerken van het systeem zijn: een hoge invriessnelheid en een minimum aan verdampingsverliezen. Bij het invriezen door onderdompelen in R12 bestaat de kans dat de R12 in het produkt achterblijft. Deze methode is in de Verenigde Staten van Amerika sinds 1967 toegestaan. Dit koelmedium is niet alleen duur, maar ook milieu-onvriendelijk. Een toepassing ervan op grote schaal zou een aantasting van de ozonlaag tot gevolg kunnen hebben.

3. Opslag van diepvriesprodukten

Onder opslag wordt niet alleen het verblijf in het vrieshuis verstaan, maar ook in zekere zin het transport naar en het verblijf in de container van de detaillist.



Flowsheet van diepvriesprodukten van vrieshuis naar diepvriesvitrine

Bij diepvriesprodukten zijn de opslagomstandigheden van grote betekenis voor het behoud van een goede kwaliteit. In het algemeen bedraagt de temperatuur in vrieshuizen en depots -20 tot -30°C . Bij het bewaren van diepvriesprodukten bij lage temperaturen is een aantal nadelige kwaliteitsaspecten van belang, zoals o.a. uitdroging van het produkt, sneeuwvorming in het pak en de vorming van grote kristallen in het produkt. Deze verschijnselen zijn het gevolg van temperatuurvariaties in het vrieshuis.

De gebruikelijke methode om de invloed van deze temperatuurvariaties op de kwaliteit te verminderen is het opslaan bij zeer lage temperaturen. Dit gaat echter met hoge kosten gepaard. Door het handhaven van zeer gelijkmatige temperaturen in vrieshuizen is een goede kwaliteitsbeheersing ook bij hogere temperaturen mogelijk. Voor de opslag van diepvriesprodukten wordt niet slechts een bepaalde lage temperatuur vereist, maar is het eveneens noodzakelijk dat deze zo gelijkmatig mogelijk wordt gehandhaafd.

Opslag van onverpakte produkten leidt tot uitdroging en gewichtsvermindering. Door toepassing van een doelmatige verpakking kan men de verliezen door uitdroging en oxydatie verminderen. De luchtzuurstof heeft op uiterlijk en smaak een ongunstige invloed. Dit gevaar van oxydatie is bij vlees en vis veel groter

dan bij groente en fruit.

De diepvriesprodukten worden met trailers met stikstofkoeling die kunnen bijvriezen tot -20°C (b.v. ijs, groenten, patates frites), vrachtwagens met freonkoeling (kip, vis), als ook in vrachtwagens zonder koeling (kip), maar met goede isolatie, vervoerd van het vrieshuis naar het depot. De produkten blijven gemiddeld 1-1½ week in het depotvrieshuis, minder courante artikelen soms drie maanden of langer.

Vervolgens vindt de distributie plaats van de diepvriesprodukten aan de detailhandel of aan grootverbruikers. Verkoop en aflevering geschiedt volgens in de praktijk ontwikkelde methoden. Deze zijn:

- 'Van-selling' (verkoop uit de wagen);
- 'Pre-selling'.

Het eerste systeem werkt als volgt: de wagen neemt een aan het seizoen aangepast assortiment van produkten mee en rijdt volgens een vaste route. De chauffeur (routeverkoper) neemt bij de cliënt een order op, stelt deze samen, maakt een faktuur, levert af en rekent af. Dit systeem is arbeidsintensief en de kans op onnodig gereden kilometers is groot. Immers de mogelijkheid bestaat dat de cliënt niets nodig heeft.

Bij het tweede systeem wordt de order al één of meer dagen eerder opgenomen. Dit kan geschieden via een vertegenwoordiger of via telefonische verkoop. Ook kan de cliënt zelf bellen wanneer hij iets nodig heeft. Bij dit systeem is het mogelijk een breed assortiment te voeren en de route van de bestelwagen zo gunstig mogelijk te maken.

Een groot probleem bij de distributie is de invloed van de deuropening van de vervoermiddelen op de bewaaromstandigheden in de laadruimte. Tijdens het lossen vindt er opwarming van de diepvriesprodukten plaats en deze opwarming is het grootst bij de laatste klant. Door het ontwikkelen van beter vervoergereedschap dan het bestaande en door verbetering van de organisatie van het vervoer kan men trachten hierin verbetering te brengen.

Na de aflevering van de diepvriesprodukten bij de winkels worden de produkten vaak enige tijd ongekoeld neergezet. Dit zal ongetwijfeld een temperatuurverhoging tot gevolg hebben door de invloed van de omgevingstemperatuur. Ook al omdat de diepvriesverkoopmeubelen marginaal geconstrueerd zijn, lijkt deze overslagprocedure in de verkooppunten voor verbetering vatbaar.

Bij de detailhandel zijn drie typen verkoopmeubelen in gebruik, nl. het eilandmeubel, het wandmeubel en het deurmeubel. De diepvriessupers werken met gewone gesloten diepvrieskisten. Boven de kisten vindt de consument dan een afbeelding

van het produkt en produkt- en prijsinformatie. Een diepvriessuper is een bedrijf, dat zich uitsluitend met de verkoop van diepvriesprodukten bezighoudt. De diepvriesmeubelen zijn voornamelijk gebouwd op presentatie en bereikbaarheid. Het handhaven van de produkttemperatuur raakt daarbij veelal wat op de achtergrond. Vaak worden deze meubelen boven de laadlijn bevoorraad en dit komt de produkttemperatuur ook niet ten goede. Door consequent het "First-in-First-out" principe toe te passen en door een hoge omzetsnelheid kan de nadelige invloed van de hoge temperaturen op de kwaliteit van diepvriesprodukten worden beperkt. In verschillende schakels van de koudeketen vinden er temperatuurverhogingen van diepvriesprodukten plaats. In hoeverre temperatuurverhoging of temperatuurschommelingen van invloed zijn op de consumptiekwaliteit van het produkt is momenteel in onderzoek. Uit voorlopige resultaten blijkt het kwaliteitsverlies mee te vallen. Het handhaven van de produkttemperatuur op -18°C of lager lijkt in de praktijk op zeer grote moeilijkheden te stuiten. Door een betere organisatie van het vervoer, door betere vervoersmaterialen, door een verbetering van het koelmeubel dat gebruikt wordt bij de detailhandel, en door het aankweken van een goede "temperatuurmentaliteit" bij het personeel kan men trachten het temperatuurprobleem tot een oplossing te brengen. Zo wordt er in Codex-verband aan gedacht om meer overeenstemming te brengen tussen de vereiste lange-termijn temperatuur en de praktische problemen die het handhaven van die temperatuur met zich brengt. De gedachten gaan dan uit naar een richttemperatuur van -15°C met een uiterste tolerantie van -12°C . Onder Codex-verband wordt verstaan een Joint E.C.E./Codex Alimentarius Group of Experts on Standardization of Quick Frozen Foods.

4. Verpakking van diepvriesprodukten

Verpakkingsmateriaal voor diepvriesprodukten moet aan een groot aantal eisen voldoen, omdat de kwaliteit van bevroren voedingsmiddelen in hoge mate daarvan afhankelijk is. De eisen waaraan de verpakking moet kunnen voldoen zijn:

- het materiaal moet lage invriestemperaturen kunnen doorstaan;
- het moet voldoende mechanisch sterk zijn;
- er mag geen water uit de verpakking treden;
- de waterdampdoorlaatbaarheid moet gering zijn, anders bestaat het gevaar voor uitdroging;
- het materiaal moet gasdicht zijn om oxydatie te voorkomen.

Gemakkelijk sealbare polyetheen zakken en hermetisch afsluitbaar, met polye-

theen, gecoat karton voldoen aan de genoemde eisen. Het gebruik van kunststoffen voor de verpakking neemt sterk toe. Een recente ontwikkeling in de verpakking van diepvriesprodukten is de zgn. "boil-in-bag". Hiervoor moeten kunststoffen worden gebruikt die een verhitting in kokend water kunnen verdragen. In een onderzoek verricht door de Stichting Conex werden diepvriessperziebonen zowel in polyetheen als in kartons verpakt. Er bleek geen verband te bestaan tussen de verpakking en de kwaliteit van het produkt. Met behulp van dit onderzoek trachtte men een duidelijker beeld te krijgen van de factoren die invloed zouden kunnen hebben op de kwaliteit van een diepvriesprodukt (Koeltechniek nr. 2, 1978).

5. Kwaliteit, kwaliteitsbepaling en -aanduiding

De bewaarduur van diepvriesprodukten met behoud van de kwaliteit is afhankelijk van de volgende factoren:

- de kwaliteit van het verse produkt;
- het type produkt;
- de bewerking vóór het invriezen;
- de snelheid van invriezen;
- de verpakking;
- de opslagtemperatuur.

Elk van deze factoren heeft een bepaalde invloed op de kwaliteit van het produkt. Van oudsher is altijd gesteld dat een diepvriesprodukt een maximum temperatuur van -18°C mag hebben. Uit onderzoekingen is gebleken dat de relatie temperatuur - tijd ten opzichte van de kwaliteit niet zo eenvoudig ligt en dat er tal van andere factoren een rol spelen. Verder is een maximum temperatuur van -18°C , zoals elders al opgemerkt is, niet altijd te handhaven, rekening houdend met b.v. het vervoer, de constructie van de verkoopmeubelen en de bereidheid van de mens om bij dergelijke lage temperaturen te werken.

Om de internationale handel te bevorderen en om kwaliteitseisen van diepvriesprodukten ten behoeve van de consument te stellen, is het van belang het standaardiseren van diepvriesprodukten te bevorderen. Hiervoor is de Codex Alimentarius Commissie ingesteld en deze heeft internationale richtlijnen vastgesteld voor de praktijk voor de produktie van diepgevroren levensmiddelen en hun behandeling (zie bijlage 1).

Deze richtlijnen hebben betrekking op alle diepgevroren produkten, met uitzondering van consumptie-ijs. Behalve de "richtlijn" dienen er normen te worden

gemaakt voor die diepgevroren produkten die in de internationale handel van belang zijn. Zo zijn er normen gereed gekomen voor doperwten, aardbeien, frambozen, perziken, spinazie, bosbessen en blauwe bessen.

Omdat het nog maar de vraag is of men te allen tijde de maximum temperatuur van -18°C moet nastreven is er besloten dat de Richtlijn na vijf jaren in z'n geheel opnieuw zal worden bezien. In de tussentijd zal dit probleem nader onderzocht kunnen worden.

6. De totale markt van diepvriesprodukten

De totale markt van diepvriesprodukten is onder te verdelen in een drietal segmenten, nl:

- bewerkte levensmiddelen voor de consument en de cateringsmarkt (hiermee worden de verkopen aan instellingen, horeca etc. bedoeld);
- produkten in bulk voor de grootverbruiker;
- rauwe produkten voor latere (industriële) verwerking.

Het diepvriesgebruik in Nederland is evenals in de meeste andere Westeuropese landen sterk toegenomen. Onderstaande tabel geeft een beeld van de ontwikkeling van het diepvriesgebruik in Nederland en in andere landen.

Tabel 1. Internationaal diepvriesgebruik per hoofd van de bevolking in kg (excl. kip, vers vlees en ijs).

	<u>1969</u>	<u>1975</u>	<u>1976</u>	<u>1977</u>
- Zweden	11,6	17,0	18,7	18,7
- Verenigd Koninkrijk	6,8	12,7	12,7	13,1
- Denemarken	5,4	11,7	13,3	13,7
- Noorwegen	5,6	-	10,8	-
- <u>Nederland</u>	3,7	8,7	9,1	9,7
- Zwitserland	3,6	7,3	7,5	8,4
- Finland	2,9	5,5	6,1	6,0
- West-Duitsland	3,1	5,2	5,6	-
- België/Luxemburg		4,9	5,6	6,3
- Oostenrijk	2,4	4,0	5,6	6,1
- Ierland		3,1	3,5	3,7
- Frankrijk	1,3	4,0	4,8	5,4
- Italië	0,5	1,3	1,7	2,2
- Verenigde Staten	25,7	-	35,0	-

(Bron: Iglo/Birds Eye)

Bovenstaande tabel geeft niet alleen het diepvriesgebruik van groente en fruit weer, maar ook de diepvriesconsumptie van b.v. vis en visprodukten en maaltijden. In vergelijking met de andere Europese landen neemt Nederland qua verbruik een vrij hoge positie in. Een verdere stijging van de consumptie van diepvriesprodukten is, zeker in vergelijking met de Scandinavische landen, waarschijnlijk. Het aandeel in de afzet van diepvriesprodukten via catering werd voor ons land geraamd op 30% in 1976. Het overige deel werd via de detailhandel afgezet. Een belangrijke produktgroep vormen de diepvriesgroente en diepvriesfruit. Vooral de diepvriesgroente neemt in de afzet een belangrijke plaats in. In het totaal van de diepvriesafzet (exclusief kip en aardappelprodukten) was het aandeel diepvriesgroente in 1977 volgens "Iglo" 48 procent. Twee producenten brengen op de Nederlandse diepvriesmarkt een min of meer compleet assortiment. Beide diepvriesproducenten hebben tezamen een aandeel van ca. 75 procent in de Nederlandse diepvriesmarkt. Het zijn Iglo (ca. 50%) en Groko (ca. 25%).

7. De produktie van diepvriesgroente in Nederland

In het begin van de zestiger jaren waren er nog maar 2 fabrikanten in Nederland, die zich bezighielden met het diepvriezen van groente en fruit, terwijl het er nu, voor zover bekend, 6 zijn. Deze toename zal ongetwijfeld verband houden met de groei die het diepvriezen van groente heeft doorgemaakt. De groei heeft vooral plaatsgevonden aan het eind van de jaren zestig.

Zo verdubbelde de hoeveelheid verse groente die verwerkt werd door de diepvriesindustrie in slechts vijf jaar.

In 1965 bedroeg de totale hoeveelheid 30,4 mln. kg, terwijl deze in 1970 opgelopen was tot 60,7 mln. kg. In tabel 2 wordt de totale hoeveelheid verse groente weergegeven die verwerkt werd door de industrie en het deel dat diepgevroren werd in de periode 1968 t/m 1978.

Tabel 2. Industriële verwerking van verse groente in Nederland.

Jaar	totaal verwerkt	diepgevroren	
	x 1 mln. kg	x 1 mln. kg	in %
1968	306,2	46,3	15,1
1969	335,1	57,2	17,1
1970	343,8	60,7	17,7
1971	344,4	57,0	16,5
1972	322,6	56,8	17,6
1973	370,5	63,4	17,1
1974	371,5	76,5	20,6
1975	369,4	74,6	20,2
1976	299,7	75,5	25,2
1977	372,5	90,9	24,4
1978	334,7	81,2	24,3

Bron: CBS

Uit deze tabel blijkt duidelijk hoe het aandeel van de diepvriesindustrie in de totale verwerkingsindustrie toegenomen is tot ca. 25%. De verwachting is dat dit aandeel in de nabije toekomst nog wel iets vergroot zal kunnen worden. Bovenstaande tabel geeft een beeld van de absolute toename van de totale hoeveelheid verse groente die verwerkt werd tot diepvries. In tabel 3 volgt een onderverdeling in de belangrijkste groentesoorten.

Tabel 3. Verse groenten naar groentesoort, gebruikt voor het diepvriezen
(x 1 mln. kg).

verse groente:	1968	1969	1970	1971	1972	1973	1974	1975	1976	1977	1978
andijvie	2,6	2,4	3,6	2,5	2,1	3,6	5,4	3,5	2,8	3,2	2,0
boerenkool	1,4	2,0	3,2	2,4	1,3	3,0	4,0	3,3	4,1	5,6	3,2
erwten ¹⁾	3,7	3,5	3,5	6,7	3,3	6,6	7,0	7,0	3,5	3,0	1,5
rodekool	0,1	0,2	0,9	1,0	0,7	0,8	1,2	1,8	3,0	3,5	3,0
peen:											
-gewassen gekocht	2,5	1,2	0,3	0,0	1,9	1,5	3,7	5,2	4,0	6,4	0,1
-ongewassen gekocht	0,1	1,4	4,5	4,4	2,8	4,0	3,6	3,0	4,5	4,7	10,1
prei	1,1	2,7	3,9	3,7	2,2	2,3	3,9	3,4	3,5	4,3	4,0
sperziebonen	4,1	6,1	8,3	5,1	6,2	8,3	10,0	9,1	9,6	12,9	11,3
spinazie	21,2	27,5	21,0	18,3	22,5	21,9	24,7	24,8	28,1	30,6	27,7
spruitkool	1,7	2,5	2,3	1,7	1,8	1,3	1,6	1,9	4,1	5,2	3,8
tuinbonen ¹⁾	3,1	3,0	3,0	4,3	4,7	3,9	4,3	4,5	1,0	2,1	3,4
overige	4,7	4,7	6,2	6,9	6,7	6,2	7,1	7,1	7,3	9,4	11,1
totaal	46,3	57,2	60,7	57,0	56,8	63,4	76,5	74,6	75,5	90,9	81,2

¹⁾ Vanaf 1976 is het gewicht uitgedrukt in korrelgewicht. Het peulgewicht komt overeen met ca. 2,5 maal het korrelgewicht.

Bron: C.B.S.

De verschuivingen die zich voorgedaan hebben binnen deze industrie worden in de volgende tabel zichtbaar gemaakt. Van ieder produkt wordt het percentage weergegeven van het totale aantal kg verse groenten, dat gebruikt werd voor het diepvriezen in de jaren 1968 t/m 1978.

Tabel 4. Verse groenten naar groentesoort (in %) gebruikt voor het diepvriezen.

verse groente:	1968	1969	1970	1971	1972	1973	1974	1975	1976	1977	1978
andijvie	5,6	4,2	5,9	4,4	3,7	5,7	7,1	4,6	3,7	3,5	2,4
boerenkool	3,0	3,5	5,3	4,2	2,3	4,7	4,8	4,5	5,4	6,1	3,9
erwten ¹⁾	8,0	6,1	5,8	11,8	6,9	10,4	9,2	9,3	5,4	6,1	1,8
rodekool	0,2	0,3	1,5	1,8	1,2	1,3	1,6	2,5	4,0	3,8	3,7
peen:											
-gewassen gekocht	5,4	2,1	0,5	0,1	3,3	2,4	4,8	7,0	5,3	7,0	0,1
-ongewassen gekocht	0,2	2,4	7,4	7,7	4,9	7,3	6,8	4,0	6,0	5,2	12,4
prei	2,4	4,7	6,4	6,5	3,9	3,6	5,1	4,6	4,6	4,8	5,0
sperziebonen	8,9	10,7	13,7	8,9	10,9	13,1	13,1	12,2	12,7	14,1	14,0
spinazie	45,8	48,1	34,6	32,1	39,6	34,6	32,3	33,2	37,2	33,6	34,1
spruitkool	3,7	4,4	3,8	3,0	3,2	2,1	2,1	2,6	5,5	5,7	4,7
tuinbonen ¹⁾	6,7	5,2	4,9	7,5	8,3	6,2	5,6	6,0	1,3	2,3	4,1
overige	10,1	8,3	10,2	12,0	11,8	8,6	7,5	9,5	8,9	7,8	13,8
totaal	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100

¹⁾ Na 1976 is het gewicht uitgedrukt in korrelgewicht en daardoor wordt het percentage gedrukt.

Het relatieve aandeel van spinazie is in de loop der jaren verminderd. In het midden van de zestiger jaren bestond de verwerking van groenten door de diepvriesindustrie voor meer dan de helft uit dit produkt, terwijl het nu nog ruim één derde uitmaakt van de in te vriezen groenten. Het assortiment is niet meer zo eenzijdig en heeft vele andere artikelen opgenomen. Zo zijn er thans meer kant- en klaargroenteprodukten, zoals b.v. spinazie à la crème, andijvie à la crème, prei à la crème en rode kool met appelen.

Het aandeel van de sperziebonen, de peen (gewassen + ongewassen gekocht) en de koolgewassen is sterk gestegen. De laatste tijd is de belangstelling voor het diepvriezen van tuinbonen weer toegenomen. De drie grootste koolgewassen zijn boerenkool, rodekool en spruitkool. Behalve de hier weergegeven produkten zijn er nog diverse groentesoorten die in kleinere hoeveelheden door de industrie worden ingevroren.

Door toename van het verbruik van andere produkten dan spinazie, het uitbrengen

van nieuwe samenstellingen bij de soepgroenten en een verdere volume-stijging van de toe bereide groenten hoopt men op een jaarlijkse groei van de afzet van diepvriesgroenten van 5% op middellange termijn. De verbreding en verdieping van het assortiment zal deze groei dan moeten bewerkstelligen.

8. De produktie van diepvriesfruit in Nederland

In tegenstelling tot de produktie van diepvriesgroenten is de produktie van diepvriesfruit in de periode 1968 t/m 1978 afgenomen. Het topjaar was 1970 met een diepvriesproduktie van 16 mln. kg, terwijl in 1975 met 5,7 mln. kg een absoluut dieptepunt werd bereikt. In onderstaande tabel wordt de totale hoeveelheid verse vruchten weergegeven die verwerkt werd door de industrie en het deel dat diepgevroren werd in de jaren 1968 t/m 1978.

Tabel 5. Industriële verwerking van verse vruchten in Nederland¹⁾

Jaar	totaal verwerkt		diepgevroren	
	x 1 mln. kg		x 1 mln. kg	in %
1968	137,1		12,0	8,8
1969	133,0		12,5	9,4
1970	130,2		16,0	12,3
1971	137,5		13,0	9,5
1972	123,4		12,6	10,2
1973	134,5		14,8	11,0
1974	138,3		10,9	7,9
1975	100,2		5,7	5,7
1976	131,8		10,3	7,8
1977	95,9		9,2	9,6
1978	115,1		9,9	8,6

¹⁾ exclusief zuidvruchten

Bron: C.B.S.

Het aandeel van de diepvriesindustrie schommelde tussen de 6 en 12%. Vooral na 1973 is het deel, van de totale verwerking dat diepgevroren werd, verminderd.

In tabel 6 wordt een onderverdeling naar de belangrijkste vruchtesoorten gegeven.

Tabel 6. Verse vruchten naar soort, gebruikt voor het diepvriezen (x 1 mln. kg)

verse vruchten:	1968	1969	1970	1971	1972	1973	1974	1975	1976	1977	1978
aardbeien	3,2	4,8	6,5	5,4	5,0	4,9	3,2	1,2	1,3	2,4	1,0
bessen:											
rode en witte	1,3	0,8	1,0	0,2	0,6	0,4	0,4	0,3	0,6	0,6	0,5
zwarte	0,4	1,0	0,5	0,7	0,6	0,6	0,3	0,5	0,4	0,3	0,7
kruis	0,3	0,1	0,0	0,0	0,2	0,3	0,2	0,1	-	-	0,2
bos	0,5	0,7	1,0	1,0	2,5	0,8	0,3	0,3	0,4	0,6	0,1
bramen	0,1	0,5	0,4	0,1	0,2	0,7	0,4	0,4	0,5	0,6	0,3
frambozen	1,4	1,5	1,9	1,2	1,4	2,3	1,1	0,5	1,1	1,5	2,1
kersen	3,4	2,7	3,3	3,9	1,3	3,5	3,6	1,4	4,3	2,8	2,7
morellen	0,9	0,3	1,0	0,4	0,5	1,1	1,1	0,8	0,6	0,1	1,6
pruimen	0,2	0,0	0,0	0,0	0,1	-	0,3	0,1	0,6	0	0,4
overige	0,3	0,1	0,4	0,1	0,2	0,2	-	0,1	0,5	0,3	0,3
totaal	12,0	12,5	16,0	13,0	12,6	14,8	10,9	5,7	10,3	9,2	9,9

Bron: C.B.S.

In de volgende tabel wordt van ieder produkt het percentage weergegeven van de totale hoeveelheid verse vruchten (exclusief zuidvruchten). Dit werd gedaan om te zien of er zich verschuivingen in het assortiment hebben voorgedaan.

Tabel 7. Verse vruchten naar soort (in %), gebruikt voor het diepvroozen.

verse vruchten:	1968	1969	1970	1971	1972	1973	1974	1975	1976	1977	1978
aardbeien	26,7	38,4	40,6	41,5	39,7	33,1	29,4	20,3	12,9	26,5	10,0
bessen:											
roden en witte	10,8	6,4	6,3	1,5	4,8	2,7	3,7	4,4	5,6	6,7	5,1
zwarte	3,3	8	3,1	5,4	4,8	4,1	2,7	9,5	4,2	3,6	6,8
kruis	2,5	0,8	0	0	1,6	2,0	1,8	1,4	-	-	1,9
bos	4,2	5,6	6,3	7,7	19,8	5,4	2,7	5,5	4,2	6,0	0,8
bramen	0,8	4	2,5	0,8	1,6	4,7	3,7	6,8	5,0	6,8	3,0
frambozen	11,7	12	11,9	9,2	11,1	15,5	10,1	8,5	10,7	16,8	21,7
kersen	28,3	21,6	20,6	30	10,3	23,6	33,0	25,5	41,7	29,9	27,7
morellen	7,5	2,4	6,3	3,1	4,0	7,4	10,1	13,6	6,1	0,7	16,2
pruimen	1,7	0	0	0	0,8	-	2,8	0,7	5,5	0,3	4,0
overige	2,5	0,8	2,4	0,8	1,5	1,5	-	3,8	4,1	2,7	2,8
totaal	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100

Vanaf 1976 is het frambozenaandeel sterk toegenomen. Dit in tegenstelling tot het aardbeienaandeel. Bedroeg dit in het begin van de zeventiger jaren nog ca. 40%, in 1978 bestond nog maar 10% van de totale hoeveelheid verse vruchten, die tot diepvries werden verwerkt, uit aardbeien. Voor het overige hebben zich geen spectaculaire wijzigingen in het assortiment voorgedaan.

9. De invoer van diepvriesgroente in Nederland

De invoer van bevroren groente heeft in de loop der jaren een sterke ontwikkeling doorgemaakt. In 1968 bedroeg deze nog maar 2,4 mln. kg, terwijl de import in 1978 opgelopen was tot bijna 28,4 mln. kg. In dat laatste cijfer is echter ook de invoer van bevroren aardappelprodukten begrepen.

In toenemende mate importeren de bedrijven diepvriesgroenten teneinde deze om te pakken en onder eigen merk op de markt te brengen.

Tabel 8. Invoer van bevroren groenten in Nederland

Jaar	totaal x1 mln. kg	waarde x1 mln. gld	waarvan in % uit:			
			België/Lux.	Frankrijk	W-Duitsland	Ver. Koninkrijk
1968	2,4	2,3	40	-	38	-
1969	6,0	5,6	37	-	30	-
1970	7,5	7,3	42	5	39	2
1971	8,7	8,7	55	4	34	4
1972	9,0	9,1	62	6	30	1
1973	14,6	16,3	50	13	28	3
1974	14,6	20,3	60	11	21	2
1975	15,6	20,0	55	12	22	5
1976	17,7	23,7	37	8	26	13
1977 ¹⁾	23,1	31,7	28	8	21	19
1978 ¹⁾	28,4	37,1	23	11	15	35

¹⁾ 1977 en 1978 inclusief bevroren aardappelprodukten.

Bron: C.B.S.-Bull. Mens.

Onze traditionele grootste leverancier van bevroren groente, België, heeft plaats moeten maken voor het Verenigd Koninkrijk. Dit land heeft zijn markt-aandeel in enkele jaren tijd kunnen vergroten tot 35%.

De toetreding van het Verenigd Koninkrijk tot de EEG zal zeker hiertoe bijgedragen hebben.

Diepvrieserwten zijn het grootste importartikel en deze komen hoofdzakelijk uit Frankrijk. Een groot deel van de invoer is niet nader gespecificeerd en valt onder de post "Overige bevroren groenten".

De waarde van de invoer bedroeg in de periode 1975 t/m 1978 resp. 20,0, 23,7, 31,7 en 37,1 mln. gld.

10. De invoer van diepvriesfruit in Nederland

De invoer van bevroren fruit heeft zich vooral na 1974 sterk ontwikkeld. Binnen een periode van 5 jaar werd de invoer verviervoudigd van 6,3 mln kg tot 25,3 mln kg.

Tabel 9. Invoer van bevroren fruit in Nederland

jaar	totaal x1 mln.kg	waarde x1 mln. gld.	waarvan in % uit:			
			Polen	Joegoslavië	W-duitsland	België/Lux.
1968	6,5	7,2	30	33	15	-
1969	8,9	11,6	11	28	26	-
1970	9,4	11,5	16	22	25	6
1971	7,5	9,3	24	23	13	2
1972	11,4	16,8	17	24	23	1
1973	8,0	13,7	15	28	25	2
1974	6,3	12,6	19	15	24	4
1975	11,7	19,4	28	13	16	13
1976	19,1	37,0	38	10	12	11
1977	18,9	43,8	27	7	11	12
1978	25,3	57,2	25	7	10	19

Bron: C.B.S.-Bull. Mens.

Polen is de grootste leverancier van bevroren fruit en heeft een marktaandeel van ca. 25%. Joegoslavië en West-Duitsland hebben terrein verloren op onze invoermarkt. In 1973 was hun marktaandeel nog resp. 28 en 25%, terwijl dit in 1978 afgenomen was tot resp. 7 en 10%. De opmars van België is opmerkelijk. In het begin van de zeventiger jaren was de invoer vanuit dit land van geringe betekenis, terwijl deze in 1978 bijna éénvijfde van de totale invoer van bevroren fruit bedroeg. Mexico heeft de laatste twee jaren flinke hoeveelheden op onze markt afgezet. De invoer vanuit dit land bedroeg in 1977 en 1978 resp. 1,6 en 2,5 mln. kg.

Het grootste deel van de invoer bestaat uit kleinfruit. Vooral bevroren aardbeien en frambozen worden in grote hoeveelheden geïmporteerd.

Het geïmporteerde diepvriesfruit is bestemd voor verdere industriële verwerking (sappen, jam enz.) en niet voor directe consumptie. Het inheemse produkt is voor de verwerkende industrie te duur geworden.

De totale waarde van de invoer bedroeg in de periode 1975 t/m 1978 resp. 13,4, 37,0, 43,8 en 57,2 mln. gld. Uit deze cijfers blijkt wel de toegenomen betekenis van de invoer van bevroren fruit.

11. Nederlandse uitvoer van diepvriesgroenten

Na een daling in het begin van de zeventiger jaren is de uitvoer van bevroren groente weer toegenomen. De laatste twee jaar is de groei echter explosief geweest. Bedroeg de export in 1976 nog maar 38,4 mln. kg in 1978 was de uitvoer opgelopen tot 111,2 mln. kg.

Hierbij dient wel aangetekend te worden dat de cijfers van 1977 en 1978 inclusief bevroren aardappelprodukten zijn. In tabel 10 wordt de uitvoer van enkele produkten afzonderlijk en de totale export van diepgevroren groente in de periode 1968 t/m 1978 weergegeven.

Tabel 10. Nederlandse uitvoer van bevroren groente (x 1 mln. kg)

	1968 ¹⁾	1969	1970	1971	1972	1973	1974	1975	1976	1977 ²⁾	1978 ²⁾
doperwten	1,5	1,1	1,2	1,2	0,9	1,5	2,1	1,2	2,0	1,4	1,7
sperziebonen	2,0	3,6	3,2	3,1	3,8	4,1	5,6	5,4	4,5	4,6	4,6
spinazie	1)	6,6	4,0	3,6	4,8	4,6	4,4	5,9	4,5	8,8	8,5
spruiten	2,9	2,8	1,7	1,7	2,3	2,0	2,8	3,2	3,5	4,4	4,0
snijbonen	1)	-	-	-	-	-	-	-	-	1,3	1,6
overige groenten	1)	3,4	3,6	4,2	3,6	7,4	7,8	13,4	23,9	73,6	90,8
totaal	12,5	17,5	13,7	13,8	15,4	19,6	22,7	29,1	38,4	94,1	111,2

¹⁾ In 1968 was het totaal van spinazie, snijbonen en overige groenten 6,1 mln. kg.

²⁾ In 1977 en 1978 inclusief bevroren aardappelprodukten.

Bron: C.B.S.-Bull. Mens.-K.C.B.

Van de gespecificeerde produkten is de uitvoer van bevroren spinazie het grootst. Opvallend is de groei van de uitvoer van overige bevroren groenten, waaronder gemengde groenten.

Er is geen landenspecificatie van de uitvoer van bevroren groenten bekend.

De totale waarde van de export bedroeg in de periode 1975 t/m 1978 resp. 39,8, 59,6, 141,6 en 134,2 mln. gld.

12. Nederlandse uitvoer van diepvriesfruit

De export van bevroren fruit bleef tot 1976 steeds ongeveer op hetzelfde peil. Daarna groeide deze en de sterkste groei trad de laatste twee jaar op. In vier jaar tijd is de uitvoer bijna verdubbeld van 12,9 mln. kg in 1975 tot 22,1 mln. kg in 1978.

Tabel 11. Nederlandse uitvoer van bevroren fruit

jaar	totaal x1 mln.kg.	waarde x1 mln.gld.	waarvan in % naar:			
			W-Duitsland	België/Lux.	Frankrijk	Ver. Koninkrijk
1968	8,0	14,0	62	3	3	15
1969	11,3	21,2	63	3	10	7
1970	12,6	27,3	72	3	13	5
1971	10,5	22,9	80	3	9	2
1972	11,6	26,1	74	1	12	5
1973	13,1	30,8	70	3	10	7
1974	10,7	26,9	69	5	7	8
1975	12,9	30,2	68	14	10	3
1976	14,9	37,0	61	17	12	5
1977	18,0	52,5	59	13	17	6
1978	22,1	63,3	47	17	21	8

Bron: C.B.S.-Bull. Mens.-K.C.B.

West-Duitsland is onze grootste afnemer van bevroren fruit. De laatste jaren ging 50-70% van onze uitvoer naar dit land. In het begin van de zeventiger jaren was onze export nogal eenzijdig op West-Duitsland gericht, maar daar is naderhand enige verandering in gekomen. Een steeds groter deel van onze export wordt afgezet in Frankrijk en België. Vooral de export naar Frankrijk is de laatste twee jaar in een stroomversnelling geraakt. Behalve de hier genoemde landen worden er nog relatief kleine hoeveelheden afgezet in Zwitserland, Zweden, Canada en de Verenigde Staten van Amerika.

Van de uitvoer van bevroren fruit is geen vruchtenspecificatie bekend.

De totale waarde van de export bedroeg in de periode 1975 t/m 1978 resp. 30,2, 37,0, 52,5 en 63,3 mln. gld.

13. Consumptie van diepvriesgroente in Nederland

Toen er nog nauwelijks sprake was van enige binnenlandse consumptie werden er al duizenden tonnen groenten ingevroren, die naar het buitenland werden geëxporteerd.

Er zijn geen consumptiegegevens bekend en daarom werd onderstaande tabel samengesteld. Deze ontstond door de produktie en de invoer van diepvriesgroente bij elkaar op te tellen en daarvan de uitvoer van diepvriesgroente af te trekken. Het restant bleef op de Nederlandse markt voor consumptie en verdere industriële verwerking. De hier weergegeven cijfers zijn niet volledig betrouwbaar, maar ze geven toch wel een indicatie van de consumptieve ontwikkeling in de periode 1968 t/m 1978 in Nederland.

Tabel 12. Consumptie voor diepvriesgroente in Nederland¹⁾

Jaar	totaal x 1 mln. kg	per hoofd van de bevolking in kg.
1968	24,6	2,0
1969	31,4	2,4
1970	39,4	3,0
1971	37,7	2,9
1972	36,4	2,7
1973	42,6	3,2
1974	49,3	3,6
1975	46,5	3,1
1976	36,0	2,6
1977	40,2	2,9
1978	40,0	2,9

¹⁾ zonder voorraadwijzigingen

Bron: Produktschap voor Groente en Fruit

De groei van het binnenlandse verbruik voor diepvriesgroente werd vooral aan het eind van de zestiger jaren gerealiseerd. De consumptie van diepvriesgroente per hoofd van de bevolking nam in slechts twee jaar met ca. 1 kg toe van 2 tot 3 kg. Daarna hebben zich nog wel schommelingen voorgedaan, maar het verbruik lijkt zich toch te stabiliseren rond de 3 kg per hoofd van de bevolking. De uitschieters kunnen verklaard worden door de gevolgde methode bij het samenstellen

van de tabel. Zo nam de produktie in 1974 sterk toe, terwijl de in- en uitvoer zich ten opzichte van 1973 niet sterk wijzigde. In 1976 nam de export ineens toe bij een ongeveer gelijkblijvende produktie ten opzichte van voorgaande jaren. Met de nodige voorzichtigheid kunnen we spreken van een tegenvallende consumptieve ontwikkeling van diepvriesgroente. Ondanks de toegenomen welvaart en het grotere aantal buitenshuis werkende vrouwen lijkt de belangstelling voor de diepvriesgroente na 1970 niet meer toegenomen te zijn. Een verklaring hiervoor zou kunnen zijn, de toenemende belangstelling voor het verse produkt. De jaarrondverkrijging van steeds meer verse groente zal hier zeker niet vreemd aan zijn. Mogelijk speelt de kwaliteit een rol, hoewel de kwaliteit van een diepvriesprodukt wordt geacht constant en betrouwbaar op een hoog niveau te staan.

In vergelijking met landen als Engeland, Denemarken en Zweden, die een consumptie van diepvriesgroente per hoofd van de bevolking van resp. 6,35, 4,40 en 3,80 kg in 1976 hadden, moet een toename van onze consumptie mogelijk zijn.

In de verkoop van diepvriesprodukten zit een trend naar grotere verpakkingseenheden. De grootverpakking heeft het tot nu toe niet zo gedaan als men verwacht had. De consument ziet kennelijk nog niet het voordeel van deze grootverpakking die toch enkele guldens scheelt met dezelfde hoeveelheid in kleinverpakking.

14. Consumptie van diepvriesfruit in Nederland

Het overgrote deel van het diepgevroren fruit is halffabrikaat en wordt door de industrie verder verwerkt. Consumptiecijfers zijn niet bekend.

15. Distributie en afzetkanalen van diepvriesprodukten in Nederland

Tegelijkertijd met de groei van de diepvriesmarkt heeft zich een opmerkelijke ontwikkeling met betrekking tot de distributie voorgedaan.

De wijze waarop het produkt van de producent naar de detailhandel gaat heeft zich in de afgelopen jaren sterk gewijzigd. Aanvankelijk leverde het geringe aantal producenten rechtstreeks aan de detailhandel.

Van een gespecialiseerde diepvriesgroothandel en van een functionele distributie van diepgevroren produkten door de traditionele groothandel was toen geen sprake. De groei van de consumptie van deze produkten heeft er echter voor gezorgd, dat de meeste groothandelsbedrijven van de commerciële organisaties en de zelfgrossierende grootwinkelbedrijven thans over hun eigen opslag- en distributiefaciliteiten voor diepvriesartikelen beschikken.

Verder werden er steeds meer ondernemingen actief in de distributie en het transport van diepvriesprodukten (o.a. Diepvries Unie). De levering aan de grootwinkelbedrijven vindt nu plaats via deze gespecialiseerde diepvriesgroothandel, via een gespecialiseerd bedrijf, via de fabrikanten of via de centrale magazijnen van het groothandelsbedrijf.

De groothandelsbedrijven die zelf diepvriesprodukten distribueren maken gebruik van hetzij specifiek diepvriestransport hetzij van gecombineerde koel/vrieswagens ofwel van zgn. thermotainers, die dan met het normale droge kruidenierswarenassortiment naar de detailhandelvestigingen gaan..

Er zijn evenwel verschillende groothandelsbedrijven die de fysieke distributie aan derden (fabrikanten of gespecialiseerde grossiers) overlaten. Dit in verband met de hoge investeringskosten voor diepvriesopslag en gespecialiseerd transport.

Nieuwe distributievormen zijn de diepvriessuper en de homeservicebedrijven. Zoals reeds eerder opgemerkt zijn diepvriessupers ondernemingen, die zich uitsluitend met de verkoop van diepvriesprodukten bezighouden. De diepvriessuper heeft vooralsnog niet het succes gebracht dat er van verwacht werd. Dit in tegenstelling tot de ontwikkeling van de zgn. freezer-centers in Engeland. Home-servicebedrijven bezorgen hoofdzakelijk goedlopende artikelen, zoals snacks, ijs e.d. bij de consument thuis.

Door de opkomst van de catering (verkopen aan instellingen, horeca etc.) is het aandeel van de detailhandel in de totale verkoop van diepvriesprodukten teruggelopen. In 1969 bedroeg dit aandeel nog 85%, terwijl dit in 1976 teruggelopen was tot 70%.

Ook in de detailhandel speelt men in op de nieuwe ontwikkelingen en ook daar hebben zich spectaculaire wijzigingen voorgedaan. In 1960 nam de groentehandel nog 80% van de diepvriesafzet voor zijn rekening (voornamelijk spinazie). In 1977 was dit nog maar 6%. Via de levensmiddelenbranche werd in 1977 82% van de diepvriesprodukten afgezet.

Tabel 13. Diepvriesafzet in detailhandel naar afzetkanalen in de jaren 1976 en 1977.

	1976 volume in %	1977 volume in %	percentage van totaal aantal diepvries ver- kopende winkels	
- hypermarkten en warenhuizen	4	5	x	
- discounters en verbruikersmarkten	22	23	4,0	(± 1.000)
- supermarkten	37	36	8,5	(± 2.300)
- zelfbediening en bedieningszaken	19	18	30,0	(± 7.500)
totaal levensmiddelen- branche	82	82	42,5	(± 11.000)
- groentehandel	6	6	21,0	
- overigen	12	12		
. z.b.groothandel	-	4	0,5	(ca. 150)
. home-service- bedrijven	-	3,5	-	
. diepvriessupers	-	1	-	
. overigen (slagers, vishandelaren en poeliers)	-	3,5	36,0	
	100	100	100	

Bron: Interfood

16. Toekomstige ontwikkeling

De produktie en consumptie van diepvriesgroente en diepvriesfruit heeft na de introductie van deze methode voor verduurzamen in de zestiger jaren een snelle ontwikkeling doorgemaakt. Na deze periode, waarin een flinke toename plaatsvond, lijkt er een stabilisatieproces te zijn ingetreden. Dit in tegenstelling tot wat de diepvriesindustrie ervan verwachtte, immers deze rekende op een veel snellere groei dan die tot nu toe gerealiseerd is. Hierna zal worden

getracht de factoren aan te geven die een toename van de consumptie en afzet van het diepvriesprodukt zouden kunnen bewerkstelligen.

Bij de voorbereiding van levensmiddelen heeft men de keuze uit verscheidene mogelijkheden. Zo kan men gebruik maken van het verse produkt, van blik- of glasconserven, van het gedroogde produkt en van het diepvriesprodukt. De factoren die uiteindelijk de doorslag geven zijn:

- de beschikbaarheid;
- de prijs;
- de bewerkelijkheid bij voorbereiding;
- de kwaliteit.

In hoeverre één of meer van deze factoren zwaar of minder zwaar weegt, hangt weer af van een andere reeks van factoren. Deze zijn:

- het niveau van de welvaart;
- de sociale situatie van de huisvrouw;
- de voedingsgewoonten;
- het kwaliteitsbewustzijn bij de consument.

Voor de laatste jaren is dit laatste aspect sterk op de voorgrond getreden. Het diepvriesprodukt zal de concurrentie van vooral het verse produkt alleen kunnen doorstaan, als de kwaliteit van de diepvriesprodukten constant en betrouwbaar op een hoog niveau staat. Dit betekent dat er aan het kwaliteitsaspect veel aandacht zal moeten worden besteed. Behalve de kwaliteit is ook de prijs van het diepvriesprodukt van belang. Onderstaande tabel geeft een overzicht van de prijsontwikkeling van diepvriesspinazie en die van blikspinazie en van verse spinazie.

Tabel 14. Prijsvergelijking vers/blik/diepvriesspinazie met behulp van indexcijfers.

	hoeveelheden	basisprijs	1970	1971	1972	1973	1974	1975	1976	1977
spinazie vers	-	-	100	91	100	111	113	177	149	199
diepvries	750 g	f 1,45	100	103	100	91	93	101	107	109
blik	11	f 0,75	102	106	114	130	145	172	200	205

1969 = 100

Bron: Foodpress

Uit deze tabel blijkt wel het dichter naar elkaar toegroeien van de prijzen. De prijs van diepgevroren spinazie is nauwelijks gestegen, terwijl de prijzen

van het verse produkt en het literblik verdubbelden. Het prijsverschil kan nog extra verkleind worden door het aanbieden van relatief goedkopere grotere verpakkingseenheden.

Verder zijn de presentatie, de promotie en een juiste keuze van het assortiment van belang om een toename van de consumptie en afzet te bewerkstelligen.

Een andere belangrijke factor is het bezit van diepvriesapparatuur bij de consument. Uit onderstaande tabel blijkt dat een uitbreiding van deze apparatuur in Nederland tot de mogelijkheden behoort.

Tabel 15. Bezit van diepvriezers (kist/kast) bij huishoudingen in verschillende landen per 1-1-1977 (in percentages)

Zweden	65,5
Oostenrijk	46,4
West-Duitsland	44,3
Zwitserland	44,0
België	35,0
Nederland	30,6
Frankrijk	24,0
Italië	4,6

Bron: Libre Service Actualité (L.S.A.)

Mede onder invloed van deze factor verwachtte L.S.A. een toename van de Nederlandse consumptie van diepvriesprodukten per hoofd van de bevolking van ruim 11 kg in 1978 tot 12,5 kg in 1981. Het aandeel van de diepvriesgroenten en het diepvriesfruit in het totaal van de diepvriesafzet zal, bij een verdere toename van het totale diepvriesgebruik, eerder af- dan toenemen. Het aandeel van de diepvriesgroenten nam reeds in de periode 1975 t/m 1977 zowel qua volume als qua geldomzet af in het totaal. Het volume-aandeel daalde van 52 tot 48 procent en het geldomzetaandeel van 31,5 tot 28 procent.

Een toename van de consumptie en afzet van diepvriesgroenten zal alleen gerealiseerd kunnen worden indien aan de volgende voorwaarden wordt voldaan:

- een gegarandeerde goede en betrouwbare kwaliteit;
- een redelijke prijs (zeker in vergelijking met de prijs van het verse produkt);
- een goede promotie;
- een verdere verbreding en verdieping van het assortiment;

- een goede presentatie.

Het is niet ondenkbaar dat de stijgende energieprijzen mede van invloed zullen zijn op de afzet van diepvriesgroente. Zowel bij het diepvriesprodukt als bij de blik- en glasconserven zal deze toename van de kosten waarschijnlijk doorberekend moeten worden in de consumentenprijzen, omdat anders de bedrijfsrendementen onder druk komen te staan. Bij het diepvriesprodukt vraagt de opslag veel energie, terwijl bij de blik- en glasconserven het maken van de verpakking veel energie vraagt. Daardoor komen deze produkten wat de prijs betreft, ongunstiger te staan ten opzichte van het verse produkt. Dit zou tot gevolg kunnen hebben dat de consument eerder kiest voor het verse produkt.

Voor de diepvriesfruitmarkt afzonderlijk lijkt geen groei meer mogelijk. De verwerking van de hoeveelheid vers inheems produkt tot diepvries verminderde de laatste jaren en de toename van de Nederlandse uitvoer van bevroren fruit kwam vooral tot stand door een gelijktijdige toename van de invoer van bevroren fruit.

De hoeveelheid diepvriesfruit, die op onze markt verbleef, bleef daardoor vrij constant.

17. Samenvatting

1. Met betrekking tot het invriezen heeft men de keuze uit de volgende methoden:

- het invriezen met lucht;
- het invriezen tussen platen;
- het invriezen door immersie.

Welke methode uiteindelijk toegepast wordt hangt af van o.a. de invrieskosten van de verschillende systemen, de kwaliteitseisen, de fysieke eisen van het produkt en de verkoopprijs of de prijs die de consument bereid is voor het produkt te betalen.

2. De opslagomstandigheden zijn van grote betekenis voor het behoud van een goede kwaliteit. Voor de opslag van diepvriesprodukten is zowel een bepaalde lage temperatuur als een constante temperatuur vereist. De overslagomstandigheden kunnen de kwaliteit van het diepvriesprodukt in negatieve zin beïnvloeden. Een verbetering is daarom gewenst.

3. De kwaliteit is in hoge mate afhankelijk van het verpakkingsmateriaal.

Gemakkelijk sealbare polyetheen zakken en hermetisch afsluitbaar met polyetheen, gecoat karton voldoen aan de gestelde eisen.

4. De kwaliteit van het diepvriesprodukt hangt ook af van een aantal andere factoren; elk van deze factoren heeft een bepaalde invloed op de kwaliteit. Het standaardiseren van diepvriesprodukten werd noodzakelijk geacht om de internationale handel te bevorderen en om kwaliteitseisen ten behoeve van de consument te stellen.
In Codex-verband werd een algemene "Richtlijn" opgesteld, die hier als bijlage toegevoegd is. Ook zijn er normen voor diverse produkten gereed gekomen.
5. Het totale verbruik van diepvriesprodukten is in de loop der jaren flink toegenomen en er zit nog steeds groei in. In 1977 bestond ca. 48 procent van de totale diepvriesafzet uit diepvriesgroenten.
6. Het aandeel van de diepvriesindustrie in de totale verwerkingsindustrie voor verse groente is toegenomen tot ca. 25%. De hoeveelheid verse groente, gebruikt voor het diepvriezen, nam toe van 46,3 mln. kg in 1968 tot 81,2 mln. kg in 1978. De belangrijkste produkten in 1978 waren spinazie, sperziebonen en peen.
7. De produktie van diepvriesfruit is de laatste jaren afgenomen. Het aandeel van de diepvriesindustrie in de totale verwerkingsindustrie van verse vruchten schommelde na 1975 tussen de 8 à 9 procent. De belangrijkste produkten waren in 1978 kersen, frambozen, morellen en aardbeien.
8. De import van diepvriesgroenten is in de periode 1968 t/m 1978 flink toegenomen. De grootste leverancier van bevroren groente was in 1978 het Verenigd Koninkrijk. Het grootste invoerprodukt bestaat uit diepvrieserwten en deze komen hoofdzakelijk uit Frankrijk.
9. De invoer van bevroren fruit is toegenomen van 6,5 mln. kg in 1968 tot 25,3 mln. kg in 1978. De grootste leverancier in 1978 was Polen, op de voet gevolgd door België. Het geïmporteerde diepvriesfruit is bestemd voor verdere industriële verwerking. Het grootste deel bestond uit kleinfruit.
10. Gelijktijdig met de toename van de invoer van bevroren groente, heeft er ook een toename van de uitvoer plaatsgevonden in de periode 1968 t/m 1978. De drie grootste exportprodukten in 1978 waren spinazie, sperziebonen en spruiten.
11. De uitvoer van bevroren fruit is na 1975 sterk toegenomen van 12,9 mln. kg in 1975 tot 22,1 mln. kg in 1978. Onze grootste afnemer is West-Duitsland. Op de Westduitse markt werd 50-70% van de Nederlandse uitvoer afgezet. Een vruchten-specificatie is niet bekend.
12. Na een aanvankelijke groei van de consumptie van diepvriesgroente in Nederland in de zestiger jaren stabiliseerde het verbruik per hoofd van de bevolking zich

rond de 3 kg. Als mogelijke verklaringen hiervoor kunnen aangevoerd worden, de toenemende belangstelling voor het verse produkt en het tekortschieten van de kwaliteit van de diepvriesprodukten in relatie tot de prijs. Vooral de jaar-rondverkrijging van steeds meer verse groente is een belangrijke factor.

13. Van de consumptie van diepvriesfruit zijn geen cijfers bekend. Het overgrote deel van het diepgevroren fruit is halffabrikaat en wordt door de industrie verder verwerkt.
14. Een enorme ontwikkeling heeft er plaatsgevonden in de distributie van diepvriesprodukten in Nederland. De produkten werden vroeger rechtstreeks door de fabrikant aan de detaillisten geleverd. Thans zijn er echter veel meer ondernemingen die zich bezighouden met de distributie van diepvriesprodukten. Door de opkomst van de catering (verkopen aan instellingen, horeca etc.) is het aandeel van de detailhandel in de totale verkoop van diepvriesprodukten teruggelopen van 85 procent in 1969 tot 70 procent in 1976. Ook in de detailhandel zelf hebben zich verschuivingen voorgedaan. In 1960 werd 80 procent van de diepvriesafzet in de detailhandel afgezet door de groentehandel, terwijl dit in 1977 nog maar 6 procent was.

Via de levensmiddelenbranche werd in 1977 82% van de diepvriesprodukten afgezet.

15. Een toename van de consumptie en afzet van diepvriesgroente is mogelijk indien aan de volgende voorwaarden wordt voldaan:
 - een gegarandeerd goede en betrouwbare kwaliteit;
 - een redelijke prijs (zeker in vergelijking met de prijs van het verse produkt);
 - een goede promotie;
 - een verdere verbreding en verdieping van het assortiment;
 - een goede presentatie.

De doorberekening van de toenemende energiekosten in de consumentenprijzen van de diepvriesprodukten zullen deze in een relatief slechtere positie ten opzichte van de verse produkten plaatsen.

Een toename van de consumptie en afzet van diepvriesfruit op de Nederlandse markt lijkt er niet in te zitten.

Wageningen, 14 september 1979

HB/MJ

Geraadpleegde literatuur

Cieremans, C.J.A.

Bewaren van bevroren produkten.

Koeltechniek, 71(9) 160-162(1978)

Het diepvriesprodukt van producent naar de detaillist.

1. Wie biedt wat aan op de diepvriesmarkt?

Interfood, 1(5/6) 22-27(1977)

Hiele, T. van.

De kwaliteit van diepvriesprodukten in de kleinhandel.

Koeltechniek, 71(2) 16-19(1978)

Hiele, T. van.

Standaardisatie van diepvriesprodukten.

Koeltechniek, 70(10) 158 (1977)

Hiele, T. van.

A study of frozen food quality and codex standards.

Quick Frozen Foods International, 18(4) 195-201(1977)

Krochmann, K.O.

Produkttemperatuur in open diepvrieskasten voor de winkelverkoop.

Koeltechniek, 69(9) 144-147(1976)

De Nederlandse diepvriesmarkt; assortiment in beweging;

verschuivingen in afzetkanalen en produktgroepen.

Interfoor, 1, okt. 1976, 6 blz.

De Nederlandse diepvriesmarkt; groeiend aandeel van groothandel

in distributie van diepvriesprodukten.

Interfoor, 2(3) 18-21(1977)

De Nederlandse diepvriesmarkt 1977; capitaconsumptie blijft

stijgen, groei in nieuwe produktgroepen.

Interfood, 2 (10/11) 6-11(1978)

Nijveld, D.J.

De distributie van diepvriesprodukten.

Koeltechniek, 71(11) 198-202(1978)

Steinbuch, E.

Diepvriezen van groente en fruit.

Art. in: Het verduurzamen van voedingsmiddelen, dl. 3,

Amsterdam enz., Agon Elsevier, 1969, blz. 771-784.

Steinbuch, E.

De kwaliteit van diepvriesperziebonen in afhankelijkheid van de opslagomstandigheden.

Koeltechniek, 70(7) 96-98(1977)

Vahl, L.

Is de kwaliteit van diepvriesprodukten optimaal?

Koeltechniek, 69(9) 140 (1976)

Velden, J. van der.

Diepvriesgroenten in Nederland.

's-Gravenhage, Produktschap voor Groenten en Fruit enz., 1978.

Markt- en prijsbericht verwerkt produkt, jrg. 2, no. 8, 6 blz.

Verpakkingseenheden worden groter; opvallende verschuiving bij afzet van diepvries.

Foodpress, 12(3) 5 (1979)

Wamister, E.

Temperaturen bij diepvrieswaren; feiten uit de praktijk.

Koeltechniek, 63(12) 182-185(1975)

Economische gegevens werden ontleend aan cijfers afkomstig van het Centraal Bureau voor de Statistiek te Voorburg, het Produktschap voor Groenten en Fruit te 's-Gravenhage en het Bulletin de l'Institut International du Froid.

Aanbevolen internationale richtlijnen voor de praktijk voor de produktie van diepgevroren levensmiddelen en hun behandeling

(Vertaling van: Recommended International Code of Practice for the Processing and Handling of Quick-Frozen Foods. Codex Alimentarius Commission CAC/R28B-137a)

zodat het Re-getal op grond hiervan slechts weinig invloed zou hebben.

Ook brengt dit mee dat het zinvol is om de thermische krachten te vergelijken met de traagheidskrachten, hetgeen resulteert in het getal van Archimedes.

Door Mülleijans [3] bijvoorbeeld is aangetoond dat het algemene stromingsbeeld van een serie modelproeven gelijkvormig was bij verschillende waarden van Re en slechts afhang van Ar. Turbulente vrije stralen en wandstralen zijn ook voorbeelden van stromingen die gelijkvormig kunnen zijn bij verschillende waarden van Re; zie Schwartz en Cosart [11] en Ricou en Spalding [12]. In de laatste referentie wordt aangetoond dat de luchtstraal Re-onafhankelijk is wanneer Re, betrokken op een ronde inblaasopening, een waarde overschrijdt van $3 \cdot 10^4$. Re moet dus een bepaalde waarde hebben overschreden opdat de stroming in een ruimte als Re-onafhankelijk kan worden beschouwd.

Een analoog situatie treedt op bij stroming door een pijp. Uit het diagram van Moody dat de relatie aangeeft tussen de pijpwrijvingsfactor f en Re, met als parameter de wandruwheid c , weten we dat Re nog maar weinig of geen invloed heeft op de waarde van f , d.w.z. op de drukval per lengte-eenheid ($\Delta p = 4f \cdot \frac{1}{2} \rho v^2$) wanneer Re een waarde van ongeveer 2320 heeft overschreden, d.w.z. wanneer de stroming turbulent is geworden.

Baturin [4] geeft als criterium voor Re-onafhankelijkheid van de stroming in het model $Re > 5000 - 8000$. Vanwege de veelheid van luchttoevoeromstandigheden en geometriën is een bepaalde Re-waarde waarboven de stroming in de ruimte als onafhankelijk van Re kan worden beschouwd, naar de mening van de auteur niet op te geven. Proefondervindelijk zal bij elk schaalmodelonderzoek moeten worden vastgesteld of bij verandering van de inblaassnelheid en daarmee van Re, de verhouding van de snelheid, gemeten op verschillende plaatsen in de ruimte tot de inblaassnelheid constant blijft. Wanneer ook de richting van de gemeten snelheid niet verandert, dan is het dimensieloze stromingsveld constant en daarmee de stroming onafhankelijk van Re. Mülleijans [3] heeft echter geen snelheden gemeten bij zijn experimenten. Uit het feit dat het globale stromingsbeeld, zichtbaar gemaakt met rook, alleen door Ar bepaald werd en niet van Re afhang wanneer een bepaalde Re-waarde was overschreden, hebben anderen ten onrechte geconcludeerd dat ook het snelheidsveld Re-onafhankelijk was.

(wordt vervolgd.)

Sectie I Terrein van toepassing en doel

1.1. Deze Richtlijn is bedoeld voor het geven van aanwijzingen aan de „Codex Committees“ voor het opstellen van praktijkcodes of standaarden voor een bepaald diepgevroren produkt¹⁾ of groepen van produkten.

1.2. Deze Richtlijn voor de praktijk is bedoeld om te worden toegepast op diepgevroren levensmiddelen van alle typen die onderworpen zijn geweest aan het diepvriesproces zoals beschreven in Sectie III van deze Richtlijn en die ten verkoop worden aangeboden in diepgevroren staat.

1.3. De bepalingen van deze Richtlijn voor de praktijk moeten worden opgevat als aanbevelingen en zijn bedoeld als een gids om te helpen bij de produktie en behandeling van diepgevroren levensmiddelen teneinde de kwaliteit daarvan te handhaven tot op het moment van verkoop.

Sectie II Grondstoffen en voorbereiding

2.1. Alleen deugdelijke en voor de mens aanvaardbare grondstoffen dienen te worden gebruikt voor het diepvriezen. Omdat door diepvriezen de oorspronkelijke kwaliteit van een levensmiddel niet kan worden verbeterd, dienen slechts produkten te worden diepgevroren met een optimale graad van versheid en rijpheid.

2.2. De uitgezochte grondstoffen dienen in uitstekende conditie te verkeren wanneer de bewerking begint. Teneinde de natuurlijke achteruitgang te minimaliseren in geval opslag van grondstoffen noodzakelijk is als een fase voor de verwerking, dienen deze alle opgeslagen te worden onder omstandigheden, die in staat zijn om een temperatuurniveau en graad van luchtvochtigheid te handhaven die geschikt zijn voor de betreffende grondstoffen.

2.3. Teneinde microbiologische activiteiten te minimaliseren, dienen levensmiddelen die reeds een zekere warmtebehandeling hebben gehad en die bestemd zijn voor diepvriezen, niet te worden bewaard bij temperaturen in het traject van 10°C tot 60°C. Zij dienen zo snel mogelijk te worden gekoeld in een geëigende voorkoelinstallatie in overeenstemming met de eisen van hygiënische bewerking. Hoewel het gewenst is dat koeling en diepvriezen direct worden uitgevoerd, dient, waar dit niet mogelijk is, het voedsel te worden bewaard bij een temperatuur boven 60°C (140°F)

¹⁾ Gedetailleerde technische informatie kan worden gevonden in een publikatie van het International Institute of Refrigeration: 'Recommendations for the Processing and Handling of Frozen Foods', Paris 1972

totdat koelen en vervolgens diepvriezen kunnen plaatsvinden.

Sectie III Diepvriezen

3.1. Na de voorbereiding dient het produkt bij voorkeur zonder vertraging te worden diepgevroren. Het diepvriesproces dient te worden uitgevoerd in een daartoe geschikte inrichting op zodanige wijze dat fysieke, biochemische en microbiologische veranderingen tot een minimum worden beperkt.

3.2. Om dit te bereiken moet het vriesproces worden uitgevoerd op zodanige wijze dat het temperatuurtraject waarin de meeste kristallisatie plaats heeft (voor de meeste produkten -1°C tot -5°C) (+30°F tot +23°F) snel wordt doorlopen.

3.3. Het proces moet als niet beëindigd beschouwd worden tenzij en totdat de produkttemperatuur is gekomen op -18°C (0°F) in het thermisch centrum, nadat stabilisatie van temperatuur heeft plaats gehad.

3.4. Speciale grenswaarden voor vriesijden en vriessnelheden worden niet gegeven omdat de vereisten voor beide voor verschillende levensmiddelen verschillen. Waar nodig, kan een speciale aanwijzing worden gegeven in individuele produktstandaarden of produkt Richtlijnen voor de Praktijk.

3.5. Effectieve maatregelen moeten worden genomen om stijgingen van temperatuur, na het diepvriezen en tijdens de verhandeling en het transport naar het vrieshuis tot een minimum te beperken.

3.6. De gangbare praktijk van overpakken van diepgevroren produkten behoort slechts te worden uitgevoerd onder beheerste omstandigheden.

Sectie IV Opslag

4.1. Vrieshuizen dienen zodanig te werken dat de produkttemperatuur van -18°C (0°F) of lager met een minimum aan fluctuatie wordt onderhouden.

4.2. Overmatige fluctuaties van de produkttemperatuur zowel in spreiding als in frequentie zijn ongewenst. Zij kunnen leiden tot ernstige uitdroging in gevoelige produkten en tot andere vormen van kwaliteitsachteruitgang. Ofschoon temperatuurwisselingen gewoonlijk minder schadelijk zijn naarmate de opslagtemperaturen lager zijn, dienen variaties groter dan twee graden Celsius (vier graden Fahrenheit) van de luchttemperatuur zoveel mogelijk te worden voorkomen.

4.3. Veelvuldige temperatuurwaarschuwingen dienen te worden gedaan, bij voorkeur met thermografen of apparaten die voortdurend de opslagtemperaturen registreren.

4.4. De snelheid van de lucht in een vries-

huis dient matig te zijn en niet hoger dan noodzakelijk om voldoende uniforme temperaturen binnen de opslagruimte te krijgen.

4.5. Produkten moeten zodanig worden gestapeld dat luchtcirculatie niet wordt belemmerd. Direct contact met de wanden, behalve in cellen met een jacket-zolder of vloer, moeten worden vermeden. De afstand tussen de opgeslagen produkten en de wanden, zolder of vloer behoort op z'n minst 10 cm (4 inch) te zijn.

4.6. Een systeem van georganiseerde voorraadrotatie dient te worden toegepast in vrieshuizen.

Sectie V Transport en distributie

5.1. Het transport van diepgevroren levensmiddelen van een centrale diepvriesinrichting naar een ander vrieshuis dient plaats te vinden in vervoermiddelen die in staat zijn en als zodanig werken om de produkttemperatuur op -18°C (0°F) of lager te houden. Vervoermiddelen dienen te worden voorgekoeld tot $+10^{\circ}\text{C}$ ($+50^{\circ}\text{F}$) of lager, voordat wordt geladen en dienen voorzien te zijn van hulpmiddelen om de temperatuur tijdens het transport weer te geven.

5.2. Een temperatuurstijging van het produkt gedurende een transport van vrieshuis naar vrieshuis tot -15°C als gevolg van niet te voorzien omstandigheden mag worden toegelaten, maar elke produkttemperatuur hoger dan -18°C moet zo spoedig mogelijk worden verlaagd tot -18°C , hetzij tijdens het vervoer of onmiddellijk na aflevering.

5.3. Het laden in en lossen van vervoermiddelen en in en uit vrieshuizen moet zo snel mogelijk plaatsvinden en zodanig dat stijging van de produkttemperatuur tot een minimum wordt beperkt.

5.4. Tijdens het transport van vrieshuis naar vrieshuis zoals aangegeven in 5.1. moet veelvuldig de temperatuur in de lading worden gecontroleerd waarbij methoden voor temperatuur aanwijzing dienen te worden gebruikt, die buiten het vervoermiddel zichtbaar zijn.

5.5. Tijdens het lossen van vervoermiddelen zoals aangegeven in 5.1. en vóór het binnen brengen in het vrieshuis, moet de produkttemperatuur worden gecontroleerd.

5.6. Het transport van diepgevroren levensmiddelen tijdens lokale distributie naar de kleinhandel dient zodanig plaats te hebben dat elke stijging van de temperatuur van het produkt boven -18°C tot een minimum moet worden beperkt en in elk geval

niet boven -12°C ($-10,4^{\circ}\text{F}$) stijgt in het warmste pak.²⁾

5.7. Een stijging van temperatuur van het produkt plaatsvindend tijdens het lokale transport, zoals aangegeven in 5.6., dient waar dit mogelijk is, zo spoedig mogelijk na aflevering teruggebracht te worden. Wanneer dit niet mogelijk is, dient het produkt zo spoedig mogelijk ten verkoop te worden aangeboden.

Sectie VI Verkoop in de kleinhandel

6.1. Diepgevroren levensmiddelen behoren verkocht te worden uit diepvriesverkoopmeubelen die voor dit doel geconstrueerd zijn.

6.2. De verkoopmeubelen behoren in staat te zijn om de temperatuur van het produkt op -18°C (0°F) te houden en ook als zodanig in bedrijf te worden gehouden; zij dienen te zijn voorzien van een thermometer.

6.3. Een stijging van de produkttemperatuur kan worden aanvaard gedurende korte perioden maar de produkttemperatuur van het warmste pak dient niet hoger te komen dan -12°C ($-10,4^{\circ}\text{F}$).²⁾

6.4. Voorkomen moet worden, dat warme luchtstromen, die van buiten komen, direct in het diepvriesmeubel kunnen blazen. De meubelen dienen zodanig te worden opgesteld dat de open uitstralruimte niet onderhevig is aan abnormale stralingswarmte (b.v. niet in het directe zonlicht, onder sterk kunstlicht of onder directe invloed van verwarmingslichamen). De meubelen dienen 's nachts en tijdens het weekend te worden afgedekt. De ontdooiperioden dienen zodanig te worden geprogrammeerd, dat het ontdooien zoveel mogelijk plaats heeft buiten de normale verkoopuren.

6.5. De inhoud van de meubelen dient nooit boven de laadlijn te worden gestapeld. De voorraad dient niet uit en weer in het meubel te worden geplaatst tenzij dit absoluut noodzakelijk is.

6.6. Onverpakte produkten zijn onderhevig aan het risico van verontreiniging en uitdroging en dienen opgeslagen en verkocht te worden in afdelingen die gescheiden zijn van die welke gebruikt worden voor verpakte diepgevroren levensmiddelen.

6.7. Levensmiddelen die niet diepgevroren zijn behoren niet te worden geplaatst in een meubel dat diepgevroren levensmiddelen

bevat. Voorverpakt consumptie-ijis mag echter worden bewaard in meubelen die diepgevroren levensmiddelen bevatten.

6.8. Het rouleren van de voorraad dient met zorg begeleid te worden, opdat de produkten worden verkocht op basis van „wat het eerst er in komt, moet het eerst er weer uit“.

Sectie VII Verpakking en etikettering

7.1. De verpakking moet zodanig zijn ontworpen dat:

7.1.1. de organoleptische en andere kwaliteitskarakteristieken van het produkt worden beschermd;

7.1.2. het produkt wordt beschermd tegen microbiologische en andere verontreiniging;

7.1.3. het produkt, zover praktisch mogelijk, wordt beschermd tegen uitdroging, warmte-ophoping tengevolge van straling en, waar van toepassing, tegen lekkage uit de verpakking;

7.1.4. aan het produkt geen overdracht plaats heeft van geur, smaak, kleur of andere vreemde kenmerken, tijdens de bewerking (waar dat van toepassing is) en distributie tot op het moment van verkoop aan de consument;

7.2. Kleinverpakkingen behoren in goede staat te blijven tot aan de verkoop aan de consument.

7.3. Diepgevroren levensmiddelen behoren altijd in overeenstemming te zijn met de voorschriften van sectie 1, 2, 4 en 6 van de „Algemene standaard voor etikettering van voorverpakte levensmiddelen“ Recommended General Standard for the Labelling of Prepackaged Foods C.A.E./R.S 1-1969.

7.3.1. Bovendien behoort de verpakking van diepgevroren levensmiddelen duidelijke aanwijzingen te dragen over de wijze hoe en hoelang men ze kan bewaren vanaf het moment van kopen in de winkel tot op het moment van gebruik.

Sectie VIII Hygiëne

8.1. De instandhouding van een goede hygiëne is van belang zowel tijdens de voorbereiding, het diepvriesproces, het transport en de distributie tot aan en met inbegrip van de verkoop aan de consument.

8.2. Diepgevroren levensmiddelen behoren altijd in overeenstemming te zijn met de voorschriften van de „Algemene principes van levensmiddelenhygiëne“ en waar van toepassing, met de „Codes van Hygiëne in de praktijk“ van toepassing op een bepaald levensmiddel.

²⁾ De formulering in deze paragrafen is onderworpen aan herbeoordeling vóór de 13e zitting van de Codex Alimentarius Commissie.