

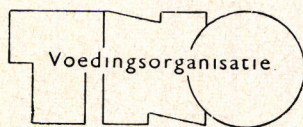
INSTITUUT VOOR GRAAN, MEEL EN BROOD T.N.O.
te Wageningen

MEDEDELING Nr. 154

Enige punten
die van belang zijn bij het aanschaffen
van een diepvriesinstallatie

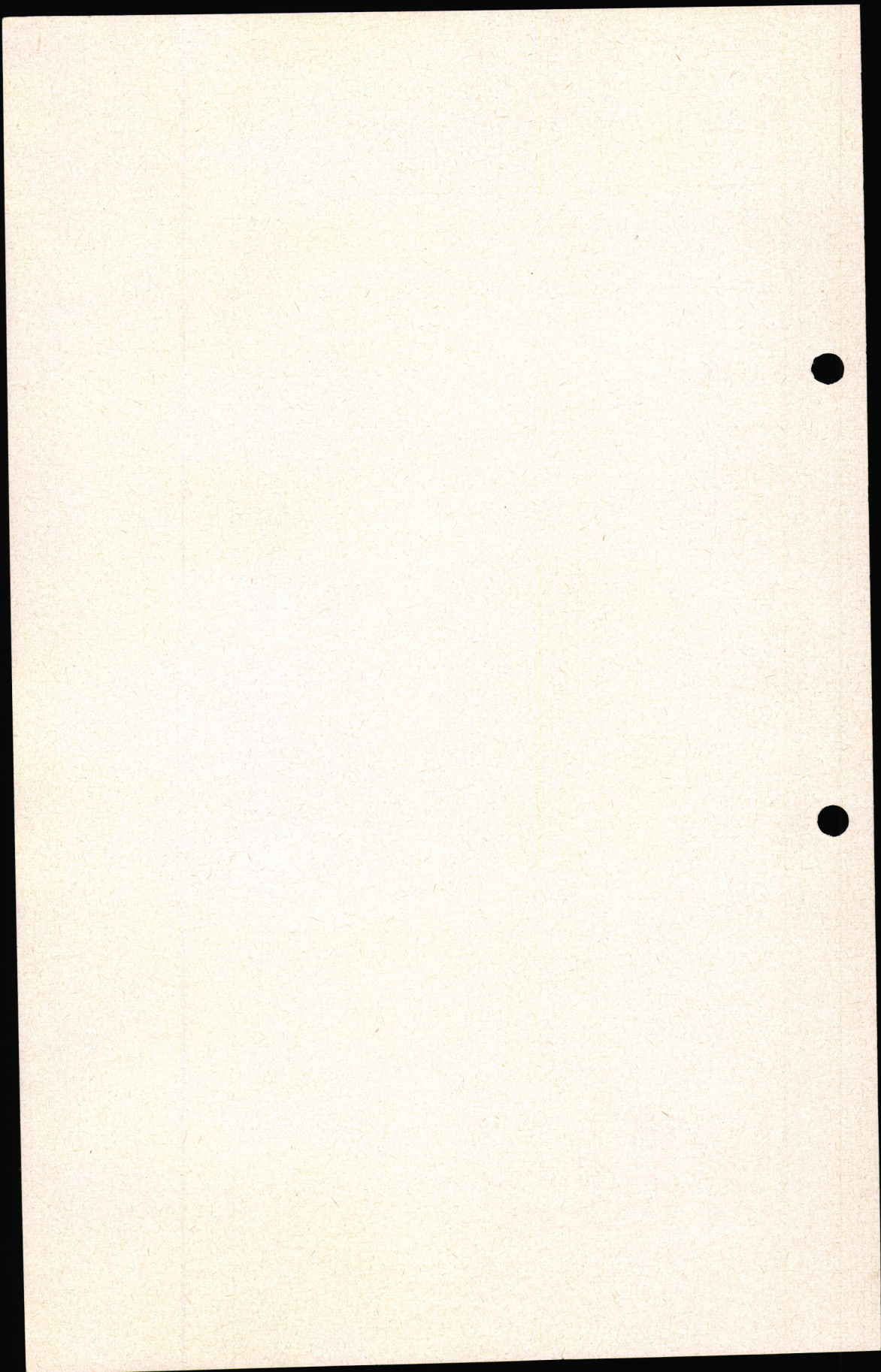
door

M. J. M. van 't Root



Overdruk uit: Bakkerswereld (21-2-63) nr. 24

23 (1963/bu)



Enige punten, die van belang zijn bij het aanschaffen van een diepvriesinstallatie

Bakkers, die in hun bedrijf gebruik maken van een diepvriescel of -kast of van plan zijn er een aan te schaffen, zullen meestal wel op de hoogte zijn met de voornaamste eisen, die zij aan zulk een installatie moeten stellen. Zo dienen de bakkerijprodukten snel te kunnen worden ingevroren, totdat in de kern ervan de gewenste bewaartemperatuur is bereikt. De temperatuur in de bewaarruimte moet circa -20°C bedragen en mag slechts weinig schommelen; de luchtcirculatie moet gering zijn. Het ontdooien kan geschieden door de bevroren artikelen gedurende zekere tijd rustig bij kamertemperatuur te laten staan. Kleine broodjes kunnen bovendien worden ontdooid door ze enige minuten in de oven te plaatsen; voor het versneld ontdooien van grootbrood maakt men soms gebruik van speciale ontdooicellen.

De installatie moet eenvoudig zijn in bediening en onderhoud; het verdient aanbeveling haar te bestellen bij een firma, die bereid en in staat is blijvend de nodige service te verlenen. Ter voorkoming van onnodig koudeverlies is een goede isolering nodig, terwijl alle gebruikte materialen volkomen reukloos dienen te zijn in verband met het feit, dat bakkerijprodukten zeer snel vreemde geuren en smaken aantrekken.



Afbeelding 1. Interieur van een diepvriesbewaarcel. Het gewone grootbrood wordt in deze cel hoofdzakelijk onverpakt bewaard; kleinbrood, zoutarm brood en krentenbrood daarentegen uitsluitend verpakt

Dit zijn — zeer in het kort — de voornaamste eisen, waaraan bij het diepvriezen aandacht moet worden besteed. Wanneer een bakker de aanschaf van een diepvriesinstallatie overweegt, komen nog vele andere vragen naar voren, waarop meestal niet zo één - twee - drie een antwoord mogelijk is. In hetgeen volgt zullen wij trachten enige punten, die van belang zijn bij het aanschaffen van een diepvriesinstallatie, wat nauwkeuriger te bekijken.

Diepvriescel of diepvrieskast ?

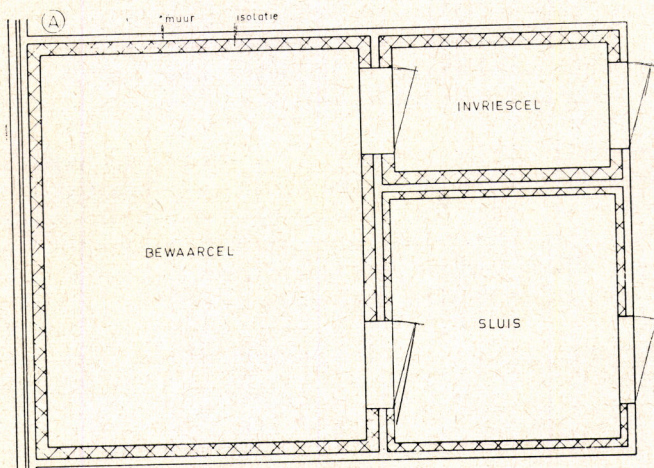
De vraag, of in een bepaald bedrijf een cel dan wel een kast gewenst is, is vaak moeilijk te beantwoorden. Het antwoord is o.a. afhankelijk van de grootte van het bedrijf, de aard van het bedrijf (broodbakkerij, banketbakkerij of gemengd bedrijf), de reden waarom tot diepvriezen wordt overgegaan (bijv. opvangen van pieken, seizoenbedrijf), de beschikbare ruimte, enz. Ook het feit, of een pand eigendom is of gehuurd wordt, kan van belang zijn bij de keuze: kast of cel.

In de praktijk is ons gebleken, dat men diepvrieskasten (inhoud: ca 600—3000 liter) in hoofdzaak aantreft bij banketbak-

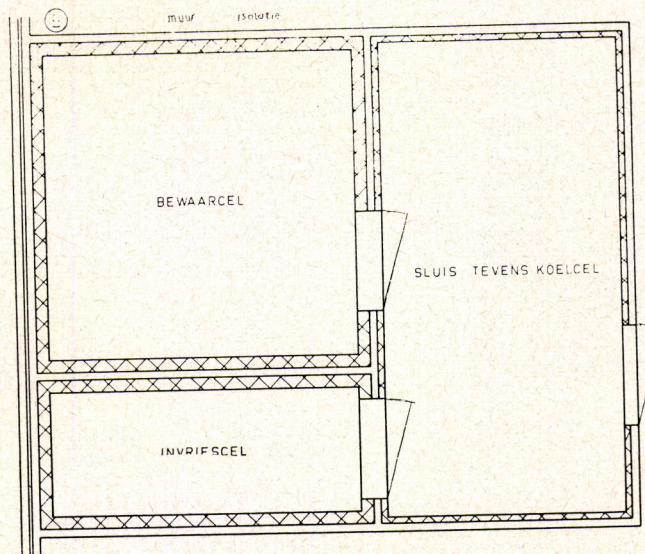
kers of bij gemengde bedrijven met weekomzetten van minder dan 25 balen bloem. Bij bedrijven met omzetten van 25 tot 100 balen vindt men ófwel gecombineerde invries-bewaarcellen, ófwel installaties met een afzonderlijke invries- en een afzonderlijke bewaarcel.

Terwijl het voor bedrijven met weekomzetten groter dan 100 balen bijna altijd raadzaam is gebruik te maken van laatstgenoemde installaties.

Bij het bepalen van de gewenste invries- en bewaarcapaciteit moet men ook rekening houden met het doel, waarvoor men tot invriezen overgaat. Een seizoenbedrijf bijv. kent extreem grote toppen in de verkoop van broodjes en luxe-artikelen, zodat het gewenst is over een zeer grote bewaar ruimte te beschikken. De invriesruimte kan in zo'n geval echter klein zijn, omdat de produktie voor deze pieken over iangere tijd kan worden uitgesmeerd. De investeringskosten



Afbeelding 2. Plattegronden van twee diepvriesinstallaties met een afzonderlijke invriescel en een afzonderlijke bewaarcel
Afbeelding 1A: De invriescel is van buiten af direct toegankelijk via een deur; de bewaarcel is alleen toegankelijk via de invriescel of via een voorsluis



Afbeelding 1B: Invriescel en bewaarcel zijn beide alleen toegankelijk via een voorsluis; er is geen directe verbinding tussen de twee cellen. De sluis is vrij groot en voorzien van een extra koeling; zij dient tevens als koelcel



Afbeelding 3. Nog een foto van de bewaarcel uit afbeelding 1. In deze hoek van de cel worden vooral banketartikelen opgeslagen

voor een dergelijke installatie zijn aanzienlijk lager dan wanneer om andere redenen juist een extra grote invriescapaciteit zou worden verlangd.

Wets over de inrichting van cellen en kasten

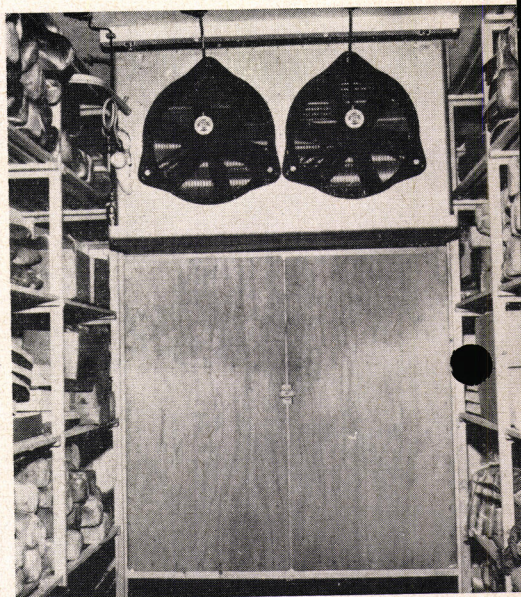
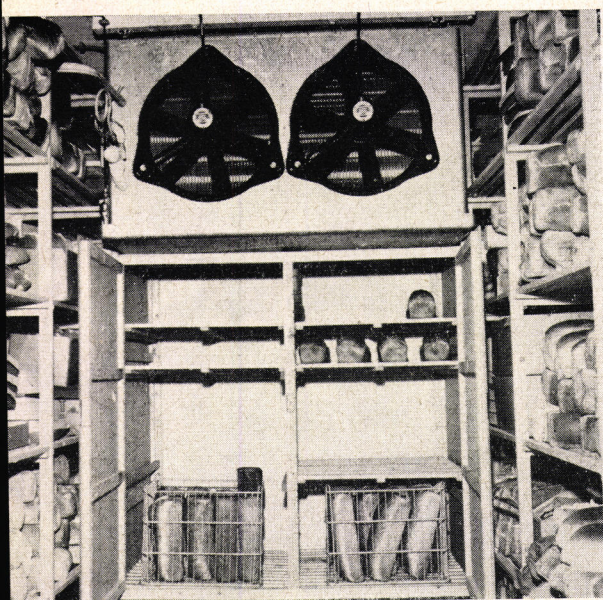
Om snel te kunnen invriezen moet gebruik worden gemaakt van invriesinstallaties met een relatief groot verdampersoppervlak, een geforceerde luchtstroming ($1\frac{1}{2}$ —4 m/sec.) en een lage verdampingstemperatuur (ca -40 gr. C); voorts is het gewenst, dat het verschil tussen verdampings- en luchttemperatuur niet groter dan ca 7 gr. C is. Dit alles om een snelle koude-overdracht te bevorderen, zonder dat onnodige uitdroging van de produkten plaatsvindt. Bij het inbrengen van een charge produkten in een invriesruimte zal als regel de luchttemperatuur 10 gr. C of

meer stijgen; tijdens het invriezen daalt de luchttemperatuur vrij snel tot ca -25 gr. C, om daarna in een kalmer tempo verder te dalen tot ca -35 gr. C.

Voor een goede bewaarruimte worden juist geheel andere eisen gesteld. De temperatuur moet ca -20 gr. C bedragen; temperatuurschommelingen dienen zoveel mogelijk vermeden te worden. De luchtcirculatie mag niet meer bedragen dan $\frac{1}{2}$ m/sec. Vandaar, dat het gewenst is om bewaarruimte en invriesruimte zoveel mogelijk te scheiden.

Bij grotere diepvriesinstallaties wordt daarom meestal gebruik gemaakt van een afzonderlijke invriescel en een afzonderlijke bewaarcel (afbeelding 3). Dit heeft bovendien het voordeel, dat de capaciteit van de koelmachines beter kan worden aangepast aan het beoogde doel: voor de invriesruimte heeft men als regel een zwaardere machine nodig dan voor de bewaarruimte.

Wanneer invriezen en bewaren in één



Afbeelding 4. „Invrieskoker” in een gecombineerde invries-bewaarcel. Links: Deurtjes van de koker geopend. De hele cel is beschikbaar voor het bewaren van diepgevroren produkten. Rechts: Deurtjes van de koker gesloten. De koude lucht circuleert vooral over de in te vriezen produkten en komt pas daarna voor een gedeelte via een zg. lekspleet voor de rest van de cel beschikbaar

cel plaatsvinden, verdient het aanbeveling de in te vriezen artikelen dicht bij de verdamper te plaatsen in een zgn. **invrieskoker**, dat is een van de rest van de ruimte afgescheiden gedeelte (afbeelding 4). De geforceerde luchtstroom circuleert vooral over de in te vriezen produkten en komt slechts voor een klein gedeelte via een zg. lekspleet beschikbaar voor de rest van de cel. Zodoende wordt in de koker tijdens het invriezen een luchttemperatuur bereikt van -32 gr. C à -35 gr. C , terwijl de temperatuur in het bewaargedeelte slechts tot minimaal -24 gr. C wordt meegetrokken. Ook bij diepvrieskasten met gescheiden invries- en bewaargedeelte maakt men van hetzelfde principe gebruik (afbeelding 5).

Uit het voorgaande blijkt duidelijk, dat wij z.g. diepvrieskisten of -containers ongeschikt achten voor het invriezen van de meeste bakkerijprodukten. Ook zijn wij geen voorstanders van het gebruik

van diepvrieskasten waarbij de mogelijkheid om geforceerd in te vriezen ontbreekt.

Indien mogelijk verdient het bij een diepvriescel aanbeveling om een **voorsluis** te bouwen, waarop de deuren van invries- en/of bewaarruimten uitkomen. Deze sluis kan door aanbrengen van een extra koeling tevens als koelruimte gebruikt worden, wat een bijzonder voordeel is vooral voor de banketbakkerij en het gemengde bedrijf: tegen geringe kosten verkrijgt men een vrij grote koelruimte voor vruchten, room, slagroom enz.

Een antwoord op de vraag, wáár de kast of cel geplaatst zal worden, hangt in vele gevallen af van de beschikbare ruimte; vaak is men al blij, indien er gens in bakkerij of magazijn een plaats voor de diepvriesinstallatie vrij kan worden gemaakt. Heeft men het echter voor het kiezen, dan verdient het aanbeveling er op te letten, dat de diepvries

zowel vanuit de bakkerij als ook vanuit winkel of expeditieruimte gemakkelijk toegankelijk is. Indien mogelijk zorgen men er bij een cel voor, dat de toegang tot de invriesruimte zo dicht mogelijk bij de bakkerij ligt en dat de bewaarruimte via een deur uitkomt in het magazijn of de expeditieafdeling.

In het buitenland hebben wij enkele malen de situatie aangetroffen, dat men vanuit de winkel via een deur toegang had tot een afzonderlijk gedeelte van de diepvriescel met enkele planken slagroomgebak e.d.

Ontdooien van het ijs op de verdamper

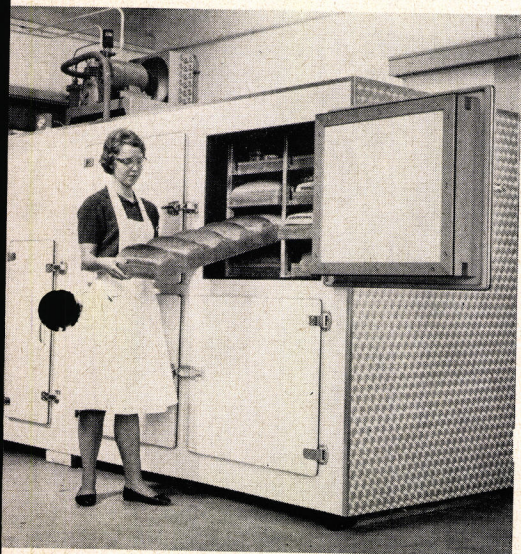
Het vocht uit de lucht heeft de neiging om zich van warme naar koude plaat-

sen te begeven en daar te condenseren. Ten gevolge van deze eigenschap zet zich op de in de invries- en bewaarruimten geplaatste verdamper, die kouder zijn dan hun omgeving, condensatievocht af in de vorm van ijs. Als deze ijsafzetting te sterk wordt, loopt het rendement van de koelmachine terug en wordt nodeloos energie verbruikt, ten slotte kan zelfs de vereiste invriessnelheid niet meer worden bereikt. Het is daarom noodzakelijk om de verdamper regelmatig te ontdooien. Bij de meeste installaties geschiedt dit dagelijks; bij sommige installaties is éénmaal ontdooien per veertien dagen voldoende. Het ontdooien kan op verschillende manieren plaatsvinden: waterontdooiing, elektrische ontdooiing, ontdooiing door rondpompen met een tevoren opgewarmde vloeistof of ontdooiing met retourgas. Welke methode ook wordt gekozen, steeds dient op de volgende punten te worden gelet:

a. Het toegepaste systeem moet de bakker bij voorkeur geen extra werk bezorgen. Dit kan worden bereikt met een **tijdschakelklok**: op een tevoren ingesteld tijdstip wordt de verdamper automatisch ontdooid door middel van elektrische elementen of retourgas. Aangezien dit ontdooien extra energie vergt, verdient het aanbeveling 's nachts te laten ontdooien en te profiteren van het goedkope nachttarief.

b. De temperatuur van de bewaarruimte van een kast of cel mag bij het ontdooien niet noemenswaard oplopen. Van daar onze voorkeur voor toepassing van een **tijd-drukschakelklok**: zodra de druk van het koelmedium tot een bepaalde waarde is opgelopen (= temperatuur van de verdamper boven 0 gr. C is gekomen) wordt de ontdooiing uitgeschakeld. Hierdoor wordt voorkomen, dat onnodige warmte in de diepvriescel of -kast wordt gebracht. Mocht onverhoopt deze drukschakelaar weigeren, dan wordt toch na een bepaalde tijd de ontdooiing uitgeschakeld.

c. Het verdient aanbeveling om na het ontdooien de ventilatoren met een **vertragscontact** te laten inschakelen. Eerst gaat de compressor lopen en na 1 à 2 minuten worden de ventilatoren ingeschakeld. Hierdoor wordt bereikt, dat de warme lucht tussen de lamellen van de verdamper wordt afgekoeld alvorens in de kast of cel geblazen te worden; bovendien wordt voorkomen, dat vochtdruppeltjes in de kast of cel terecht komen.



Afbeelding 5. Diepvrieskast voor het bevriezen en het in diepbevroren toestand bewaren van brood en banket. Aan de linkerzijde een invriesvak van 400 l inhoud, aan de rechterzijde een viertal bewaarvakken met ieder een inhoud van 500 l

Enige technische snufjes, die de bruikbaarheid en de betrouwbaarheid van de diepvriesinstallatie kunnen verhogen

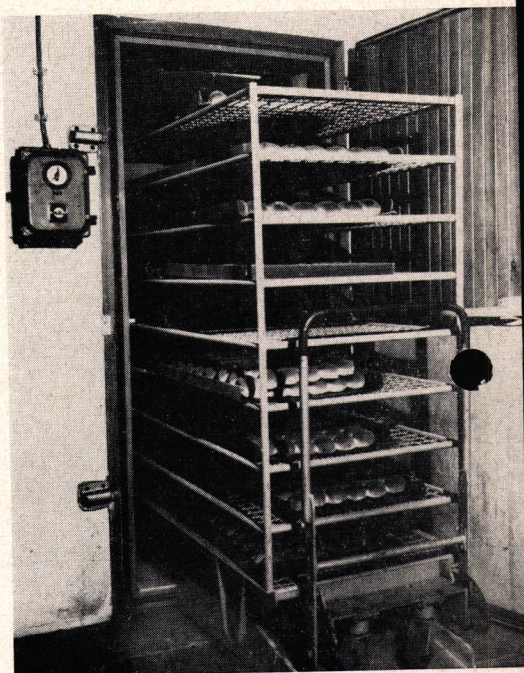
Ten slotte willen wij nog een aantal technische voorzieningen bespreken, die weliswaar niet strikt noodzakelijk zijn, maar de betrouwbaarheid en de bruikbaarheid van de diepvriesinstallatie aanzienlijk kunnen verhogen.

a. Mogelijkheid om bij gescheiden invries- en bewaarcel de koelmachine van de invriescel over te schakelen op de verdampers van de bewaarcel. In geval van storing aan het koelaggregaat van de bewaarcel behoeft de bakker dan geen schade te ondervinden door kwaliteitsachteruitgang van de opgeslagen produkten.

b. Mogelijkheid om door middel van een tijdschakelklok de invriescel of -koker gedurende kortere of langere tijd als bewaarruimte te gebruiken (afbeelding 6). De bakker kan op het einde van de werktijd nog een charge produkten inbrengen en bevroren bij de vereiste hoge luchtsnelheid en bij 'n luchttemperatuur van -35 gr. C; na een tevoren ingestelde tijd worden koelmachine en ventilator overgeschakeld op een thermostaat, die is afgesteld op -20 gr. C. De koelmachine slaat af. Alleen wanneer de temperatuur boven -20 gr. C stijgt, gaat de machine weer gedurende korte tijd draaien. Het is nu onnodig, dat bijv. 4 uur na het inbrengen iemand terugkomt, om de laatste charge ingevroren produkten over te brengen naar de bewaarruimte.

c. Aanbrengen van een z.g. waakthermostaat, die wordt ingesteld op bijv. -15 gr. C. Indien de temperatuur in de bewaarcel of in het bewaargedeelte van cel of kast hoger wordt dan de ingestelde temperatuur, gaat in de bakkerij of in de woning van de bakker een alarmbel klinken. Het is eveneens mogelijk, om bij watergekoelde machines van hetzelfde signaal gebruik te maken in geval de watertoevoer voor koeling van de machine stagneert.

d. Door de Arbeidsinspectie wordt aanbevolen, om in diepvriescellen de mogelijkheid tot alarmering aan te brengen voor het geval dat iemand die zich in de cel bevindt, onwel wordt of opgesloten raakt.



Afbeelding 6. Ingang van een vriescel met een capaciteit van 200 kg brood per charge. De klok links van de deur kan op een bepaalde invriestijd worden ingesteld; wanneer deze tijd verstreken is, worden koelmachine en ventilator overgeschakeld op een thermostaat, die afgesteld is op -20 °C. De cel fungeert nu als bewaarruimte. Het is hierdoor niet nodig, dat bv. 4 uur na het inbrengen van de laatste charge produkten iemand terugkomt, om deze over te brengen naar de bewaarruimte

Samenvatting

In het bovenstaande hebben wij enkele punten besproken, die van belang zijn bij de aanschaffing van 'n diepvriesinstallatie. Het was uiteraard niet mogelijk, om alle vragen, die hierbij naar voren komen, volledig te bespreken. Wél hopen wij te hebben aangetoond, dat het bij het diepvriezen van bakkerijprodukten zaak is niet over één nacht ijs te gaan en zich deskundig te laten voorlichten.