

S P R E N G E R I N S T I T U U T

Haagsteeg 6, 6708 PM Wageningen

Tel.: 08370-19013

*(Publikatie uitsluitend met  
toestemming van de directeur)*

Rapport no. 2143

Ing. L. Bakker, H.J.J.M. Bons  
en Ing. E.P. Sterling :

INVENTARISATIE FRUITKOELHUIZEN

1980

INHOUDSOPGAVE	Blz.
INDEX	8
INLEIDING	11
<b>HOOFDSTUK I    ALGEMEEN</b>	
1. Periode van enquêteren en aantal bezochte cellen	13
2. Verdeling van de cellen naar bewaarmethode	13
3. Verdeling van de bezochte cellen over Nederland	13
4. Belangstelling voor enquête	13
5. Verhouding appel- en perencellen	13
6. Totaal capaciteit van de bezochte bedrijven	15
7. Tevredenheid over koelruimte, koelinstallatie en service	16
8. Aandacht in de vakbladen	16
9. Koeltechnische cursus	16
10. Algemene verbeteringen	16
<b>HOOFDSTUK II    GEBOUW</b>	
11. Tonnage van de cellen	17
12. Leeftijd van de cellen	18
13. Volume van de cellen	19
14. Lengte/breedte verhouding van de cellen	20
15. Hoogte van de cellen	21
16. Plaats van de deuren	21
17. Type deuren	21
18. Afmetingen van de deur	21
19. Merk deur (ook zelfbouw)	23
20. Openen van de deur in de cel	23
21. Obstakels in de cel	23
22. Markering van de vloer	23
23. Vlakheid vloerovergang naar buiten	23
24. Aanwezigheid van roostervloeren	24
25. Aanwezigheid wandbescherming	24
26. Type verlichting	24
27. Verklikkerlamp buiten de cel	24

	Blz.
28. Beveiliging tegen onderdruk	24
29. Constructie ontdooiwaterafvoer	25
30. Ruimte voor de deur	25
31. Aantal buitenwanden	25
32. Geografische ligging van de deur	26
33. Ventilatiesysteem boven plafond	26
34. Toegepaste isolatiematerialen	26
35. Vloerisolatie	27
36. Aanwezigheid dampdichte lagen	27
37. Plaats dampdichte lagen	27
38. Type dampdichte lagen	28
39. Gasdichte lagen	28
40. Celventilatiesysteem	28
41. Plaats ventilatie-openingen	28
42. Regeling celventilatiesysteem	28
HOOFDSTUK III    PRODUKT	
43. Naam bewaard produkt, klimaatcondities, bewaarduur	29
44. Kwaliteit van het bewaarde produkt bij uitslag	29
HOOFDSTUK IV    KLIMAAT	
45. Het halen van de gasconcentraties	33
46. Water op de vloer	34
47. Afkoeltijd cellucht	34
48. Afkoeltijd produkt	34
49. Luchtcirculatiesysteem	34
HOOFDSTUK V    HANDLING	
50. Tijd tussen pluk en inzet	36
51. Hoeveelheid dagelijkse inslag	36
52. Duur van de totale inslag	37
53. Typering van de gebruikte stapeleenheden	39
54. Stapeling op pallets	39
55. Palletmaten	39

	Blz.
56. Plaats verdamper en inslagpatroon	39
57. Spleetbreedten bij stapeling	40
58. Afstand lading-plafond	40
59. Ruimte tussen stapeling en verdamperwand	41
60. Toepassing van voorkoeling	42
61. Start van de koeling	42
62. Sluiten van de deur na dagelijkse inslag	42
63. Bezettingsgraad van de cel	42
64. Bezettingsgraad van het complex	43
65. Kwaliteitscontrole tijdens de bewaring	44
66. Frequentie van meten O <sub>2</sub>	45
67. Frequentie van meten CO <sub>2</sub>	45
68. Frequentie van temperatuurmeting	45
69. Frequentie van meten pers- en zuigdruk	45
70. Bewaaruur (in cel) in maanden	46
71. Manier van uitslag	47
72. Celontsmetting	47
73. Middel bij celontsmetting	47
74. Onderhoud koelruimte	48
75. Meten van lekdichtheid	48

## HOOFDSTUK VI KOELINSTALLATIE

6. Onderhoud koelinstallatie	48
7. Leeftijd koelinstallatie	49
8. Koeltechnische bedrijven	50
. Direct of indirect koelsysteem	50
. Centrale of decentrale koelinstallatie	51
. Fabrikaat compressor	51
Capaciteitsregeling compressor	51
Overbrenging compressor-motor	52
Verdamperbreedte t.o.v. celwandbreedte	53
Koelcapaciteit in de cel per m <sup>3</sup> en per ton celinhoud	53
Plaats verdamper t.o.v. de deur	54
Verdampertype	55
ruimte tussen plafond en plafondverdampers	55
fabrikaat verdampers	55

	Blz.
90. Aantal verdamper in de cel	56
91. Regeling koudemiddel toevoer verdamper	56
92. Aantal ventilatoren per cel	56
93. Grootte van de aanzuigruimte achter de plafondverdamper	57
94. Circulatievoud	58
95. Aantal ventilatoren in bedrijf tijdens inkoelen	58
96. Regeling ventilatoren tijdens bewaarperiode	58
97. Mogelijkheid om minder ventilatoren te laten draaien	60
98. Ventilatorluchtopbrengstfactor	60
99. Condensortype	61
100. Regeling koeling condensor	62
101. Standplaats condensor met betrekking tot invloed van de buitentemperatuur	62
102. Beveiliging tegen te lage condensordruk	62
103. Ontdooien van de verdamper	63
104. Ontdooisysteem	63
105. Regeling ontdooisysteem	64
106. Ontdooitijd	65
107. Aanwezigheid tijdvertraging tussen start ventilatoren en koelmachine na ontdooien	65
108. Controle op ontdooiresultaat	66
109. Frequentie van ontdooien	66
110. Gebruik koudemiddel	66
111. Aanwezigheid warmtewisselaar	67
112. Lengte van de zuigleiding	67
113. Isolatie van de zuigleiding	68
114. Aanwezigheid kijkglas	68
115. Frequentie van controle kijkglas	68

#### HOOFDSTUK VII MEET- EN REGELAPPARATUUR

116. Merk O <sub>2</sub> meetapparatuur	69
117. Merk CO <sub>2</sub> meetapparatuur	69
118. Temperatuurmeters	69
119. Plaats waar de temperatuur wordt gemeten	69
120. Plaats van de thermostaatvoeler	70
121. Relatieve vochtigheids meetapparatuur	70
122. Scrubbertypen	70

	blz.
123. Verversing inhoud kalkscrubber	70
124. Regeling van de scrubbertypen	70
125. IJking van meetapparatuur	71
126. Hoe en/of waar wordt geijkt.	71
127. Aanwezigheid droogstuk in gasmeetapparatuur	71
128. Aanwezigheid manometers	71

#### HOOFDSTUK VIII ENERGIEVERBRUIK

129. Verbruik per ton maand	72
130. Kosten per ton maand	73
131. kWh-prijs	73
132. Opbouw elektriciteitrekeningen	74

#### HOOFDSTUK IX SORTEREN

133. Voorsorteren	76
134. Sorteren voor afzet	76
135. Sorteeraapparatuur	76

#### HOOFDSTUK X KRUISVERBANDEN

136. Tevredenheid m.b.t. bewaarmethode	77
137. Tonnage naar bewaarmethode	77
138. Celleeftijd naar bewaarmethode	78
139. Type deur en bewaarmethode	81
140. Merk deur en bewaarmethode	81
141. Markering van de vloer en bewaarmethode	81
142. Wandbescherming en bewaarmethode	82
143. Onderdrukbeveiliging en bewaarmethode	82
144. Constructie ontdooiwaterafvoer en bewaarmethode	82
145. Vloerisolatie en bewaarmethode	82
146. Celventilatie en bewaarmethode	83
147. Regeling celventilatie bij de bewaarmethode	83
148. Kwaliteit van uitgeslagen produkt m.b.t. bewaarmethode	84

	blz.
149. Water op de vloer m.b.t. bewaarmethode	84
150. Kwaliteitscontrole tijdens bewaring m.b.t. bewaarmethode	85
151. Frequentie temperatuur meten m.b.t. bewaarmethode	85
152. Bewaarduur m.b.t. type cel	86
153. Meten lekkage bij scrub- en CA-cellen	87
154. Circulatievoud en bewaarmethode	88
155. Celontsmetting m.b.t. bewaarmethode	89
156. Voorsorteren en bewaarmethode	90
157. Bezettingsgraad (cel) op jaarbasis en bewaarmethode	90
158. Verband tussen tonnage en volume	90
159. Leeftijd cel en type deur	93
160. Leeftijd cel en merk deur	93
161. Leeftijd cel en vloerisolatie	93
162. Kwaliteit uitgeslagen produkt m.b.t. leeftijd cel	94
163. Centraal of decentraal systeem m.b.t. leeftijd cel	95
164. Decentrale koelinstallatie met betrekking tot meerdere compressoren en bouwjaar	97
165. Overbrenging compressor-motor m.b.t. leeftijd koelinstallatie	97
166. Verdampertype met betrekking tot leeftijd	97
167. Aantal ventilatoren per cel met betrekking tot leeftijd cel	98
168. Circulatievoud met betrekking tot leeftijd cel	99
169. Verband roostervloeren en leeftijd cel	99
170. Verband roostervloeren en celcapaciteit	100
171. TL dwars op blaasrichting	100
172. Vloerisolatie m.b.t. de kwaliteit van het produkt	100
173. Water op de vloer m.b.t. vloerisolatie	100
174. Water op de vloer m.b.t. ras	101
175. Tijd tussen pluk in inzet m.b.t. ras	102
176. Toepassing van voorkoeling m.b.t. ras	102
177. Bewaarduur van rassen m.b.t. type cel	103
178. Verband tussen circulatievoud en kwaliteit van het produkt	105
179. Ontdooitijden met betrekking tot bewaartemperatuur en ontdooimethode	106
180. Ontdooisysteem met betrekking tot celluchttemperatuur	107
181. Dagelijkse ontdooitijd en celtemperatuur	107
182. Verband kwaliteit van de rassen en bewaarduur	108

	blz.
183. Water op de vloer m.b.t. kwaliteit van het produkt	109
184. Dagelijkse inslag m.b.t. kwaliteit van het produkt	109
185. Celontsmetting m.b.t. kwaliteit van het produkt	110
186. Voorsorteren en kwaliteit van het produkt	110
187. Het niet halen van het O <sub>2</sub> -percentage	110
188. Type scrubber en halen van CO <sub>2</sub> -percentage	111
189. Verband tussen circulatievoud en aanwezigheid water op de vloer	112
190. Afkoeltijd cellucht met betrekking tot hoeveelheid dagelijkse inslag	112
191. Verband tussen voorsorteren en tijd tussen pluk en inzet	113
192. Koelcapaciteit met betrekking tot dagelijkse inslag	113
193. Afstand lading-plafond met betrekking tot type verdamper	114
194. Toepassing van voorcoeling met betrekking tot centraal of decentraal koelsysteem	114
195. Warmtewisselaar met betrekking tot open of gesloten systeem	115
<b>SAMENVATTING</b>	116
<b>BIJLAGE I</b> Verklaring tabellen en grafieken	121
<b>BIJLAGE II</b> Uitleg gebruikte vaktermen	122



INDEX

	nummer
Aanzuigruimte	93
Afkoeltijd produkt	48
Afkoeltijd cellucht	47, 190
Appelcellen	5
Bewaarduur	43, 70, 152, 177, 182
Bewaarmethode	2, 136, 137, 138, 139, 140
Bewaarmethode	141, 142, 143, 144, 145, 146
Bewaarmethode	147, 148, 149, 150, 151, 152
Bewaarmethode	153, 154, 155, 156, 157, 177
Bezettingsgraad, cel	63, 157
Bezettingsgraad, complex	64
Buitenwand	31
Capaciteit, cel	11, 137, 158, 170
Capaciteit, complex	6
Cellen, bezochte	1, 3
Celontsmetting	72, 73, 155, 185
Circulatievoud	94, 154, 168, 178, 189
Compressor	81, 82
Condensor	99, 100, 101
Condensordruk beveiliging	102
Cursus koeltechniek	9
Dampdichte laag	36, 37, 38
Deur	16, 17, 18, 19, 20, 139, 140
Deur	159, 160
Deur, sluiten na dagelijkse inslag	62
Droogstuk in meetapparatuur	127
Electriciteitsrekeningen, opbouw	132
Enquête, belangstelling	4
Enquêteren, periode	1
Gasdichte laag	39
Hoogte, cel	15
IJking meetapparatuur	125, 126
Inslag, dagelijkse hoeveelheid	51, 184, 190, 192
Inslag, periode	52
Inslagpatroon	56
Isolatiemateriaal	34

	nummer
Kijkglas	114, 115
Klimaatcondities	43, 45, 179, 180, 181, 187, 188
Koelcapaciteit	85, 192
Koeling, start	61
Koelinstallatie	7, 76
Koelinstallatie, centraal/decentraal	80, 163, 164
Koelinstallatie, leeftijd	77, 164, 165
Koelruimte	7, 74
Koelsysteem, direct/indirect	79
Koeltechnische bedrijven	78
Koolzuurgas meten	67, 117
Kosten per tonmaand	130
Koudemiddel	91, 110
Kwaliteit produkt	44, 148, 162, 172, 178, 182, 183
Kwaliteit produkt	184, 185, 186
Kwaliteitscontrole	65, 150
kWh-prijs	131
Leeftijd cel	12, 138, 159, 160, 161, 162
Leeftijd cel	163, 166, 167, 168, 169
Lengte/breedte verhouding cel	14
Luchtcirculatiesysteem	49
Meten lektheid	75, 153
Obstakels in cel	21
Onderdrukbeveiliging	28, 143
Ontdooien	103, 104, 105, 106, 108, 109
Ontdooien	179, 180, 181
Ontdooiwaterafvoer, constructie	29, 144
Overbrenging compressor/motor	83, 165, 195
Palletmaten	55
Perencellen	5
Pers- en zuigdruk meten	69, 128
Plafondventilatie	33
Plafondverdampers	88
r.v. meten	121
Ras	43, 174, 175, 176, 182
Roostervloer	24, 169, 170
Ruimte voor de deur	30

	nummer
Scrubber	122, 123, 124, 188
Service	7
Sorteren	134, 135
Stapeleenheden	53
Stapeling	57, 58, 59, 193
Stapeling op pallets	54
Temperatuur meten	68, 118, 119, 151
Thermostaatvoeler	120
Tijd tussen pluk en inzet	50, 175, 191
Uitslag, manier van	71
Vakbladen	8
Ventilatie, cel	40, 146
Ventilatie-opening	41
Ventilatieregeling	42, 147
Ventilator, luchtopbrengstfactor	98
Ventilatoren	92, 95, 96, 97, 167
Ventilatoren, tijdsvertraging	107
Verbeteringen, algemeen	10
Verbruik per tonmaand	129
Verdamper	56, 86, 87, 89, 90, 166, 193
Verdamperbreedte	84
Verklikkerlamp	27
Verlichting	26, 171
Vloer, water op de	46, 149, 173, 174, 183, 189
Vloerisolatie	35, 145, 161, 172, 173
Vloermarkering	22, 141
Vloerovergang	23
Volume cel	13, 158
Voorkoeling	60, 176, 194
Voorsorteren	133, 156, 186, 191
Wandbescherming	25, 142
Warmtewisselaar	111, 195
Windrichting	32
Zuigleiding	112, 113
Zuurstof meten	66, 116

## INLEIDING

De kwaliteit bij het koelen van tuinbouwprodukten en de daarbij gebruikte energie vereisen steeds meer de aandacht. Het economisch resultaat van het gekoeld bewaren is hierbij een belangrijk onderdeel dat nader moet worden bekeken. Op initiatief van het Sprenger Instituut is bij diverse instanties aan de bel getrokken om deze zaak, in het kader van het onderzoek "Optimalisatie en energiegebruik van gekoelde ruimten", ten uitvoer te brengen.

Bestuur en Directie van het Sprenger Instituut hebben initiatieven ontwikkeld die geleid hebben tot een voorstel voor een onderzoekproject "Optimalisatie en energiegebruik van gekoelde ruimten".

Dankzij de medewerking van het Produktschap voor Groenten en Fruit en het Ministerie van Landbouw en Visserij die een belangrijke bijdrage toezegden in de financiering van respectievelijk de personele en materiële kosten, kon de uitvoering van het onderzoek worden gerealiseerd.

Voorts is er een band gelegd met de Technische Hogeschool te Delft, waar men het optimaliseren van koel- en vrieshuizen als studie-object heeft opgenomen. Om het onderzoek zo nauw mogelijk te laten aansluiten bij de praktijkomstandigheden en -wensen is een begeleidingscommissie benoemd waarin verschillende groeperingen en belanghebbenden zitting hebben. De commissie staat onder voorzitterschap van prof. ir. A.L. Stolk.

De begeleidingscommissie heeft bij de aanvang van het onderzoek het navolgende werkprogramma vastgesteld:

1. vaststellen van de actuele situatie;
2. adviezen voor het aanbrengen van verbeteringen, naar aanleiding van de actuele situatie;
3. verrichten van aanvullend onderzoek;
4. overdracht van door het aanvullend onderzoek gevonden informatie aan het belanghebbende bedrijfsleven.

Dit rapport heeft betrekking op ad 1 van de voorgestelde werkwijze. Het onderzoek is uitgevoerd door 94 fruitkoelhuizen door middel van een enquête in beeld te brengen. Telers, pachters en handelaren werden voor dit doel bezocht, met de nadruk op de eersten, echter geen veilingen.

Het rapport vermeldt de uitkomst van deze enquête zonder dat er direct conclusies uit de uitgewerkte gegevens getrokken worden en is dus strikt beschrijvend.

In het eerste deel van het rapport (hoofdstuk 1 t/m 9) worden de variabelen afzonderlijk besproken, terwijl deze in hoofdstuk 10 voor zover het de samenstellers

zinnig leek met elkaar in verband worden gebracht.

Dank zijn wij verschuldigd aan de bereidwilligheid van de geënquêteerden om aan dit onderzoek mee te werken en aan allen die de samenstelling van dit rapport mogelijk hebben gemaakt.

In dit rapport werd van de decimale indeling afgeweken en in plaats hiervan door-  
genummerd om het opzoeken van de onderwerpen via de index te vergemakkelijken.

Presentatie uitkomsten inventarisatie

HOOFDSTUK I ALGEMEEN

1. Periode van enquêteren en aantal bezochte cellen

In de periode van 25 februari 1980 tot en met 24 april 1980 werden in totaal 94 bedrijven geënuquêteerd.

2. Verdeling van de cellen naar bewaarmethode

Van de 94 geënuquêteerde cellen was de verdeling als volgt: 40 werden als gewone koelcel gebruikt, 33 werden voor de gewone CA-bewaring gebruikt en 21 werden voor de gescrubde CA-bewaring benut, resp. 43, 35 en 22%.

3. Verdeling van de bezochte cellen over Nederland

In figuur 1 geeft het kaartje van Nederland een beeld van de situering van de bezochte cellen. Tevens wordt er in het kaartje aangegeven waar de verschillende type cellen zich bevonden.

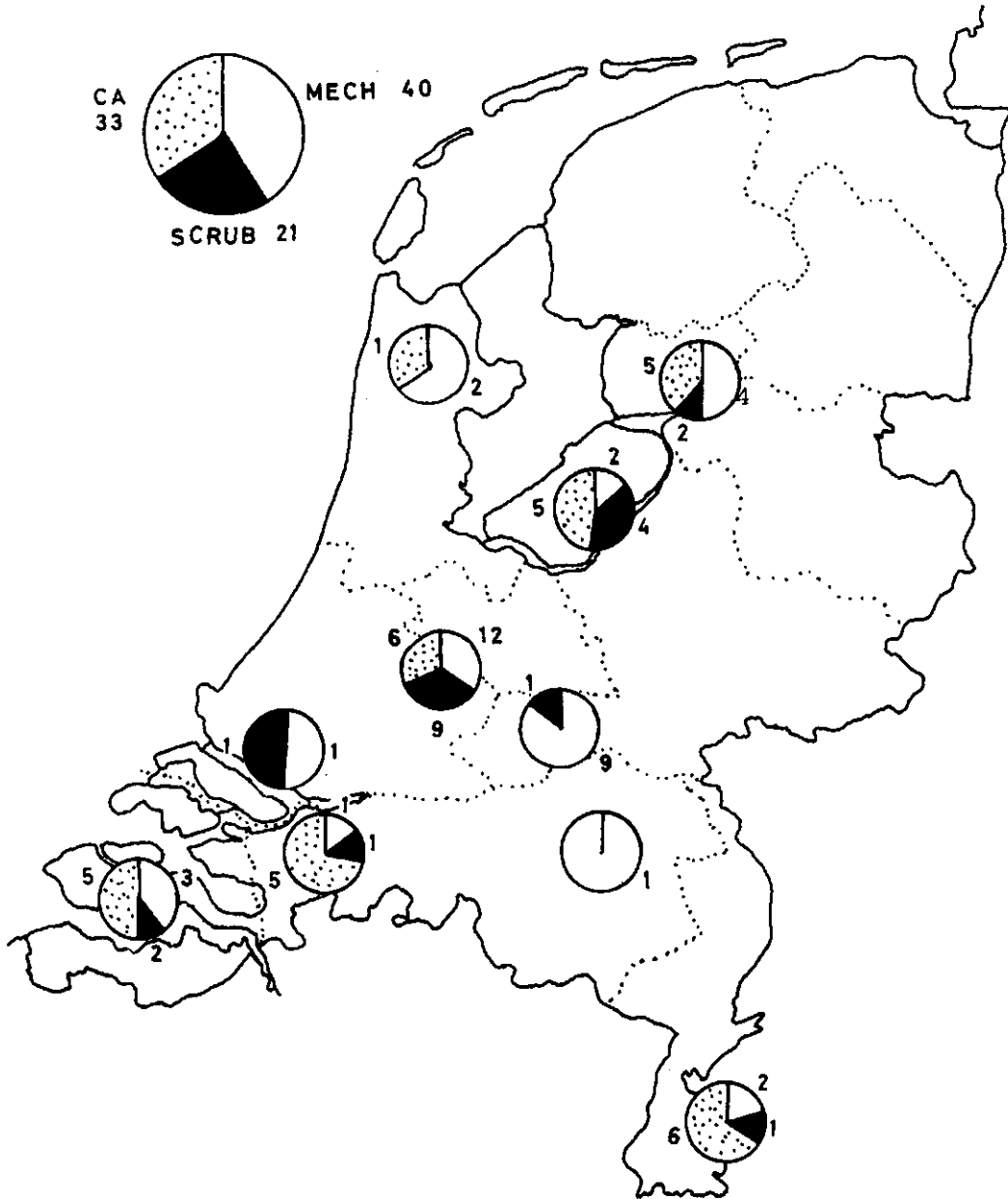
4. Belangstelling voor enquête

In totaal werden ca. 200 bedrijven schriftelijk en ook telefonisch benaderd om deel te nemen aan de enquête. Een groot aantal toonde onvoldoende belangstelling bijv. door gebrek aan tijd of om andere redenen. Van de bedrijven die aangeschreven werden gaven 32 eigenaren geen antwoord en 14 hebben met nee geantwoord, waarvan enkele met opgave van de reden. Van de aanschrijvingen keerde 7% terug met de mededeling dat het bedrijf was opgeheven (5%) of dat de brief onbestelbaar was (2%).

5. Verhouding appel- en perencellen

Van de 94 cellen, die in beeld werden gebracht waren er 82 waarin appels en 12 waarin peren werden bewaard resp. 87 en 13%.

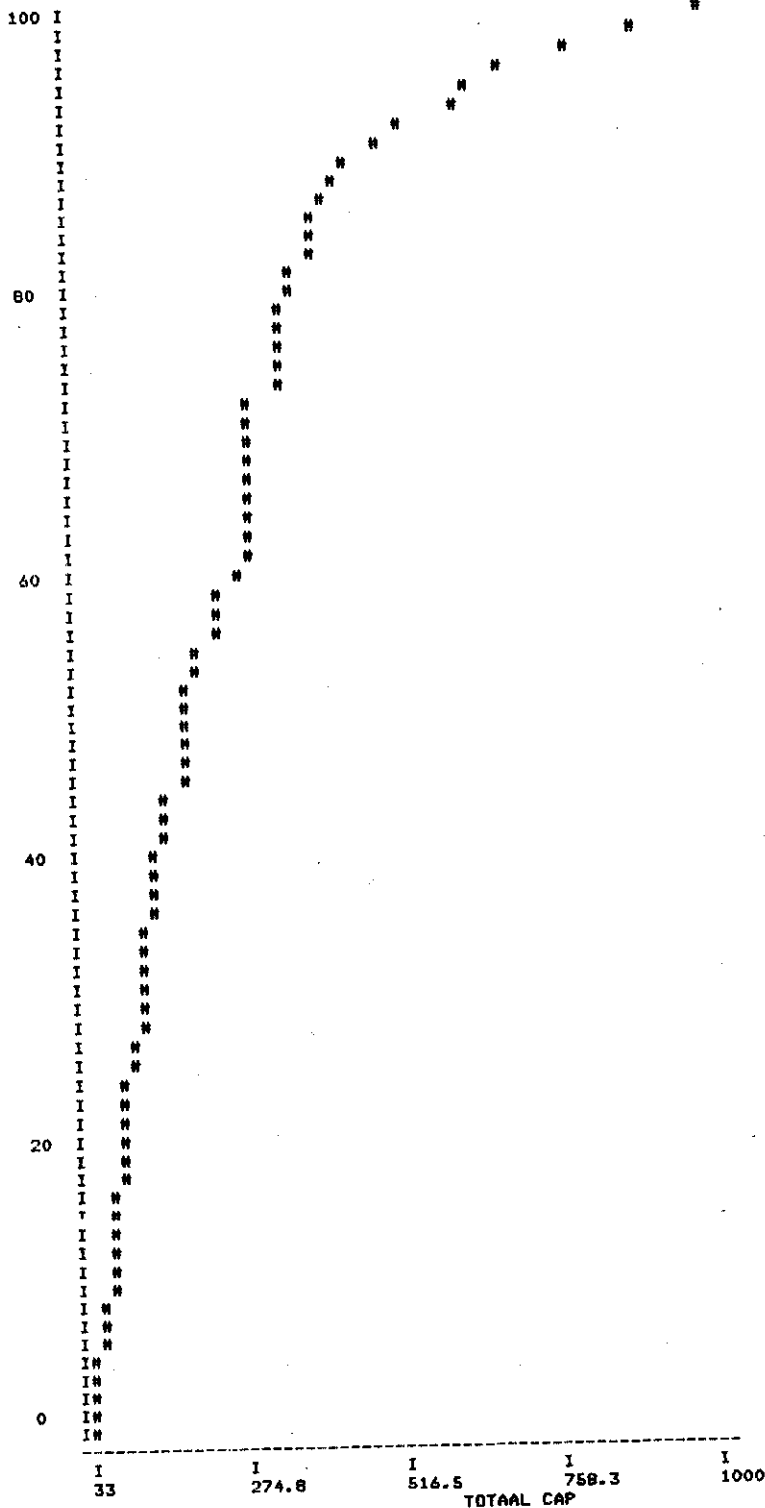
Figuur 1: Landkaart van Nederland



6. Totaal capaciteit van de bezochte bedrijven

Grafiek 1: Totaal capaciteit in ton

(77 waarnemingen)



Grafiek 1\* geeft een overzicht van de totale capaciteit in ton van de bezochte bedrijven. Van twee bedrijven is de capaciteit niet weergegeven aangezien hun capaciteit veel groter was dan die van de overige deelnemers en omdat deze twee bedrijven niet alleen fruit, maar ook andere producten koelden.

\* Zie blz. 121 voor informatie over de opbouw van de grafieken.

GEMIDDELDE= 254.56  
MINIMUM= 33  
MAXIMUM= 1000  
STANDAARDAFWIJKING= 201.33  
AANTAL WAARNEMINGEN= 77



7. Tevredenheid over koelruimte, koelinstallatie en service

Aantal waarnemingen = 85.

Van de deelnemers aan de enquête is 74% tevreden en 26% ontevreden over de koelruimte. Punten waar men ontevreden over was waren b.v. te kleine deuren, niet het juiste type deur, het ontbreken van vloerisolatie, de gasdichtheid van de cel etc.

Over de koelinstallatie was 83% tevreden. Soms waren er problemen met te geringe koelcapaciteit, het gebruik van torenkoelers, de elektromotoren.

Slechts 2% was ontevreden over de service van de koelinstallateurs. De service vond men wel erg duur.

8. Aandacht in de vakbladen

De meningen waren erg verdeeld over de aandacht die b.v. de koeltechniek en het bewaren van fruit krijgen in de vakliteratuur. Ze varieerden van ruim voldoende tot onvoldoende. Het merendeel van de geënquêteerden was geabonneerd op een of meerdere vakbladen zoals b.v. de Fruitteelt, Groenten en Fruit, Boer en Tuinder etc. Helaas kunnen sommigen door gebrek aan tijd hun vakliteratuur niet altijd lezen of maar oppervlakkig. VMT en Koeltechniek komen niet aan bod.

9. Koeltechnische cursus

Hoewel het niet werd gevraagd in de enquête bleek dat 24 deelnemers een koeltechnische cursus gevolgd hadden, voornamelijk de cursus op de CST te Ede.

10. Algemene verbeteringen

De verbeteringen die men graag aangebracht zou willen zien hadden vooral betrekking op de deur, het gebouw en de installatie.

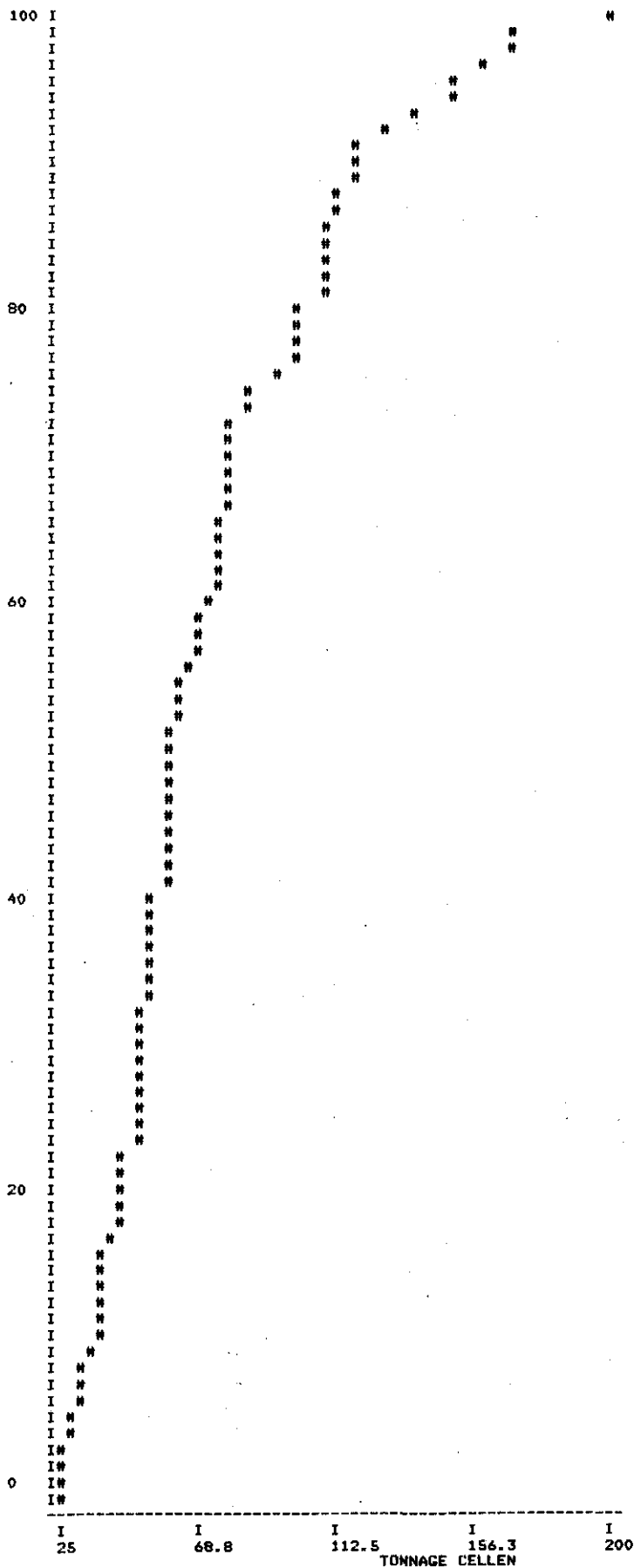
Ten aanzien van de deur had men liever andere afmetingen (veelal te klein), een andere plaats of een ander type waarbij de voorkeur uitging naar schuifdeuren. Wat het gebouw betreft had men liever de beschikking over een hogere cel, andere of dikkere isolatie, vloerisolatie of een andere gasdichte laag.

Met betrekking tot de installatie had men liever een grotere koelcapaciteit, een plafondverdampers in plaats van een torenkoeler of een andere plaats van de diverse elementen.

Overige verbeteringen die men graag aangebracht zou willen zien hadden betrekking op de meet- en regelapparatuur, zoals b.v. elektronische temperatuurmeters, O<sub>2</sub>-branders en/of onder- en overdrukbeveiligingen.

11. Tonnage van de cellen

Grafiek 2: Tonnage van de cellen



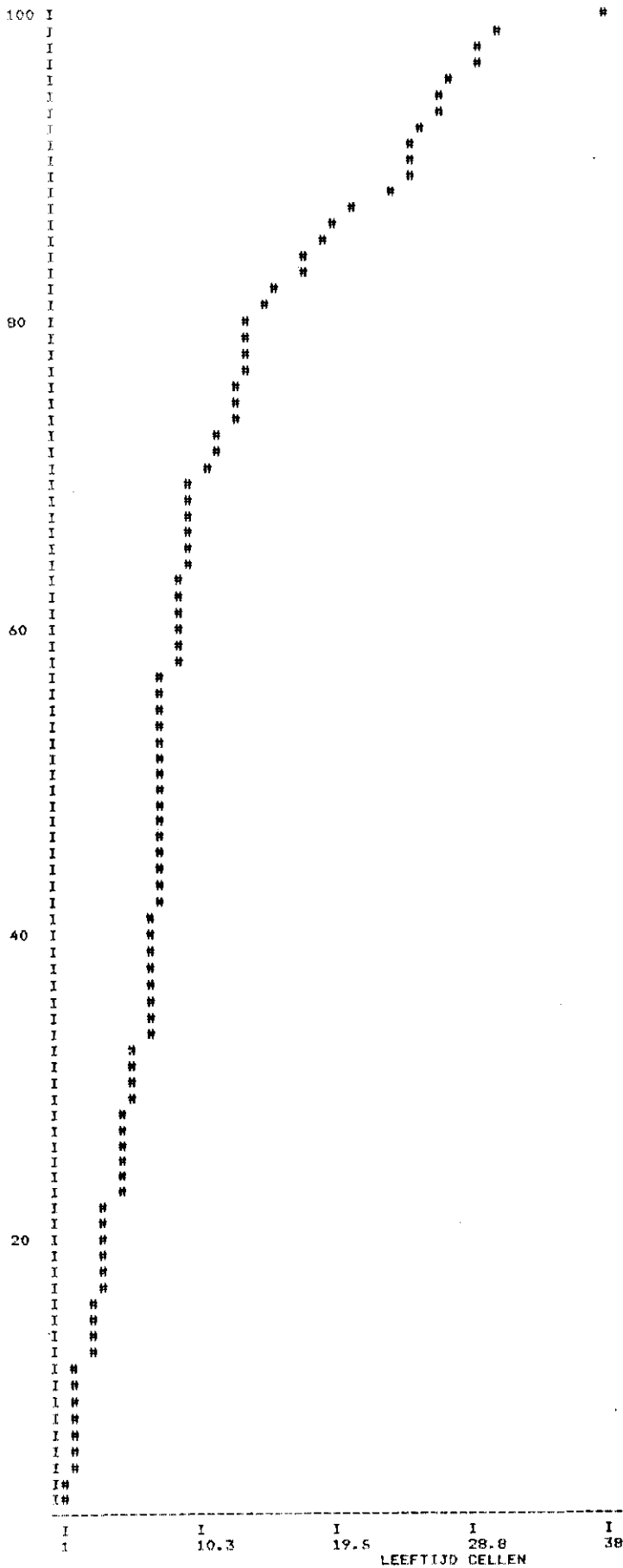
De hoeveelheid produkt die in een cel wordt gestapeld wordt aangegeven in ton.

In grafiek 2 is het tonnage van 92 cellen uitgezet. Aan de hand ervan kan worden opgemerkt dat ca. 80% bestaat uit cellen met een tonnage van 100 ton of minder.

GEMIDDELDE= 72.98  
 MINIMUM= 25  
 MAXIMUM= 200  
 STANDAARDAFWIJKING= 36.74  
 AANTAL WAARNEMINGEN= 92

12. Leeftijd van de cellen

Grafiek 3: Leeftijd van de cellen

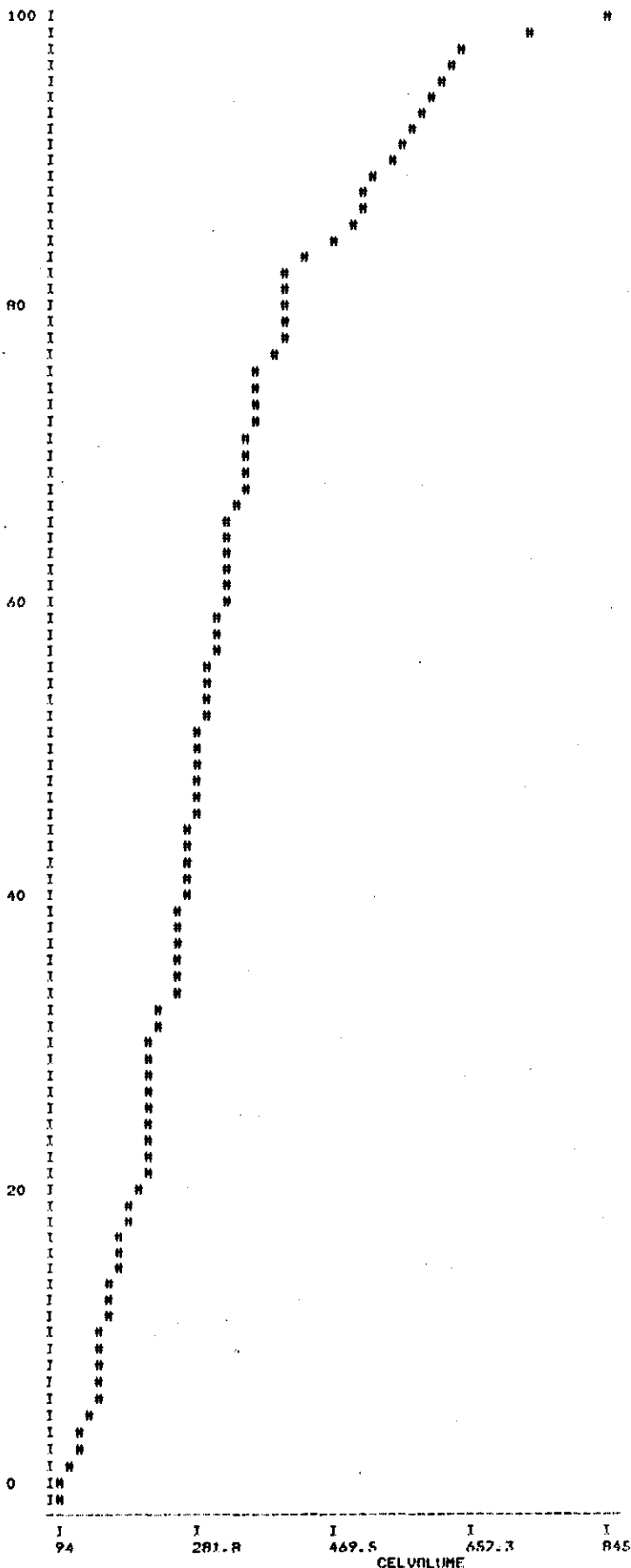


De leeftijd van iedere cel wordt door grafiek 3 weergegeven.  
Het blijkt dat 80% 14 jaar oud of jonger is.

GENIDDELF= 10.63  
MINIMUM= 1  
MAXIMUM= 38  
STANDAARDAFWIJKING= 8.06  
AANTAL WAARNEMINGEN= 93

13. Volume van de cellen

Grafiek 4: Volume van de cellen



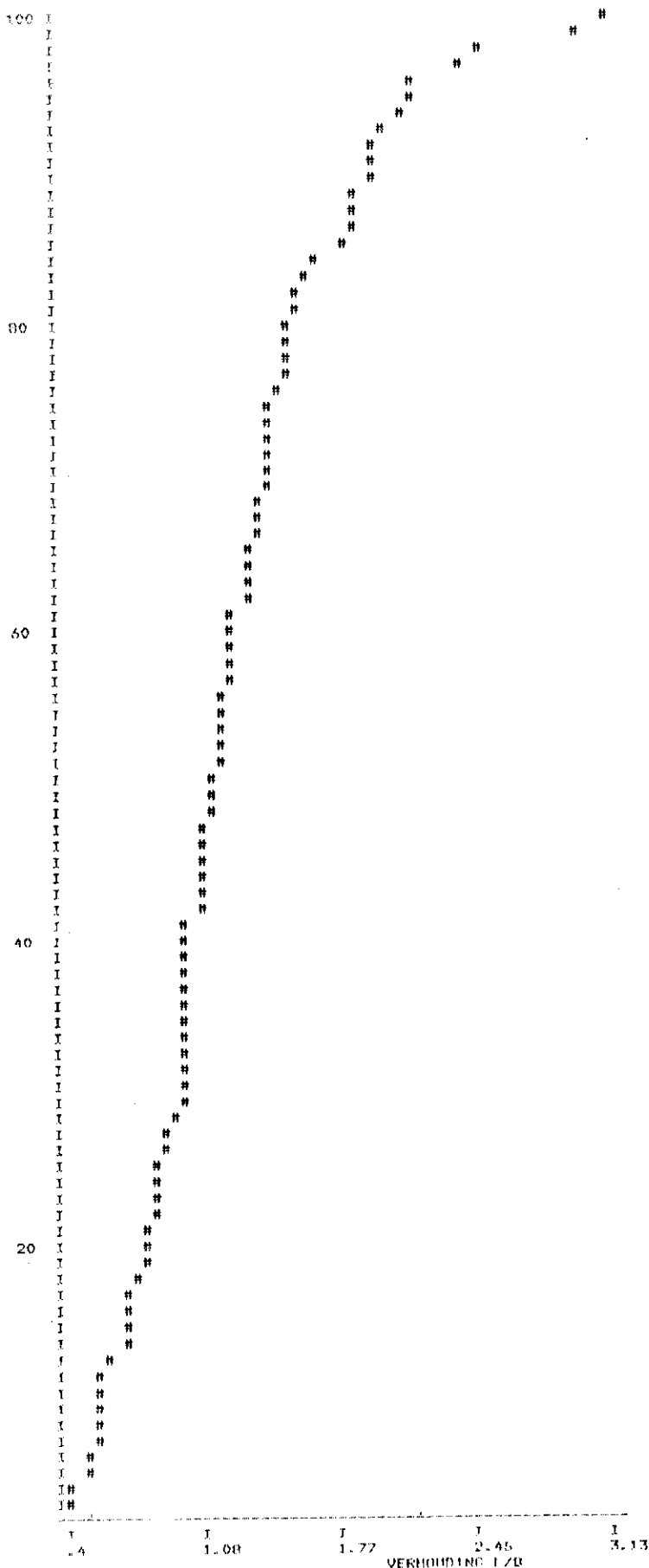
Het volume in  $m^3$  van elke cel staat in grafiek 4.

Te zien is dat ca. 82% van de cellen  $400 m^3$  of kleiner is.

GEMIDDELDE= 319.8  
 MINIMUM= 94  
 MAXIMUM= 845  
 STANDAARDAFWIJKING= 150.9  
 AANTAL WAARNEMINGEN= 92

14. Lengte/breedte verhouding van de cellen

Grafiek 5: Lengte/breedte verhouding van de cellen



In grafiek 5 wordt de lengte/breedte verhouding van 93 cellen weergegeven.

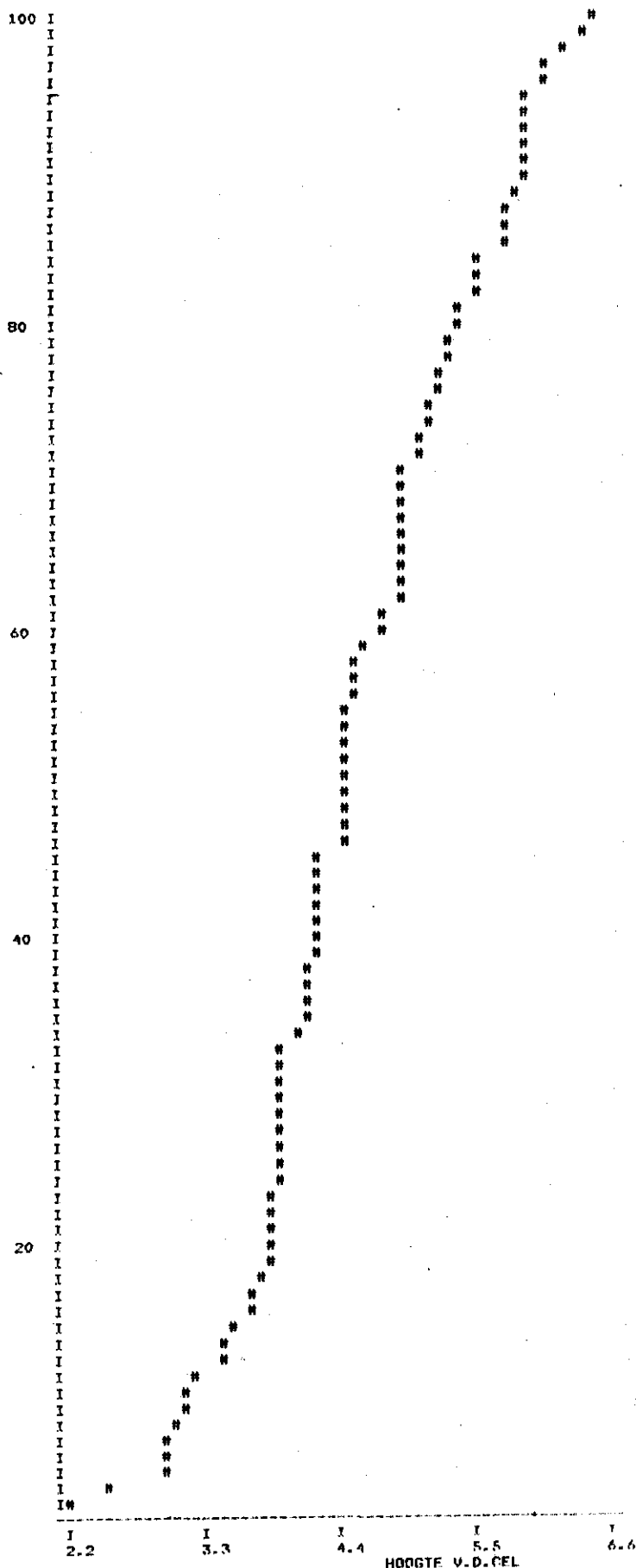
De grootte van het getal geeft te gelykertyd informatie over de plaats van de deur.

De wand waarin zich de deur bevindt is als breedte van de cel gekenmerkt. Uit de grafiek blijkt nu dat 26 deuren in de langste wand zijn geplaatst wat betekent dat de l/b-verhouding in die gevallen kleiner dan 1 is.

GE M I D D E L D E = 1.26  
M I N I M U M = .4  
M A X I M U M = 3.13  
S T A N D A A R D A F W I J K I N G = .53  
A A N T A L W A A R N E M I N G E N = 93

15. Hoogte van de cellen

Grafiek 6: Hoogte van de cellen



GEMIDDELDE= 4.62  
 MINIMUM= 2.2  
 MAXIMUM= 6.6  
 STANDAARDAFWIJKING= .95  
 AANTAL WAARNEMINGEN= 93

De hoogte (in m) van de cellen is in grafiek 6 weergegeven.

Te zien is dat de hoogte in 93% van de gevallen tussen 3 en 6 meter ligt, 2% zit er beneden en 5% daarboven.

16. Plaats van de deur

Een uitspraak wordt gedaan of de deur wel of niet in het midden van de wand is geplaatst: van 82 waarnemingen had 20% de deur in het midden van de wand geplaatst en 80% de deur uit het midden.

17. Type deur

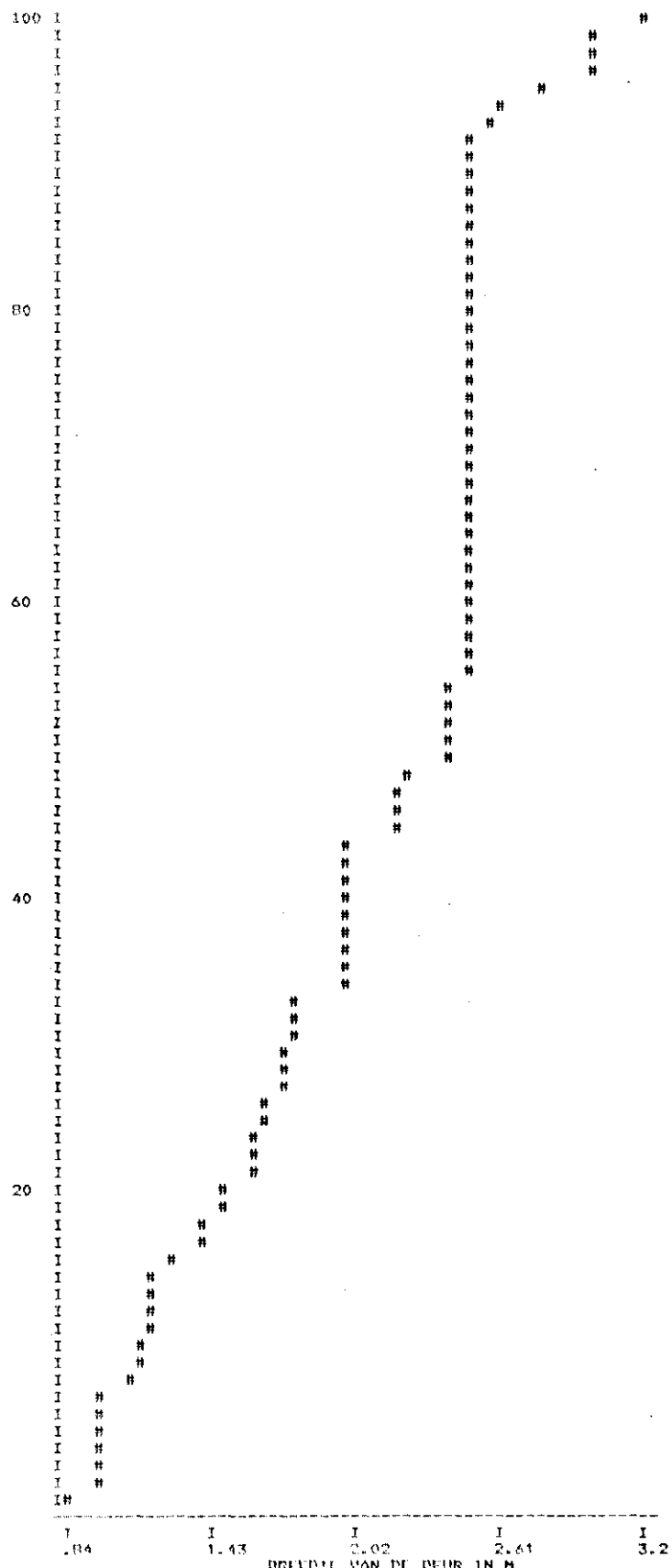
De deuren zijn uitgevoerd als draai- of schuifdeur. Uit 91 waarnemingen blijkt dat 41% van de cellen met een enkele draaideur is uitgevoerd, 2% met een dubbele draaideur en 57% met een schuifdeur.

18. Afmetingen van de deur

De afmetingen van de deur worden uitgedrukt in breedte en hoogte. Deze worden door resp. grafiek 7 en 8 weergegeven.

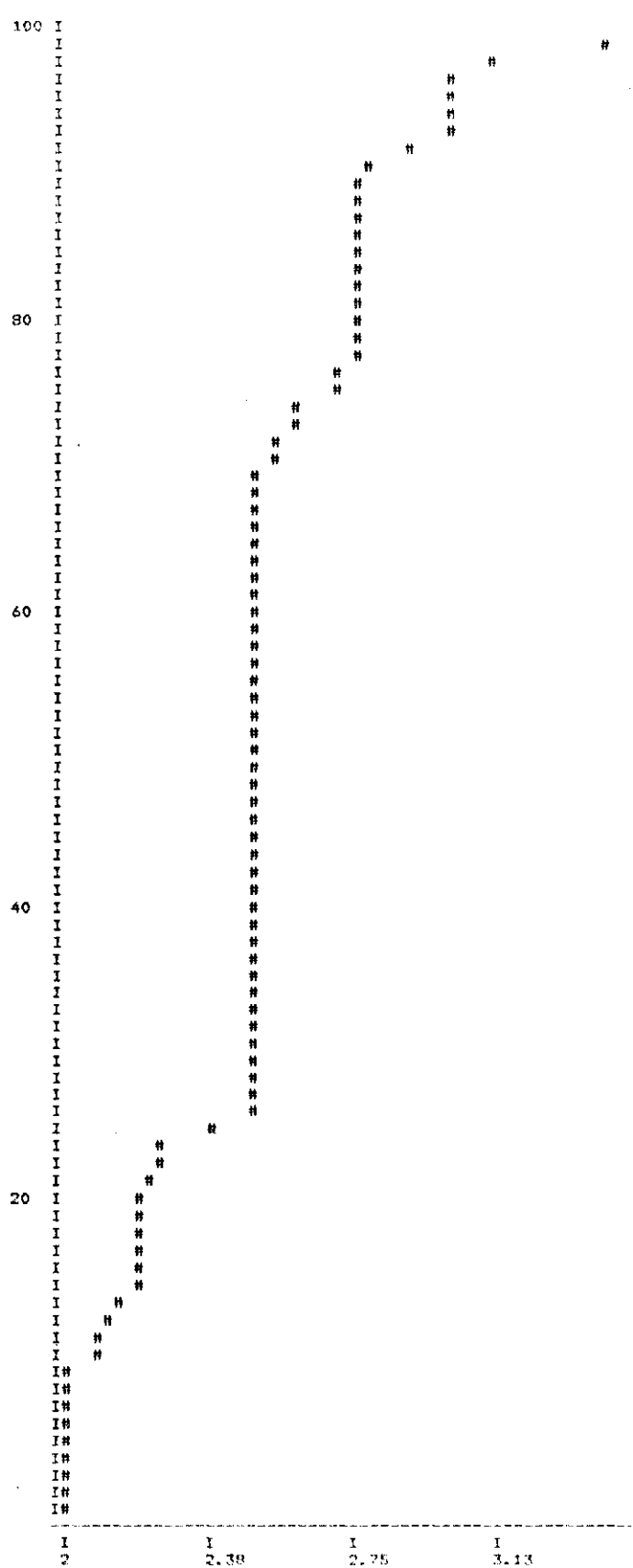
Op te maken is, dat 43 van de 87 deuren 2.30 m breed of smaller zijn en dat 21 deuren 2.30 hoog of lager zijn.

Grafiek 7: Breedte van de deur



GEMIDDELD = 2.07  
 MINIMUM = 1.84  
 MAXIMUM = 3.2  
 STANDAARDAFWIJKING = 1.58  
 AANTAL WAARNEMINGEN = 87

Grafiek 8: Hoogte van de deur



GEMIDDELD = 2.5  
 MINIMUM = 2  
 MAXIMUM = 3.5  
 STANDAARDAFWIJKING = 1.3  
 AANTAL WAARNEMINGEN = 87

19. Merk deur (ook zelfbouw)

Aantal waarnemingen = 87

Onderstaand overzicht geeft de verdeling weer.

merk deur	%
nootboom	43
markus	11
risocan	3
kerkhof	2
koeltex	2
kroon	1
salco	1
miltenburg	1
macon	1
zelfbouw	33

20. Openen van de deur in de cel

Bij 86% van de deelnemers kan de deur vanuit de cel worden geopend. Bij 14% is dit niet het geval.

21. Obstakels in de cel

In 5 van de 94 cellen was een pilaar of een dergelijk obstakel in de cel aanwezig.

22. Markering van de vloer

Van de 94 cellen had 14% wel en 86% geen markering op de vloer

23. Vlakheid vloerovergang met buiten

De vlakheid overgang vloer-buiten is bij 13% onvoldoende.



24. Aanwezigheid van roostervloeren

In 8 van de 94 cellen (of 9%) is een roostervloer aangetroffen.

De hoogte van de roostervloer is niet gevraagd.

25. Aanwezigheid wandbescherming

Om de onderkant van de celwand te beschermen kan daartegen een stootrand of vangrail worden geplaatst. Onderstaand overzicht geeft de volgende verdeling weer:

bescherming	stootrand	vangrail	geen
in %	28	5	67

26. Type verlichting

De uitvoering van de verlichtingsbron is als volgt:

type verlichtingsbron	TL	gloeilamp	looplamp	combinatie TL-gloeilamp
aantal in %	32	64	2	2

27. Verklikkerlamp buiten de cel

Met een verklikkerlamp valt buiten de cel te constateren of het licht in de cel aan of uit is.

Deze voorziening is aanwezig bij 78%.

28. Beveiliging tegen onderdruk

24% van de cellen is uitgerust met een onderdrukbeveiliging ofwel 23 van de 94 cellen.

Onder onderdrukbeveiliging worden alleen speciaal voor dit doel aangebrachte kleppen verstaan, dus geen ventilatie-openingen etc.

29. Constructie ontdooiwaterafvoer

Aantal waarnemingen = 43

Het condenswater en ontdooiwater, dat resp. bij koelen en ontdooien ontstaat wordt afgevoerd naar de celvloer of direct naar buiten of eerst naar de celvloer en dan naar buiten. In de laatste twee gevallen is ook de constructie van de afvoer van belang.

De volgende constructies zijn aangetroffen:

Stalpotje	28%
Sifon	42%
Open verbinding	30%

30. Ruimte voor de deur

De ruimte voor de deur is als volgt onderverdeeld:

type ruimte	aantal in %
sorteerruimte	62
cellengang	8
buiten	26
fustloods	2
andere cel	2

31. Aantal buitenwanden

Het aantal wanden van de cellen dat aan de buitenlucht grenst is als volgt onderverdeeld:

53% heeft 2 buitenwanden  
20% heeft 3 buitenwanden  
20% heeft 1 buitenwand  
4% heeft 4 buitenwanden  
3% heeft 0 buitenwanden

32. Geografische ligging van de deur

Aantal waarnemingen = 19

Een uitspraak hiervoor geldt alleen voor deuren die zich in de buitenlucht bevinden; de verdeling is als volgt:

richting	Noorden	Westen	Zuid-Westen	Oosten	Noord-Westen
aantal in %	32	21	21	16	10

33. Ventilatiesysteem boven plafond

Aantal waarnemingen = 94

Van de deelnemers had 79% voldoende en 21% onvoldoende ventilatie boven het plafond van de cel.

34. Toegepaste isolatiematerialen

In één cel kunnen verschillende isolatiematerialen worden toegepast. Daarom is er een onderverdeling gemaakt naar de toepassing van isolatiematerialen bij plafonds, wanden en vloeren.

Plafond

Aantal waarnemingen = 92

De toepassing van isolatiematerialen was als volgt:

- 70% polystyreen;
- 16% kurk;
- 7% vlasscheven;
- 3% vlasscheven en polystyreen;
- 2% kurkmeel en polystyreen;
- 1% glaswol;
- 1% vlasscheven en kurk.

Wanden

Aantal waarnemingen = 92

De toepassing van isolatiematerialen was als volgt:

- 72% polystyreen;
- 20% kurk;
- 5% kurk en polystyreen;
- 3% vlasscheven.

#### Vloer

Aantal waarnemingen = 56

De toepassing van isolatiematerialen was als volgt:

- 61% polystyreen;
- 27% kurk;
- 12% styrofoam.

#### 35. Vloerisolatie

Van de bezochte cellen bleek 64% een vloerisolatie te hebben, op een totaal van 91 waarnemingen.

#### 36. Aanwezigheid dampdichte lagen

Aantal waarnemingen = 92

Bij 37% van de deelnemers werd zowel in plafond als in buitenwanden en vloer van de cel een dampdichte laag aangetroffen.

Opgesplitst in onderdelen van de cel werd bij resp. 65%, 82% en 46% van de deelnemers een dampdichte laag aangetroffen in resp. plafond, buitenwanden en vloer.

Op de verkeerde plaats aangebrachte dampdichte lagen zijn bij de beantwoording van deze vraag als niet aanwezig beschouwd (zie 37).

#### 37. Plaats dampdichte lagen

Bij de beantwoording van bovenstaande vraag werd een dampdichte laag als zodanig betiteld, indien deze op de warme zijde van de isolatie was aangebracht. Bij 7% van de geënquêteerden werd een dampdichte laag aangetroffen die op de koude zijde van de isolatie was aangebracht.

38. Type dampdichte lagen

Folies van aluminium of plastic werden het meest bij de deelnemers aangetroffen als dampdichte lagen. Verder deden ook aluminiumplaten, bitumenlagen of flint-coat dienst als dampdichte laag.

39. Gasdichte lagen

Gasdichte lagen zijn alleen noodzakelijk in gewone of gescrubde CA-cellen. Bij alle CA-cellen (gewoon + gescrubd) waren ze aan de celkant van de wanden geplaatst.

Bij de meeste deelnemers werd er een combinatie aangetroffen van glasvlies met cocoon of glasvlies met frigofill. Andere gebruikte materialen waren alleen cocoon, alleen frigofill, hesacover, hesafinish en saturex.

40. Celventilatiesysteem

60% van de geënquêteerden heeft de beschikking over een celventilatiesysteem, dat wil zeggen een mogelijkheid om buitenlucht in de cel te kunnen laten stromen. 60% hiervan is uitgevoerd met zowel een in- en uitlaat, 40% heeft maar één opening voor dit doel.

Ventilatiepijp diameters variëren van 3 tot 12 cm, en zijn van het strooibus-type (pijp met gaten en daaroverheen een regelhuls).

41. Plaats ventilatie-opening

Aantal waarnemingen = 56

Van de deelnemers die de beschikking hadden over een ventilatiesysteem had 73% de ventilatie-opening achter de verdamper zitten. De ventilatie-opening bevond zich bij enkele deelnemers in de deur.

42. Regeling celventilatiesysteem

In de gevallen dat er sprake is van een celventilatiesysteem (zie 49) kan deze al dan niet regelbaar zijn uitgevoerd. (open/dicht regeling wordt als niet regelbaar beschouwd)

70% is regelbaar

30% is niet regelbaar

### HOOFDSTUK III PRODUKT

#### 43. Naam bewaard produkt, klimaatcondities, bewaarduur

Tabel 1 geeft een overzicht van de bewaarde rassen, de bewaarduur en de gehandhaafde klimaatcondities, uitgesplitst naar bewaarmethode.

De rassen die genoemd worden nemen het grootste deel van de celcapaciteit in beslag.

Tevens worden circulatievoud, al dan niet aanwezig zijn van water op de vloer en kwaliteit van het bewaarde produkt aangegeven. Deze aspecten worden verderop in een andere vragen belicht.

Onderstaande tabel 2 geeft een overzicht van de bewaarde rassen met de bewaarmethoden.

Tabel 2. Bewaarrassen en bewaarmethoden

ras	totaal in %	waarvan %		
		mechanisch	CA	scrub
Golden	46	19	57	24
Goudreinette	22	65	5	30
Cox	15	72	14	14
Winston	2	-	100	-
Lombarts	2	-	100	-
Laxton	1	-	-	100
Conference	10	78	11	11
Doyenné	2	50	50	-

#### 44. Kwaliteit van het bewaarde produkt bij uitslag

Op de vraag wat de geënquêteerden van de kwaliteit vonden van het bewaarde produkt antwoordde:

71% dat ze de kwaliteit goed vonden

20% dat ze de kwaliteit matig vonden

9% dat ze de kwaliteit slecht vonden

Er is niet gevraagd welke criteria door de geënquêteerden zijn aangelegd.

Tabel 1. Bewaarrassen, gemengde bewaring, bewaarduur, temperatuur, water op de vloer, circulatievoud, kwaliteit

MECH. KOELCEL

RAS	NUM-MER	BEWAARD MET	MAX. BEWAARD.	TEMP.	WATER OP DE VLOER	C.V.	KWAL.
<u>GOLDEN</u>	1		4,5	2,5	-	71	
	2	2	8	3	+		+
	3		4,5	3	+	20	+
	4	2 3 7	5	4	-		+/-
	5		5	2,5	+		+
	6	2 3 8	7	4	-	45	-
	7	3	3	3	+	42	+
	8				1,5-2	-	
<u>GOUDREINETTE</u>	9	3	4	4	+	0	+
	10	3 9 10		4	-		+/-
	11	1 3	4,5	5	+	74	-
	12	3	4,5	3,5	+/-	10	+/-
	13	7	6	4	+		+/-
	14	3	6,5	3	-	29	-
	15	1 3	6	4	+		
	16		6,5	3	-		-
	17	4 1	6	3,5	+		+
	18		7	3	+	25	+
	19		7	3,5	-		+/-
	20	3	3,5	3,5	+	10	
21	3	4	4	+	0	+/-	
<u>COX</u>	22	2 4	4,5	3,5-4	+	74	+
	23		3,5	4,5	+		+
	24		5	4	-	28	
	25		2	4	-	25	+
	26	2	2,25	4	+	27	+
	27		5	3-5	-	0	+/-
	28		4	4,5	+		+
	29	2 8	6	4,5	+		-
	30		3	4	-		+
	31		4	4,5	-		+
<u>CONFERENCE</u>	32		5	-½	-	42	+
	33		6	-0	-	26	+
	34		6	-1	+	42	+
	35	12	6	-½	+		+
	36		3	0	-	60	+
	37		7,5	-½	-	42	+
	38	3 13	5	-0	-	42	+
<u>DOYENNE</u>	39	13 14	3	0	-	0	+

## Vervolg tabel 1

CA-CEL

RAS	NUM- MER	BEWAARD MET	MAX. BEWAARD.	TEMP.	CO <sub>2</sub>	WATER OP DE VLOER	C.V.	KWAL.
<u>GOLDEN</u>	40	5	5	3	7-8	+	41	+/-
	41		1	1,5	5-6	-	39	+
	42		8,5	1,5	4-5	-	12	
	43		6	1,5	6-6,5	+	88	+/-
	44		6	2,5	6	+		+
	45		7	2		+		
	46		8	2	6	+	77	+
	47		7,5	2	6	+	69	+
	48		5,5	1,8	5	+/-	100	+/-
	49		9	1	5-5,5	+/-	57	+
	50		10	1,8	6-7	+	28	+/-
	51		9	1,5-2	3 ge- wenst: 5-6	+	54	+
	52		2,5	2,5	5	+	11	+
	53		6,5	2	5	+	14	+/-
	54		6,5	2	7	+		+
	55		3	1,8	5-6	+/-	53	+
	56		8,5	2	5	+	38	+
	57		7	2	7	+		
	58		8,5	1,8-2	6-7	+	36	+
	59		6	3	5-6	-	61	+
60		8	1,5	5-6	+/-	51	+	
61		5	3	3-4	-	54	+	
62		7	2	5	+	46	+	
63		6	2,5	7	+		+	
<u>GOUDREINETTE</u>	64		6,5	3,5-4	0-0,5	-	13	-
<u>COX</u>	65		4,5	4	0	+	66	+/-
	66		3	4		+/-	13	+
<u>LOMBART'S</u>	67		7	2,5-3	6-7	+		+
	68	2	5,5	3	3-4	+	54	
<u>WINSTON</u>	69	1	6	1,5-2	4	+	0	+
	70	1 4	6	3,5	4,5-5	+	17	
<u>CONFERENCE</u>	71		6	0	0-1	+	37	+
<u>DOYENNE</u>	72		3	1,5	2	+	33	+



Vervolg tabel 1

GESCRUBDE CA-CEL

RAS	NUM-MER	BEWAARD MET	MAX. BEWAARD.	T	CO <sub>2</sub>	O <sub>2</sub>	WATER OP DE VLOER	C.V.	KWAL.
<u>GOLDEN</u>	73		8,5	2	5-6	4	+	49	
	74		11	2	4	4-5	+	12	
	75		6	2	5-6	7-8 ge- wenst: 3	-	43	+
	76		6	2	0-1 ge- wenst: 3	3		23	
	77			2,5	4	3	-	32	+
	78		10	2	7 gewenst: 3-5	11-13 ge- wenst: 3-4	+	28	-
	79		3	2	3-4 ge- wenst: 3	7-8 ge- wenst: 3	+	13	+
	80		6	1,8	5	5	+/-	27	+/-
	81		8	1	4	4	-	14	+
	82		9	2	3	3-4	-	38	
<u>GOUDREINETTE</u>	83	1	6,5	4	2-3 ge- wenst: 3	6-12 ge- wenst: 3	+	16	+
	84		7	4	2-3 ge- wenst: 3	5-6 ge- wenst: 5	-		+/-
	85		5	4	0-2	12-13 ge- wenst: 3-4	-		
	86		4	3-4	0-1 ge- wenst: 3	3	+	26	+
	87		9	4	3	3	+		+
	88	3	5	4	1	11 ge- wenst: 5	-	43	
<u>COX</u>	89		5	4	1,6-3	8-14 ge- wenst: 4	-		+
	90		5	4,5	0	8	+/-	52	+
<u>LAXTON</u>	91			3-4	2-3	3	-	43	+
<u>CONFERENCE</u>	92	12 15	5,5	0,2	4 ge- wenst: 2	5-6 ge- wenst: 2-3	+/-	61	+

VERKLARING CODE:

- 1 = Golden Delicious
- 2 = GoudreINETTE of Schoneta van Boskoop
- 3 = Cox's Orange Pippin
- 4 = Lombarts Calville
- 5 = Winston
- 6 = Laxton's Superb
- 7 = Jonathan
- 8 = Lobo
- 9 = Jonathan
- 10 = Benoni
- 11 = Conference
- 12 = Doyenné du Comice
- 13 = Legipont
- 14 = President
- 15 = Beurré Alexander Lucas

+ = water op vloer  
 - = niet  
 +/- = gedeeltelijk\*  
 + = goed  
 - = slecht  
 +/- = matig

## HOOFDSTUK IV KLIMAAT

### 45. Het halen van de gasconcentraties

Bij de beantwoording van deze vraag dient men een onderscheid te maken in gewone CA-bewaring en geschrubde CA-bewaring.

#### Gewone CA-bewaring

Aantal waarnemingen = 33

Bij de gewone CA-bewaring verandert men de luchtsamenstelling zodanig, dat het koolzuurgasgehalte ( $\text{CO}_2$ ) enigszins wordt verhoogd en het zuurstofgehalte met eenzelfde percentage wordt verlaagd. Bij deze bewaarmethode worden de gewenste gaspercentages bijna altijd gehaald. In één geval bleek het gemeten  $\text{CO}_2$ -percentage af te wijken van het gewenste  $\text{CO}_2$ -percentage (zie vraag 43). Problemen met betrekking tot het halen van de gasconcentraties zijn er wel indien een grote hoeveelheid produkt wordt uitgeslagen en de resterende hoeveelheid langer wordt bewaard.

Het gewenste koolzuurgasgehalte kan dan in de meeste gevallen niet meer worden gehaald.

#### Geschrubde CA-bewaring

Aantal waarnemingen = 20

Bij de geschrubde CA-bewaring wijzigt men de luchtsamenstelling zodanig, dat het zuurstofgehalte ( $\text{O}_2$ ) sterk wordt verlaagd en het koolzuurgasgehalte ( $\text{CO}_2$ ) enigszins wordt verhoogd. Bij deze bewaarmethode worden de gewenste gaspercentages lang niet altijd gehaald. In 11 of 55% van de gevallen bleken de gemeten  $\text{O}_2$ - en/of  $\text{CO}_2$ -percentages af te wijken van de gewenste percentages (zie vraag 43).

46. Water op de vloer

Naast de cellen waarin wel of geen water op de vloer aanwezig is, komt het voor dat het ontdooiwater uit de verdamper gewoon op de vloer loopt, zich vervolgens naar de overkant van de cel beweegt en daar in een putje verder wordt afgevoerd.

De verdeling naar deze drie mogelijkheden is als volgt:

53% heeft water op de vloer

37% heeft geen water op de vloer en bij 10% wordt het water via de vloer uit de cel gevoerd.

47. Afkoeltijd cellucht

Aantal waarnemingen = 90

Om een indruk te krijgen hoe lang het na de eerste dagelijkse inslag duurt voordat de cellucht op bewaartemperatuur is, werd er gevraagd naar de tijdsduur van de werking van de compressor(en).

De afkoeltijd van de cellucht geschiedde bij:

- 73% van de deelnemers binnen 24 uur;
- 16% van de deelnemers tussen 24-48 uur;
- 11% van de deelnemers na 48 uur.

48. Afkoeltijd produkt

De afkoeltijd van het produkt werd niet gemeten. De deelnemers waren eensgezind in hun mening dat de inkoeltijd van het produkt zo kort mogelijk diende te zijn. Daarbij was de afkoeltijd van peren belangrijker dan van appels.

49. Luchtcirculatiesysteem

Het luchtcirculatiesysteem in de cel wordt o.a. bepaald door het type verdamper, de plaats daarvan in de koelruimte, vorm van de cel en de stapeling. In enkele gevallen is van de doosvormige celconstructie afgeweken. De uitwerking wordt uitgesplitst naar het type verdamper.

Plafondverdamer

Plaats in de cel: tegen het plafond, met achter de verdamer een aanzuigruimte.

In 10 gevallen is door een verandering in de plafondconstructie van de doosvormige cel afgeweken. Dit hield in dat tegenover en/of aan verdamerzijde het gehele plafond of een gedeelte daarvan in de blaasrichting schuin af- of oplopend was uitgevoerd.

Dubbelzijdig uitblazend of aanzuigende verdamer

Plaats in de cel: in het midden of in de nok van het plafond.

Het plafond is, op een uitzondering na, van het puntdaktype.

Torenverdamper: 8 van de 12 torenverdamperen zijn tegen een celwand geplaatst, 3 in het midden van de cel en 1 in een hoek.

Viermaal is de combinatie torenverdamer - roostervloer aange troffen. Het circulatievoud in het laatste geval is meestal 20 tot 40.

HOOFDSTUK V HANDLING

50. Tijd tussen pluk en inzet

Aantal waarnemingen = 94

3% van de geënquêteerden zette het produkt binnen 6 uur na de oogst in de cel, 51% deed dit 's avonds, 18% deed dit ook 's avonds of de volgende morgen afhankelijk van de buitenluchttemperatuur 's nachts, 23% deed dit altijd de volgende morgen en 5% deed dit meer dan 24 uur na de oogst (veelal pachters van fruit).

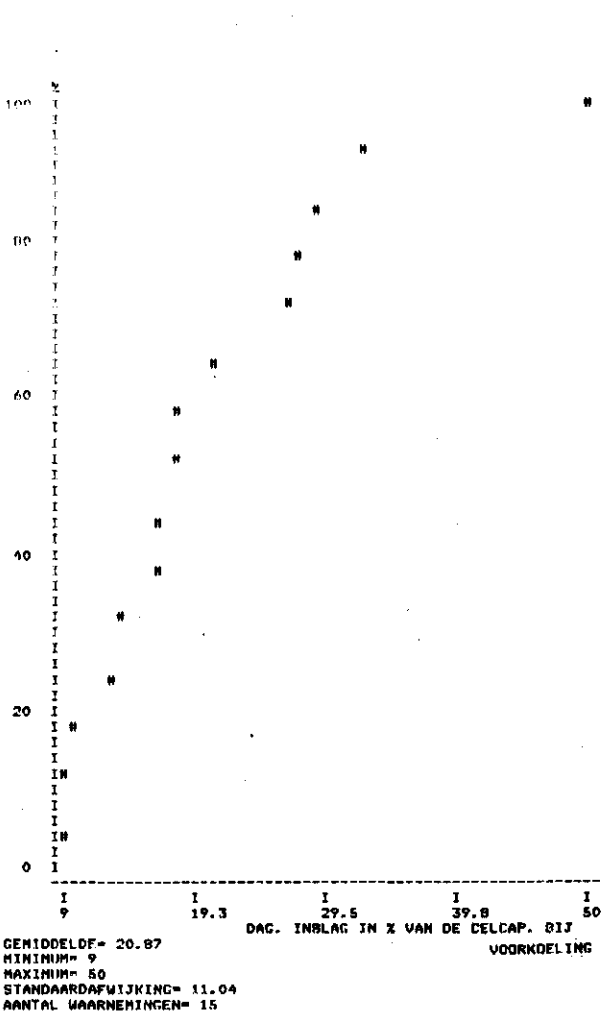
51. Hoeveelheid dagelijkse inslag

In onderstaand overzicht en in de grafieken 9 en 10 wordt de omvang van de dagelijkse inslag in % van de totale celcapaciteit weergegeven waarbij een onderscheid is gemaakt tussen wel en niet voorkoeling van het produkt.

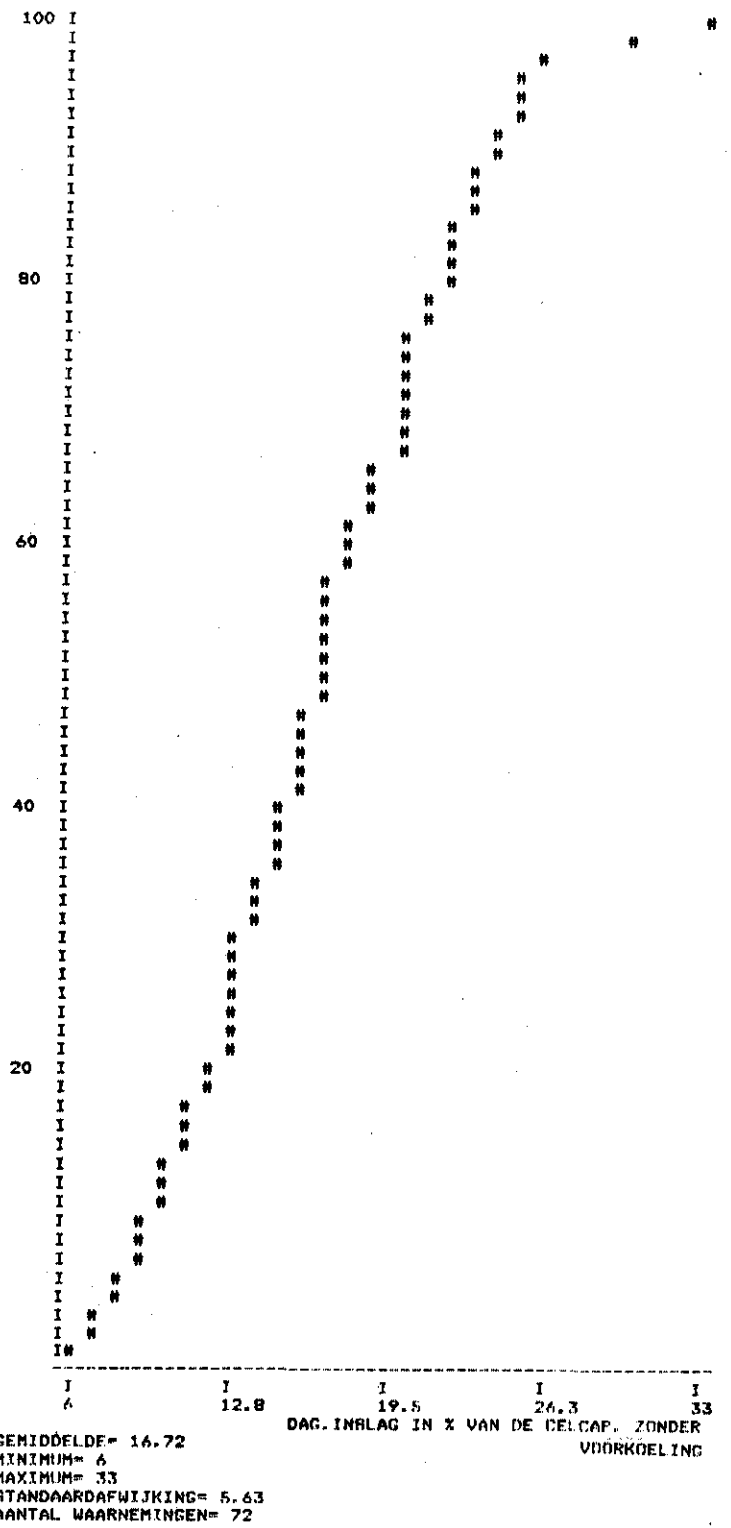
Bij de inslag zonder voorkoeling is op te merken dat de inslag bij ca. 85% van die cellen meer dan 10% bedraagt; 58% heeft een inslag groter dan 15% van de totale celcapaciteit.

dagelijkse inslag in % van de totale capaciteit	zonder voorkoeling	met voorkoeling
6 - 10	11 (15%)	3
11 - 15	19 (27%)	2
16 - 20	25 (35%)	4
21 - 25	14 (19%)	1
26 - 30	2 ( 3%)	3
31 - 35	1 ( 1%)	1
46 - 50		1
aantal waarnemingen	72 (100%)	15

Grafiek 9: Dagelijkse inslag bij voorkoeling



Grafiek 10: Dagelijkse inslag zonder voorkoeling

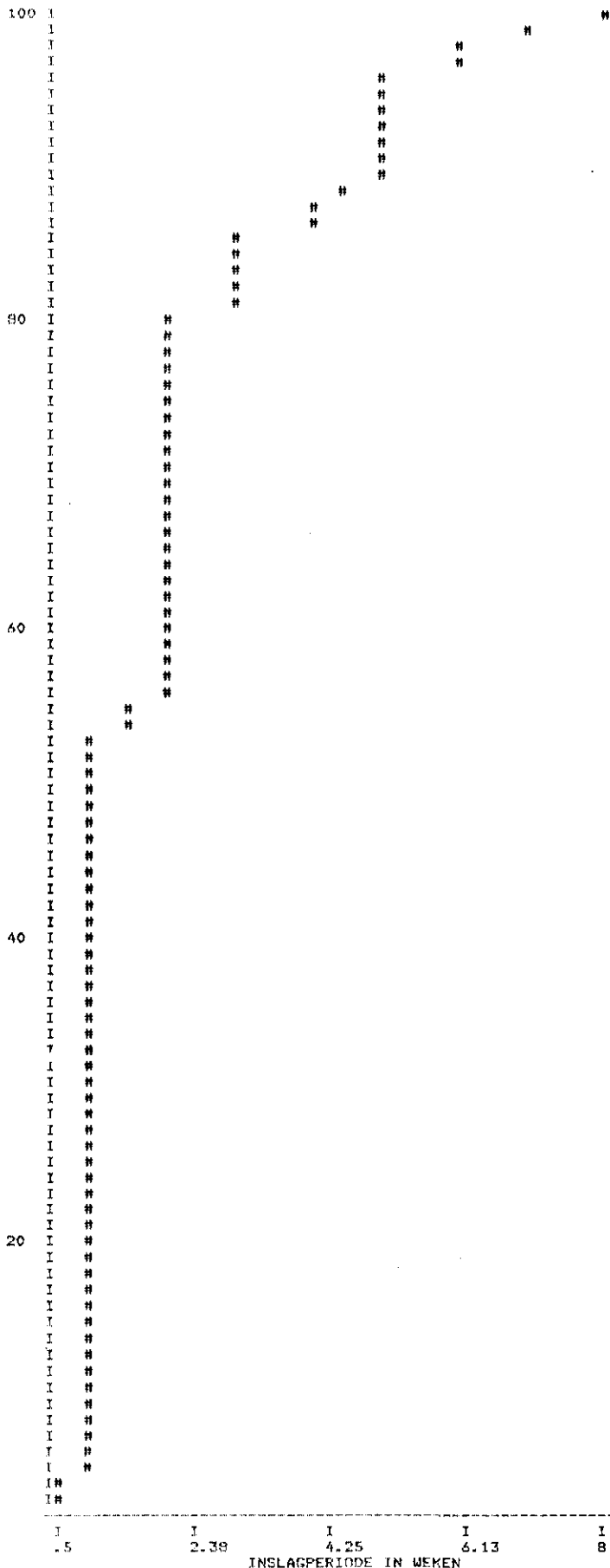


52. Duur van de totale inslag

Aantal waarnemingen = 93

2% van de deelnemers zette de cel binnen een halve week vol, 50% had daar een week voor nodig, 2% een tot twee weken, 26% twee weken en 20% meer dan twee weken. Een inslagperiode van meer dan twee weken kwam voor bij deelnemers die verschillende rassen in één cel bewaarden.

Grafiek 11: Inslagperiode in weken



Grafiek 11 geeft een beeld van de inslagperiode in weken. Bij 80% van de deelnemers nam de inslagperiode niet langer dan twee weken in beslag.

GEMIDDELDE= 2.02  
 MINIMUM= .5  
 MAXIMUM= 8  
 STANDAARDAFWIJKING= 1.57  
 AANTAL WAARNEMINGEN= 93

53. Typering gebruikte stapeleenheden

Aantal waarnemingen = 94

- 68% van de deelnemers gebruikte de gewone fruitkist van 20 of 25 kg;
- 17% de stapelkist van 250, 300 of 350 kg;
- 9% de 3/4 fruitkist van 15 kg;
- 3% gebruikte de fruitkist van 20 kg en de stapelkist tezamen in een cel;
- 1% gebruikte de 3/4 fruitkist van 15 kg of de gewone fruitkist van 20 kg in een cel;
- 1% gebruikte de fruitkist van 20 kg of de stapelkist;
- 1% gebruikte of de 3/4 fruitkist van 15 kg of de gewone fruitkist van 20 kg of de stapelkist.

54. Stapeling op pallets

Aantal waarnemingen = 94

77% van de geënquêteerden stapelde op pallets, terwijl 23% met de hand stapelde.

55. Palletmaten

Aantal waarnemingen = 58

62% van de deelnemers, die op pallets stapelen, stapelt op vierkante pallets met maten variërend van 1.10 x 1.10 cm tot 1.15 x 1.15 cm. Een andere veel gebruikte palletmaat is de pallet met maat 1.05 x 1.20; 19% gebruikte deze maat. Minder gebruikte palletmaten zijn 1.10 x 1.15, 1.00 x 1.20, 1.10 x 1.05 en .80 x 1.00.

56. Plaats verdamper en inslagpatroon

aantal waarnemingen = 57

In 28% van de gevallen wordt met de inslag begonnen onder de plafondverdamer of rond de torenverdamer.

Bij 25 of 44% van de cellen wordt met de inslag tegenover de verdampers gestart. De ruimte onder de plafondverdamer of torenverdamer wordt dan als laatste volgezet.

In 16 of 18% van de gevallen verloopt het inslagpatroon zodanig dat de directe omgeving van de verdampers bijvoorbeeld halverwege de inslagperiode met fruit wordt volgezet.



57. Spleetbreedten bij stapeling

Plafondverdampers

Aantal waarnemingen = 64

In 72% van de gevallen wordt er gestapeld met een luchtspleet in de verdamper blaasrichting van 5-15 cm en tegen elkaar gestapeld in de dwarsrichting.

Bij 14% van de cellen is er in beide richtingen een spleetbreedte aangehouden, terwijl er bij 9% helemaal geen spleetbreedte wordt aangehouden.

In 3 of 5% van de gevallen wordt er gestapeld met een luchtspleet in de dwarsrichting van 5-15 cm en tegen elkaar gestapeld in de blaasrichting.

Toreenkoelers

Aantal waarnemingen = 10

- 20% van de gevallen houdt in beide richtingen spleten aan;
- 60% van de gevallen houdt in één richting spleten aan;
- 20% houdt helemaal geen spleten aan.

58. Afstand lading-plafond

Aantal waarnemingen = 69

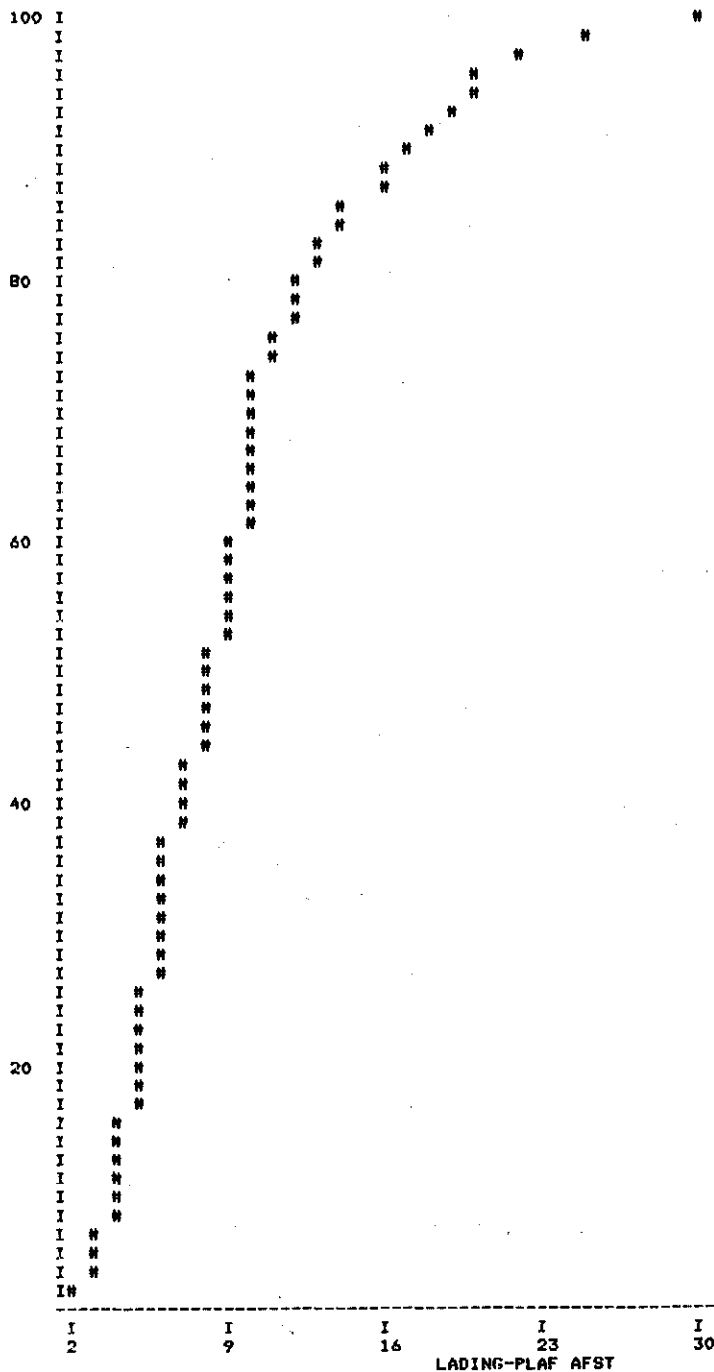
De afstand lading-plafond wordt uitgedrukt in % ten opzichte van de totale hoogte.

- in 10 of 14% van de gevallen is de afstand lading-plafond 0- 5%;
- in 31 of 45% van de gevallen is de afstand lading-plafond 5-10%;
- in 18 of 26% van de gevallen is de afstand lading-plafond 10-15%;
- in 5 of 7% van de gevallen is de afstand lading-plafond 15-20%;
- in 3 of 4% van de gevallen is de afstand lading-plafond 20-25%;
- in 2 of 3% van de gevallen is de afstand lading-plafond  $\geq$  25%.

In grafiek 12 wordt de afstand van de lading ten opzichte van het plafond weer-  
gegeven in percentage van de totale celhoogte.

Uit de grafiek is op te maken dat bij ca. 60% van de deelnemers de afstand van  
de lading ten opzichte van het plafond niet meer dan 10% van de celhoogte bedraagt.

Grafiek 12: Afstand lading t.o.v. plafond



GEMIDDELDE= 9.46  
MINIMUM= 2  
MAXIMUM= 30  
STANDAARDAFWIJKING= 5.52  
AANTAL WAARNEHINGEN= 69

59. Ruimte tussen stapeling en ver-  
damperwand

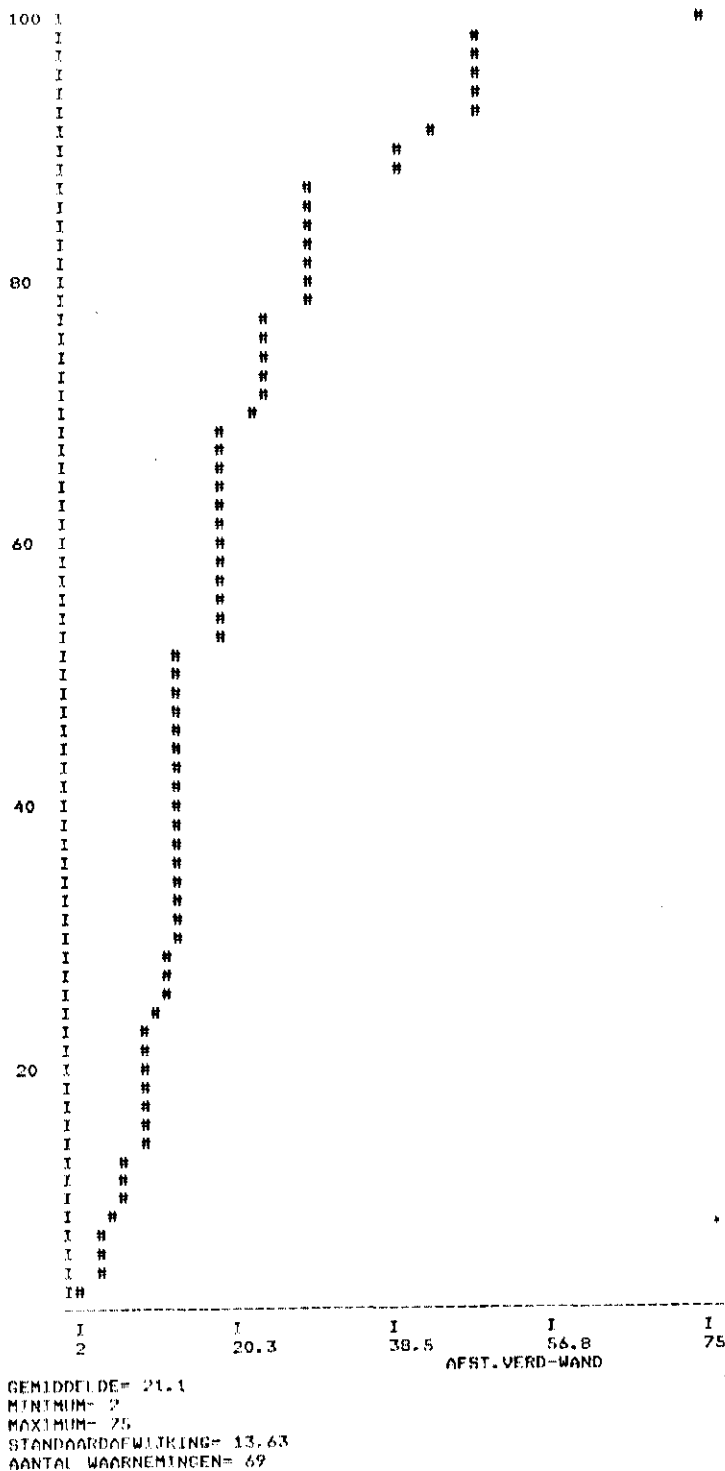
Aantal waarnemingen = 69

- in 8 of 12% van de gevallen is de afstand 0-10 cm;
- in 27 of 39% van de gevallen is de afstand 10-20 cm;
- in 18 of 27% van de gevallen is de afstand 20-30 cm;
- in 7 of 10% van de gevallen is de afstand 30-40 cm;
- in 3 of 4% van de gevallen is de afstand 40-50 cm;
- in 5 of 7% van de gevallen is de afstand 50-60 cm;
- in 1 of 1% van de gevallen is de afstand > 60 cm.

In grafiek 13 wordt de ruimte tussen stapeling en verdamperwand weergegeven in cm.

Bij ca. 80% van de deelnemers bedraagt de ruimte niet meer dan 30 cm.

Grafiek 13: Ruimte tussen stapeling en verdamperwand in cm



60. Toepassing van voorkoeling

Aantal waarnemingen = 94

Van de deelnemers koelt 15% hun produkt voor in een aparte cel, terwijl 85% geen voorkoeling van het produkt toepast.

61. Start van de koeling

Aantal waarnemingen = 89

Onder het voorkoelen van de cel wordt verstaan het koud draaien van de cel voordat met de inslag wordt begonnen.

Van de deelnemers koelt 81% de cel voor, terwijl 19% dit niet doet

62. Sluiten van de deur na dagelijkse inslag

Aantal waarnemingen = 94

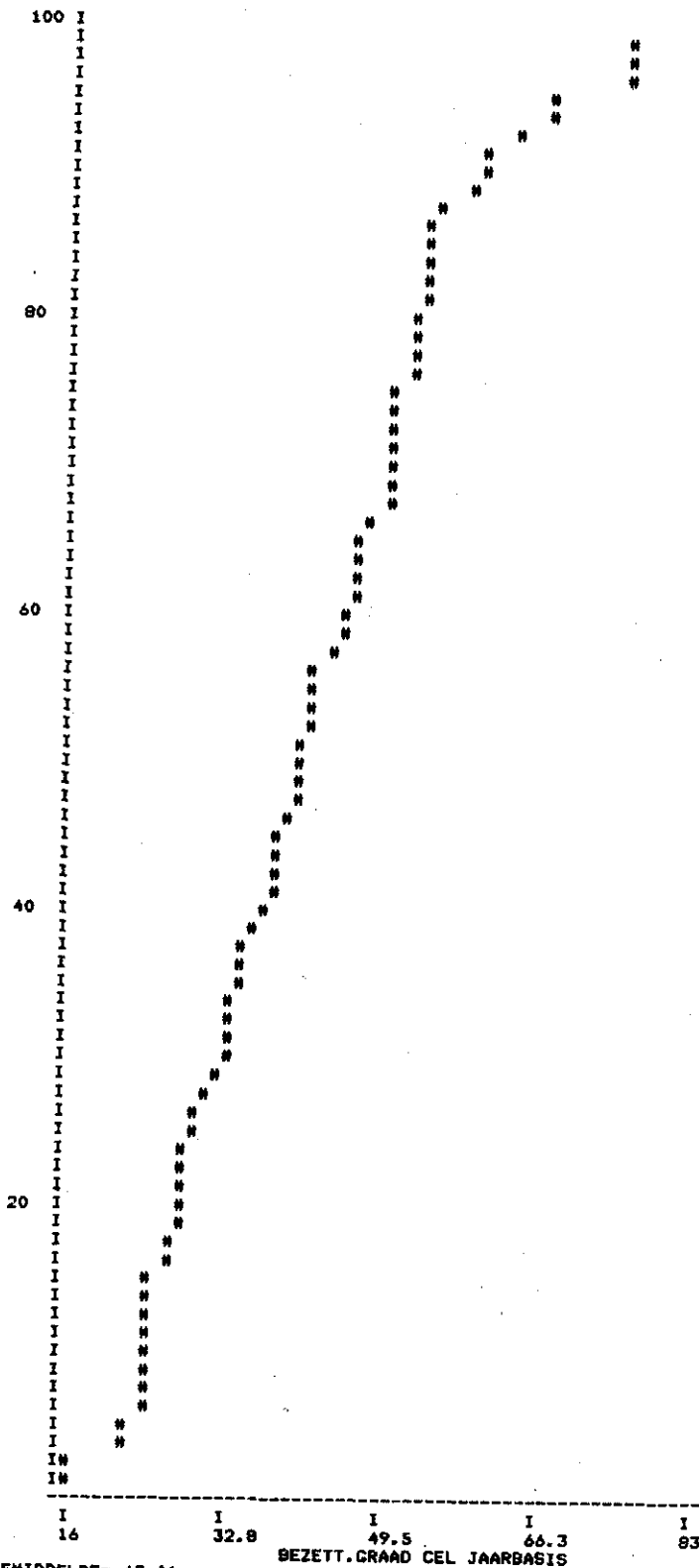
Van de geënquêteerden sluit 73% de deur direct na de dagelijkse inslag, terwijl 27% de deur op een kier laat staan of een bepaalde spleetbreedte aanhoudt na de dagelijkse inslag om onderdruk te voorkomen.

63. Bezettingsgraad van de cel

Met de bezettingsgraad van de cel wordt de gemiddelde bezetting gedurende een bepaalde periode met bowaarfruit van de cel bedoeld.

In grafiek 14 wordt de bezettingsgraad op jaarbasis van de cellen weergegeven. Aangezien er slechts gedurende een bepaald gedeelte van het jaar bewaarfruit kan worden opgeslagen, is deze bezettingsgraad laag.

Grafiek 14: Bezettingsgraad van de cel op jaarbasis



GEMIDDELDE= 42.01  
MINIMUM= 16  
MAXIMUM= 83  
STANDAARDAFWIJKING= 14.41  
AANTAL WAARNEMINGEN= 80

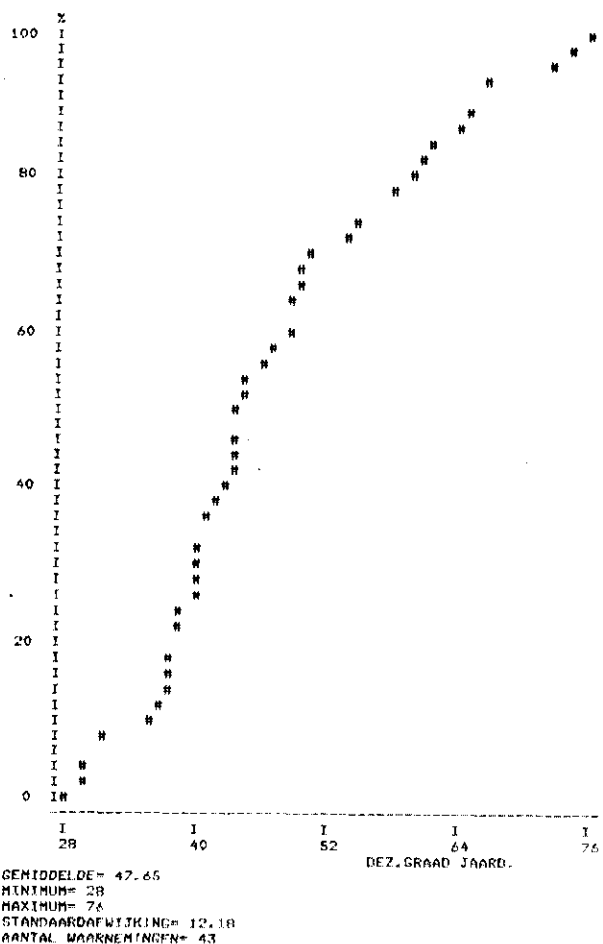
64. Bezettingsgraad van het complex

Met de bezettingsgraad van het complex wordt de gemiddelde bezetting gedurende een bepaalde periode met bewaarfruit op het complex bedoeld.

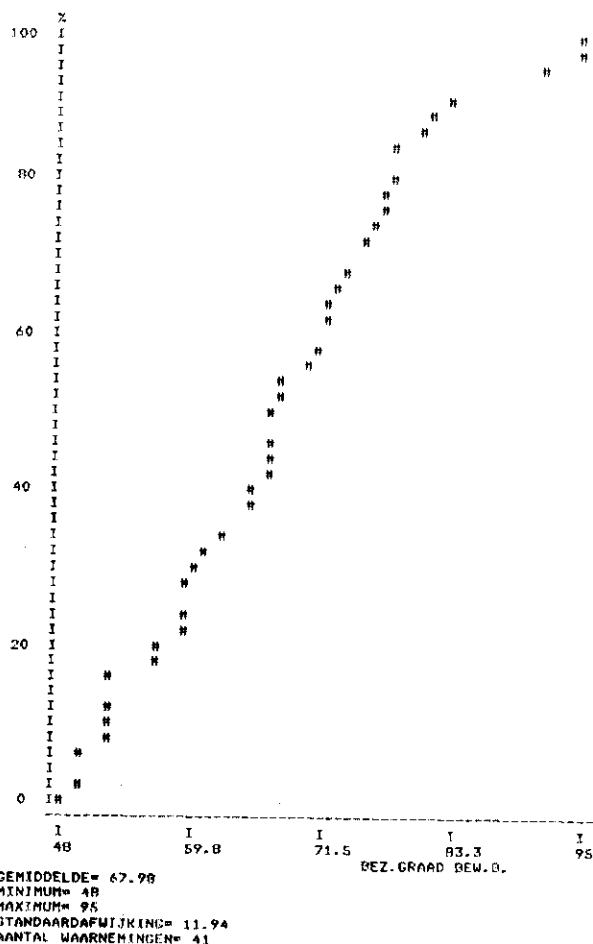
Aangezien de fruitkoelhuizen in de regel slechts gedurende een bepaald gedeelte van het jaar hardfruit (appelen en peren) in opslag hebben zal de bezettingsgraad, over het gehele jaar gerekend althans, vrij laag zijn. In grafiek 15 wordt de bezettingsgraad op jaarbasis weergegeven van 43 bedrijven.

In grafiek 16 wordt de bezettingsgraad op bewaarduurbasis weergegeven van 41 bedrijven. Daarbij werd bij iedere waarneming de bewaarduur van het produkt als basis aangehouden. De bezettingsgraad op bewaarduurbasis ligt hoger dan de bezettingsgraad op jaarbasis.

Grafiek 15: Bezettingsgraad complex op jaarbasis



Grafiek 16: Bezettingsgraad complex op bewaarduurbasis



65. Kwaliteitscontrole tijdens de bewaring

16% van de geënquêteerden voert geen kwaliteitscontrole uit tijdens de bewaring. Zij achtten dit niet noodzakelijk door b.v. een korte bewaarduur, of komen b.v. door huisverkoop vaak in de cel.

14% voert dagelijks een kwaliteitscontrole uit.

23% doet dit wekelijks en

47% voert incidenteel een kwaliteitscontrole uit.

Totaal van 87 waarnemingen. De criteria zijn uiterlijk, slap, soms wordt appel doorgesneden om op inwendige gebreken te controleren.

66. Frequentie van meten O<sub>2</sub>

Aantal waarnemingen = 20

Het meten van het zuurstofpercentage geschiedt door 1 of 5% van de deelnemers tweemaal daags, door 11 of 55% van de deelnemers dagelijks, door 6 of 30% om de twee à drie dagen en 2 of 10% van de deelnemers deed dit eenmaal per week. Men regelt door ventilatie.

67. Frequentie van meten CO<sub>2</sub>

Aantal waarnemingen = 40

Het meten van het koolzuurgaspercentage geschiedt bij de deelnemers als volgt:

- 1 of 3% van de gevallen met het CO<sub>2</sub>-percentage tweemaal per dag;
- 23 of 57% van de gevallen met het CO<sub>2</sub>-percentage dagelijks;
- 12 of 30% van de gevallen met het CO<sub>2</sub>-percentage om de andere dag;
- 4 of 10% van de gevallen met het CO<sub>2</sub>-percentage tweemaal per week.

Men regelt door ventilatie of door kalk in de cel te gebruiken.

68. Frequentie van temperatuurmeting

De frequentie waarmee de geënquêteerden hun celtemperatuur meten, blijkt zeer uiteen te lopen.

Zo worden waarden vermeld van driemaal per dag als ene uiterste en 1 maal per week als andere uiterste.

Globaal kan de volgende verdeling gemaakt worden:

aantal keren per dag meten	: 3%
1 x per dag meten	: 66%
aantal keren per week meten	: 28%
1 x per week meten	: 3%

69. Frequentie van meten pers- en zuigdruk

Aantal waarnemingen = 73

Ook hier blijkt de frequentie van meten sterk uiteen te lopen. Er zijn deelnemers die dagelijks hun manometers controleren, terwijl er ook deelnemers zijn die dit nooit doen. De verdeling is als volgt:

- 24 of 33% van de gevallen doet dit dagelijks;
- 21 of 29% van de gevallen meet de pers- en zuigdrukmeter wekelijks;

- 2 of 3% van de deelnemers doet dit maandelijks;
- 26 of 35% van de deelnemers doet dit nooit.

70. Bewaarduur (in cel) in maanden

In grafiek 17 wordt de bewaarduur van het produkt weergegeven.

Uit de grafiek is af te lezen dat in ca. 35% van de gevallen het produkt langer dan 6 maanden wordt bewaard. De bewaarduur varieert van 1 tot 11 maanden.

Buiten deze grote spreiding is tevens op te merken dat een bewaarduur van 6 maanden het meest voorkomt en ook praktisch overeenkomt met het gemiddelde.

66. Frequentie van meten O<sub>2</sub>

Aantal waarnemingen = 20

Het meten van het zuurstofpercentage geschiedt door 1 of 5% van de deelnemers tweemaal daags, door 11 of 55% van de deelnemers dagelijks, door 6 of 30% om de twee à drie dagen en 2 of 10% van de deelnemers deed dit eenmaal per week. Men regelt door ventilatie.

67. Frequentie van meten CO<sub>2</sub>

Aantal waarnemingen = 40

Het meten van het koolzuurgaspercentage geschiedt bij de deelnemers als volgt:

- 1 of 3% van de gevallen met het CO<sub>2</sub>-percentage tweemaal per dag;
- 23 of 57% van de gevallen met het CO<sub>2</sub>-percentage dagelijks;
- 12 of 30% van de gevallen met het CO<sub>2</sub>-percentage om de andere dag;
- 4 of 10% van de gevallen met het CO<sub>2</sub>-percentage tweemaal per week.

Men regelt door ventilatie of door kalk in de cel te gebruiken.

68. Frequentie van temperatuurmeting

De frequentie waarmee de geëquiperden hun celtemperatuur meten, blijkt zeer uiteen te lopen.

Zo worden waarden vermeld van driemaal per dag als ene uiterste en 1 maal per week als andere uiterste.

Globaal kan de volgende verdeling gemaakt worden:

aantal keren per dag meten	:	3%
1 x per dag meten	:	66%
aantal keren per week meten	:	28%
1 x per week meten	:	3%

69. Frequentie van meten pers- en zuigdruk

Aantal waarnemingen = 73

Ook hier blijkt de frequentie van meten sterk uiteen te lopen. Er zijn deelnemers die dagelijks hun manometers controleren, terwijl er ook deelnemers zijn die dit nooit doen. De verdeling is als volgt:

- 24 of 33% van de gevallen doet dit dagelijks;
- 21 of 29% van de gevallen meet de pers- en zuigdrukmeter wekelijks;



- 2 of 3% van de deelnemers doet dit maandelijks;
- 26 of 35% van de deelnemers doet dit nooit.

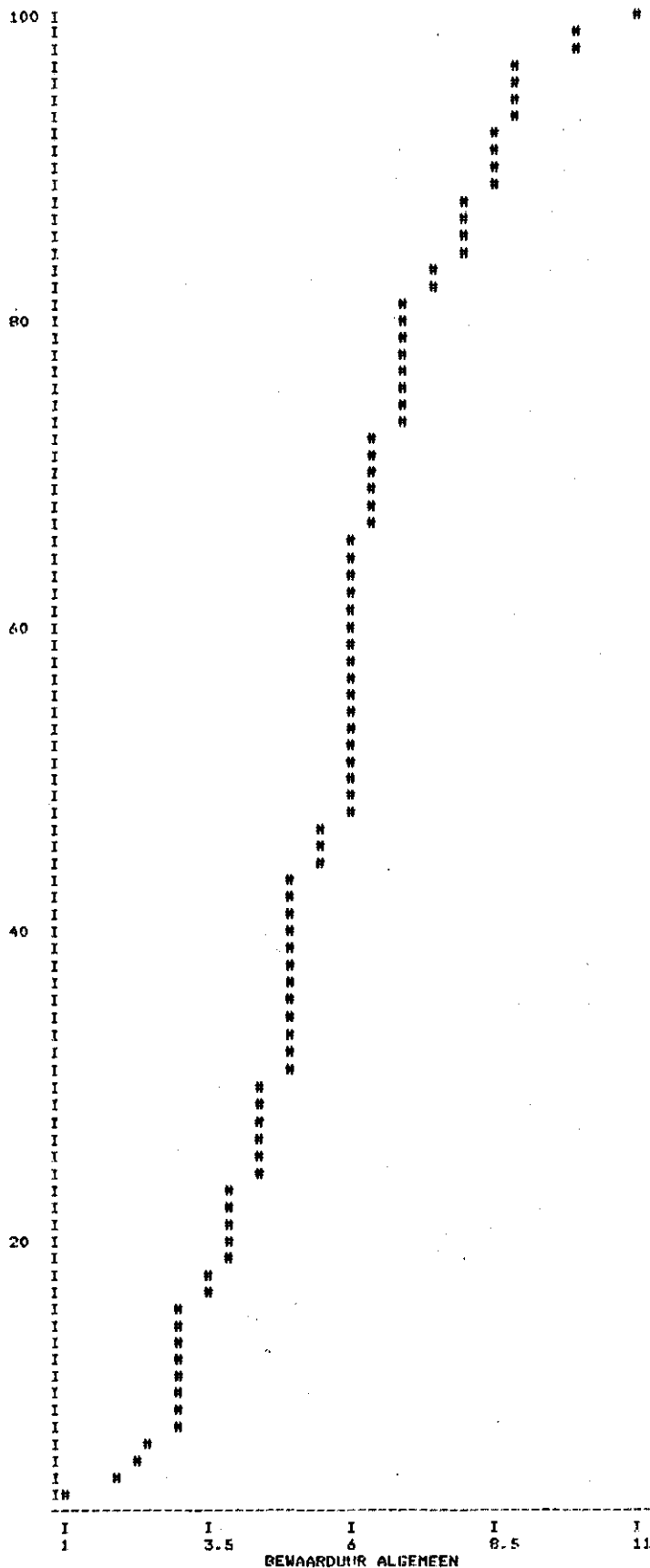
70. Bewaarduur (in cel) in maanden

In grafiek 17 wordt de bewaarduur van het produkt weergegeven.

Uit de grafiek is af te lezen dat in ca. 35% van de gevallen het produkt langer dan 6 maanden wordt bewaard. De bewaarduur varieert van 1 tot 11 maanden.

Buiten deze grote spreiding is tevens op te merken dat een bewaarduur van 6 maanden het meest voorkomt en ook praktisch overeenkomt met het gemiddelde.

Grafiek 17: Bewaarduur (in cel) in maanden



GEMIDDELTE= 6.76  
 MINIMUM= 1  
 MAXIMUM= 11  
 STANDAARDAFWIJKING= 1.98  
 AANTAL WAARNEMINGEN= 88

71. Manier van uitslag

Aantal waarnemingen = 92

De uitslag kan op twee manieren plaatsvinden. In 83 of 90% van de gevallen vindt de uitslag meer-malig plaats, terwijl in 9 of 10% van de gevallen de cel in één keer geruimd wordt.

72. Celontsmetting

Aantal waarnemingen = 92

Over de toepassing van celontsmetting wordt door de deelnemers totaal verschillend gedacht. Van de geënquêteerden past 41% wel en 59% geen celontsmetting toe. Van degenen die celontsmetting toepassen doet 45% dit jaarlijks, 18% dit om de 2 à 3 jaar en 37% dit incidenteel.

73. Middel bij celontsmetting

In verreweg de meeste gevallen werd formaline gebruikt om de cel te ontsmetten. In slechts een enkel geval werd een ander middel gebruikt zoals b.v. halamid, calciumchloride of water met naftaline.

#### 74. Onderhoud koelruimte

De meeste deelnemers deden wel iets aan onderhoud van de koelruimte. Veelal wordt voor het nieuwe bewaarseason de cel goed schoongemaakt en schoongespoten met water.

Deelnemers, die de beschikking hebben over een CA-cel controleren de wanden meestal jaarlijks op lekkage en/of brengen om de paar jaar een nieuwe gasdichte laag aan. Vaak assisteert de voorlichting.

Verder worden de rubbers van de deuren gecontroleerd.

Het onderhoud van de koelruimte wordt vaak bepaald door de ervaringen in het voorgaande bewaarseason. Als er tekortkomingen zijn opgetreden worden deze voor het nieuwe bewaarseason hersteld.

#### 75. Metten van lekdichtheid

Metten van lekdichtheid kan voorkomen in de gevallen dat we met gascellen te maken hebben, CA-cellen en scrubcellen (totaal 54).

31% meet de lekdichtheid jaarlijks;

20% meet de lekdichtheid soms;

49% meet de lekdichtheid niet.

54 waarnemingen.

De meting is meestal de 1/2-uurstest. Soms de lekmetertest.

### HOOFDSTUK VI KOELINSTALLATIE

#### 76. Onderhoud koelinstallatie

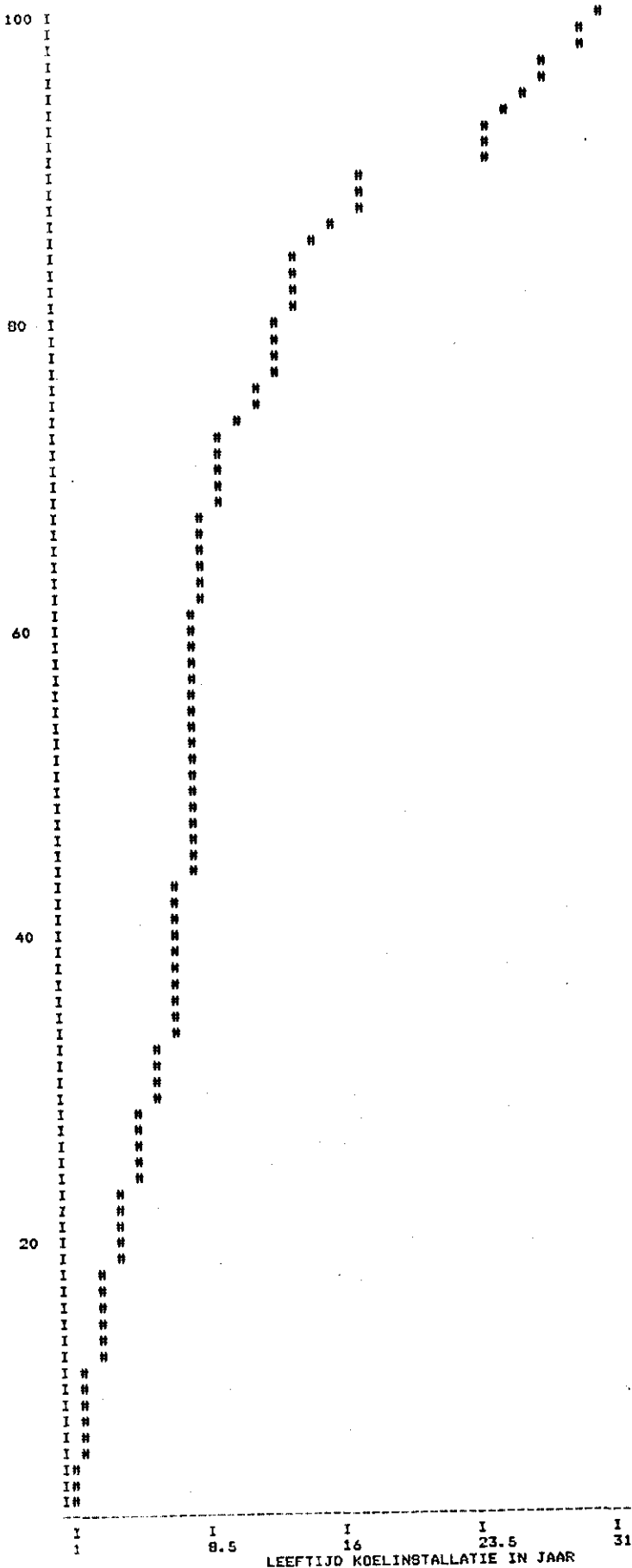
Aantal waarnemingen = 79

De verdeling met betrekking tot het onderhoud van de koelinstallatie is als volgt:

- 47 of 59% van de deelnemers laat de installatie jaarlijks nakijken;
- 18 of 23% laat de installatie alleen nakijken als er storingen optreden;
- 12 of 15% heeft een jaarlijks onderhoudsabonnement;
- 2 of 3% laat de installatie eens in de paar jaar nakijken.

Het onderhoud wordt meestal verricht door gespecialiseerde koeltechnische bedrijven. In enkele gevallen wordt dit gedaan door eigen personeel of door bekenden.

Grafiek 18: Leeftijd koelinstallaties



77. Leeftijd koelinstallatie

Grafiek 18 geeft de verdeling van de leeftijd van de koelinstallaties in jaren weer. Te zien is dat ca. 80% van de cellen + 12 jaar oud of jonger is.

CEMIDDELDE= 9.84  
MINIMUM= 1  
MAXIMUM= 31  
STANDAARDAFWIJKING= 7.31  
AANTAL WAARNEMINGEN= 93

78. Koeltechnische bedrijven

Aantal waarnemingen = 93

Aantal koeltechnische bedrijven 30.

De verdeling van het aantal bedrijven naar het aantal installaties dat is geleverd ziet er als volgt uit:

aantal installaties	1	2	3	4	5	6	8	19
aantal bedrijven	15	3	2	5	1	2	1	1

Opvalt dat 15 bedrijven elk 1 installatie hebben geleverd.

Onderstaand overzicht geeft het aantal koelinstallaties weer dat door een bedrijf is geplaatst; bedrijven met 1 of 2 installaties zijn niet genoemd.

	aantal koelinstal.	firma	aantal koelinstal.
Baayens IJsselstein	4	Van Kempen Tiel	8
Van de Berg Tiel	4	Schrier Krabbendijke	5
Daalman Nisse	3	Van Leeuwen Cothen	6
Gamko Etten-Leur	3	Voorwaarts A'dam	4
Grenco (en filialen)	4	Zephyr (en filialen)	19
Wesko IJsselmuiden	6	Willems (Geleen)	4

79. Direct of indirect koelsysteem

Men spreekt van een:

- Direct koelsysteem wanneer de gehele koelinstallatie zich van één koelmedium bediend.
- Indirect koelsysteem wanneer meer dan één koelmedium voor de uiteindelijke koude-opwekking zorgdraagt:  
 Voorbeeld: de koelinstallatie koelt m.b.v. freon 12 een koudedragers, bijvoorbeeld glycol. De glycol onttrekt de warmte uit de koelcel.

93 van de installaties zijn als direct systeem uitgevoerd; 1 als indirect, met glycol als koudedragers.

80. Centrale of decentrale koelinstallatie

Een koelinstallatie wordt als centraal betiteld wanneer meerdere koelruimten op dezelfde installatie zijn aangesloten. Een decentrale installatie bedient slechts één koelruimte.

29% is als centrale installatie uitgevoerd en  
71% als decentraal.

81. Fabrikaat compressor

Aantal waarnemingen = 74

Aantal compressorfabrikaten = 13

De verdeling van het aantal fabrikaten naar het aantal installaties is:

aantal installaties	1	2	3	6	11	18	21
aantal fabrikaten	5	2	1	2	1	1	1

De meest voorkomende fabrikaten zijn bijvoorbeeld:

Fabrikaat	aantal
Bitzer	11
Bock	6
DWM Copeland	21
Prestcold	18
Tecumseh	8

82. Capaciteitsregeling compressor

Omdat de koudebehoefte die de koelinstallatie moet opwekken niet constant is, zal de installatie niet continu in bedrijf zijn. Wanneer met één compressor, zonder verdere capaciteitsregeling daarnaast, wordt gewerkt zal deze aan of afslaan wanneer respectievelijk wel of geen koude van de compressor wordt gevraagd.

Het vaak aan en uit slaan van de installatie is echter niet bevorderlijk voor een lange levensduur en lage energiekosten. Het regelen van de capaciteit verhoogt dan ook de stabiliteit van het systeem.

De uitkomst van de vraag wordt uitgesplitst naar centraal of decentraal zijn van het systeem.

Regeling bij centraal systeem

26 waarnemingen

80% per compressor, 8% per cilinder, 11% combinatie compressor en toerental, 2% combinatie per compressor en capaciteitsregelventiel.

Regeling bij decentraal systeem

60 waarnemingen

58% per compressor (hiervan heeft 21% meerdere compressoren).

1 regelt alleen met toerental en 1 regelt per cilinder.

Bij 25 of 38% is niet vermeld welke regeling is toegepast.

83. Overbrenging compressor-motor

We onderscheiden bij de overbrenging twee systemen:

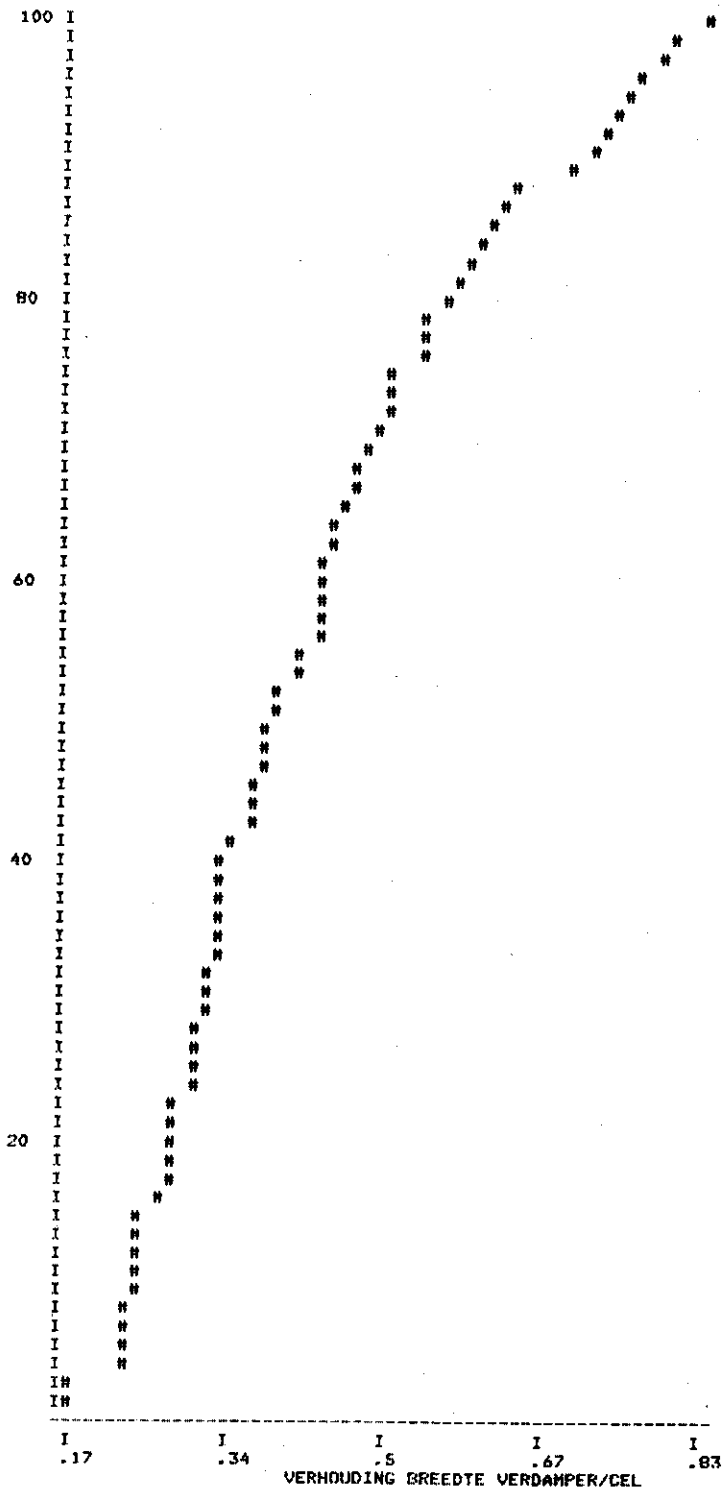
- het semi gesloten systeem: motor en compressor zijn in één huis ondergebracht en assen zijn direct gekoppeld;
- het open systeem: motor en compressor zijn in afzonderlijke huizen ondergebracht; overbrenging d.m.v. V-snaar, flexibele koppeling of direct.

44% van de installaties was uitgerust met een semi gesloten systeem.

56% van de installaties was uitgerust met een open systeem.

84. Verdamperbreedte t.o.v. celwandbreedte

Grafiek 19: Verhouding verdamperbreedte - celbreedte



GEMIDDELDE= .43  
 MINIMUM= .17  
 MAXIMUM= .83  
 STANDAARDAFWIJKING= .16  
 AANTAL WAARNEMINGEN= 75

In grafiek 19 is de verhouding breedte verdamper/cel aangegeven. Voor de verdamperbreedte is de lengte genomen van het koelend oppervlak van de verdamper(s) in de cel. Torenkoelers blijven hier buiten beschouwing. Voor de celbreedte is de breedte van de wand genomen waartegen de verdamper(s) zijn opgesteld.

85. Koelcapaciteit in de cel per m<sup>3</sup> en per ton celinhoud

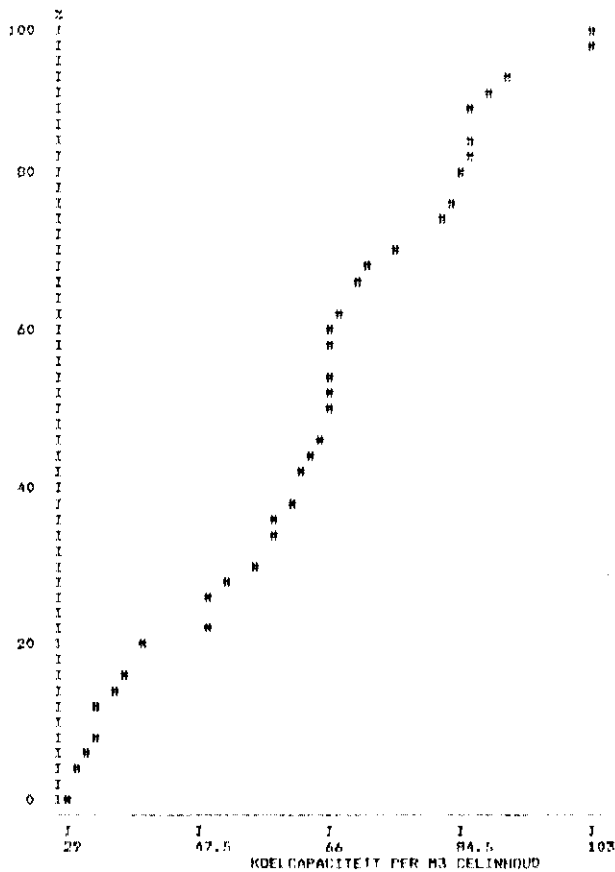
Grafiek 20 geeft de koelcapaciteit per m<sup>3</sup> celinhoud weer. De getallen op de horizontale as geven het aantal kcal per uur aan per m<sup>3</sup> inhoud van de lege cel. Grafiek 21 geeft de koelcapaciteit per ton produkt aan van de maximale opslag in de cel. De koelcapaciteit staat in kcal per uur\*.

De gegevens die bij het bepalen van de koelcapaciteit zijn gebruikt, zijn afkomstig uit de fabrikantencatalogi. De condities waaronder deze worden opgegeven zijn vaak verschillend. Waar dit noodzakelijk en mogelijk was, is met behulp van correctiefactoren eenheid in de gegevens verkregen.

\* 1 kcal/h = 1,163 W

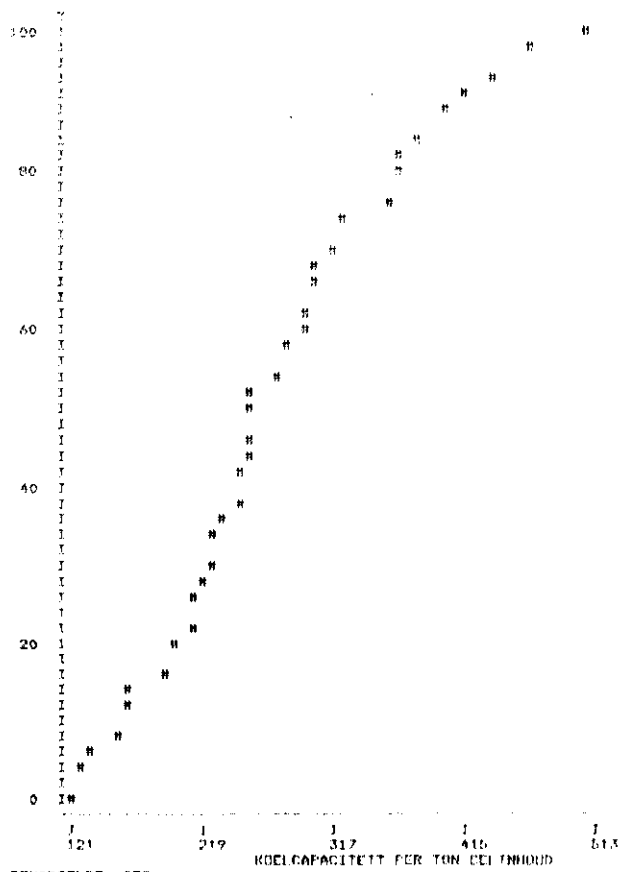


Grafiek 20: Koelcapaciteit per  
m<sup>3</sup> celinhoud



GEMIDDELTE = 64.03  
MINIMUM = 29  
MAXIMUM = 103  
STANDAARDAFWIJKING = 20.67  
AANTAL WAARNEMINGEN = 37

Grafiek 21: Koelcapaciteit per ton  
celinhoud



GEMIDDELTE = 279  
MINIMUM = 121  
MAXIMUM = 513  
STANDAARDAFWIJKING = 96.62  
AANTAL WAARNEMINGEN = 37

86. Plaats verdamper t.o.v. de deur

86 waarnemingen

45 = 52% van de verdampers bevinden zich dicht aan de wand tegenover de deur;

25 = 29% bevinden zich dicht aan een zijwand t.o.v. de deur;

16 = 19% bevinden zich dicht aan de wand waar de deur in zit.

87. Verdampertype

Twee types verdamper worden aangetroffen:

Torenverdamper 13%

Plafondverdamper 87%

Die kunnen nog worden verdeeld in:

torenkoeler		plafondverdamer	
vrij uitblazend	12%	vrij uitblazend	83%
luchtverdeelkanaal	1%	dubbelzijdig uitblazend	4%
		of aanzuigend	

88. Ruimte tussen plafond en plafondverdamer

82 waarnemingen

Bij 71 cellen zijn de plafondverdamper tegen het plafond geplaatst.

Bij 11 cellen is een kleine ruimte variërend van 5-30 cm, tussen plafond en plafondverdamer aangehouden.

89. Fabriek verdampers

71 waarnemingen

Aantal verdamperfabrikaten 14.

De verdeling van het aantal fabrikaten naar het aantal cellen is:

aantal cellen	1	2	3	4	6	9	16	21
aantal fabrikaten	5	2	2	1	1	1	1	1

De meest voorkomende fabrikaten zijn:

fabriek	in aantal cellen
Helpman	21
Goedhart	16
Schmitz	9
Interco	6

90. Aantal verdampers in de cel

Het aantal verdampers in de cel wordt door het volgende overzicht weergegeven.

aantal verdampers in de cel	% cellen
1	46% → 33% plafond- en 13% torenverdampers
2	49%
3	4%
4	1%

91. Regeling koudemiddeltoevoer verdamper

De regeling van de toevoer van het koudemiddel ten aanzien van de verdamper is afhankelijk van het centraal of decentraal zijn van het koelsysteem.

Bij het decentrale systeem wordt in alle gevallen het thermostatisch expansieventiel gebruikt; bij het centrale systeem wordt de combinatie van thermostatisch expansieventiel en zuigdrukregelaar toegepast.

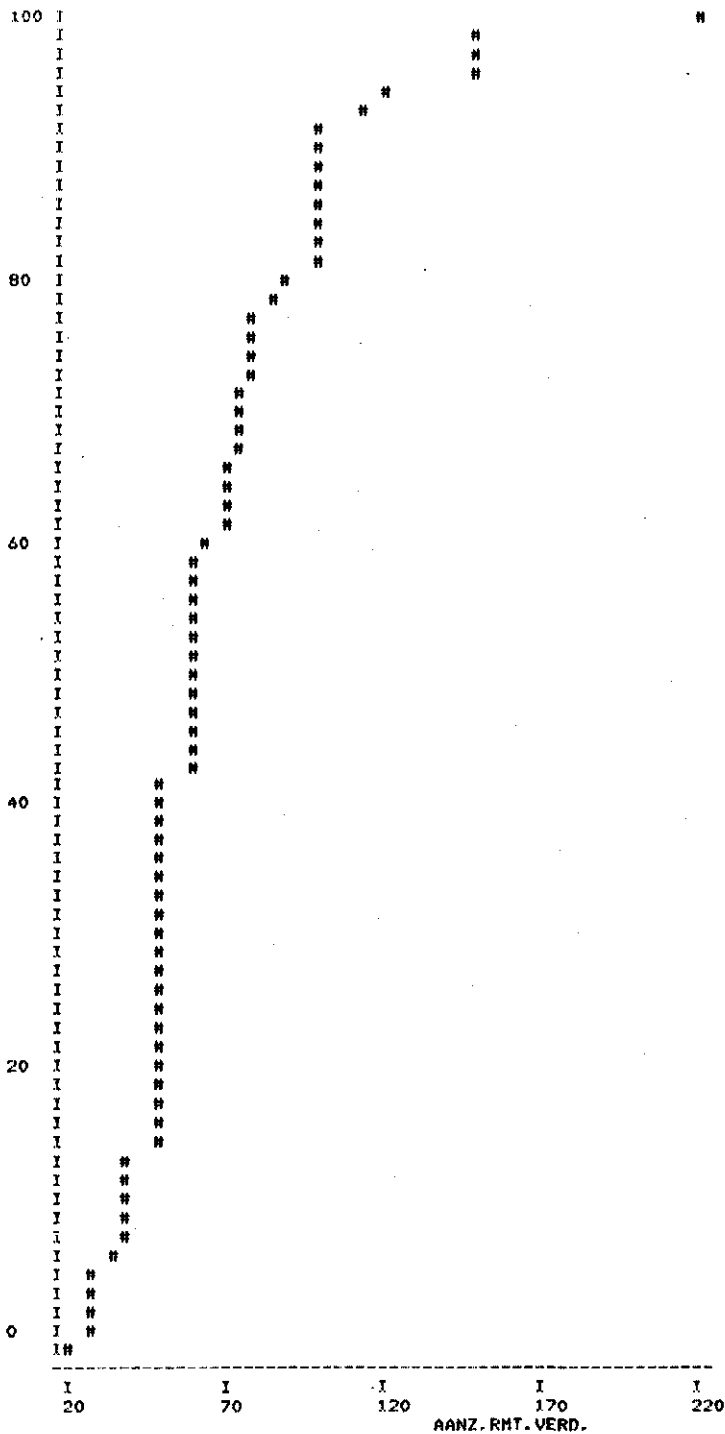
92. Aantal ventilatoren per cel

Het aantal ventilatoren in de cel loopt uiteen van 1 tot 12.

De verdeling is als volgt

aantal ventilatoren in de cel	1	2	3	4	5	6	8	9	10	12
deelnemers in %	16	11	14	30	2	19	5	1	1	1

Grafiek 22: Aanzuigruimte achter verdamper



GEMIDDELTE= 88,61  
 MINIMUM= 20  
 MAXIMUM= 220  
 STANDAARDAFWIJKING= 33,2  
 AANTAL WAARNEMINGEN= 72

93. Grootte van de aanzuigruimte achter de plafondverdamer

72 waarnemingen

ruimte achter de plafondverdamer in cm	20-40	40-60	60-80	80-100	100-110	≥ 120
% deelnemers	8	35	29	8	13	7

94. Circulatievoud

Onder circulatievoud wordt verstaan de hoeveelheid lucht die wordt gecirculeerd (in m<sup>3</sup>/uur) gedeeld door het lege volume van de koelcel.

Grafiek 23 geeft de gevonden circulatievouden weer. Deze getallen hebben betrekking op het circulatievoud zoals dat is tijdens werking van de compressor. Tijdens stilstand van de compressor kan het circulatievoud afnemen, afhankelijk van de gebruikte schakelmogelijkheid.

Grafiek 24 geeft de circulatievouden bij stilstand van de compressor.

Te zien is dat het gemiddelde in vergelijking met vorige grafiek afgenomen is als gevolg van afslaan van ventilatoren.

Ook is het minimum teruggelopen naar  $cv = 0$  waaruit op te maken is dat soms de ventilatoren gelijk met de compressor aan en uit slaan, ofwel "automatisch" geschakeld wordt.

95. Aantal ventilatoren in bedrijf tijdens inkoelen

Het aantal ventilatoren in bedrijf tijdens inkoelen is nagenoeg gelijk aan het aantal dat in de cel aanwezig is. De verdeling hiervan is als volgt:

aantal ventilatoren in bedrijf	1	2	3	4	5	6	8	9	10	12	totaal
aantal cellen in %	16	11	14	28	2	18	5	1	1	1	97%

Bij dit aantal cellen (97%) zijn de ventilatoren tijdens de inkoelperiode continu in bedrijf.

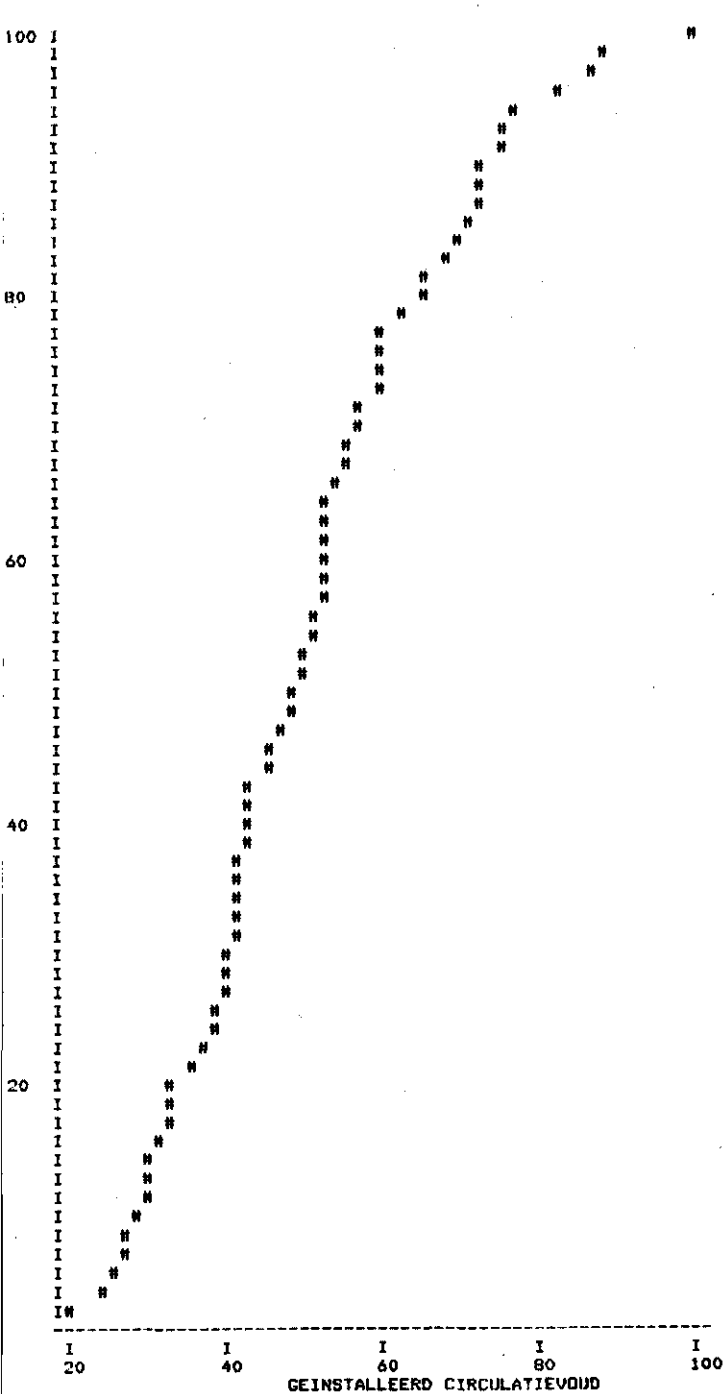
Van de 94 cellen vormen 3 hierop een uitzondering.

In cel 1 worden 2 van de 4 ventilatoren op automatisch gezet; bij de andere 2 cellen, met respectievelijk 4 en 6 ventilatoren worden de ventilatoren allemaal op hetzelfde tijdstip dus automatisch met de compressor aan of uit geschakeld tijdens de inkoelperiode.

96. Regeling ventilatoren tijdens bewaarperiode

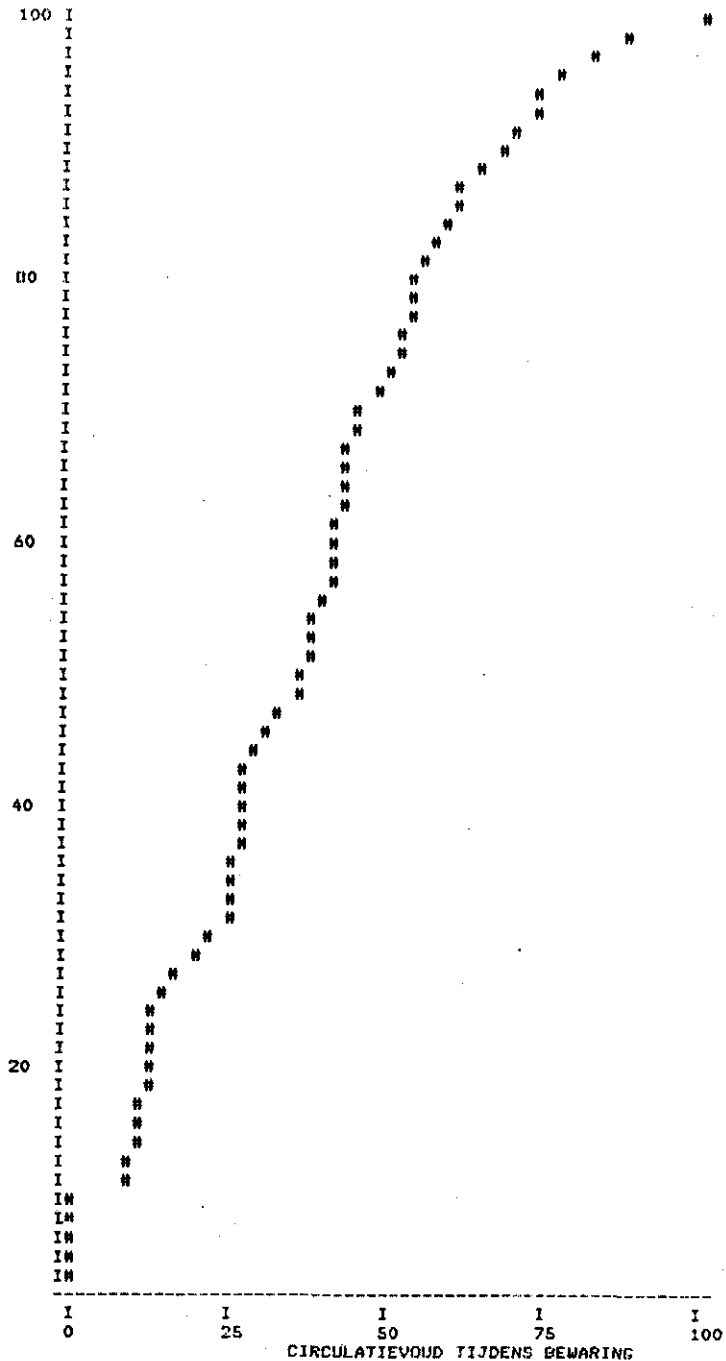
Het in bedrijf zijn van de ventilatoren tijdens de bewaarperiode ziet er als volgt uit:

Grafiek 23: Circulatievoud bij werking  
compressor



GEMIDDELDE= 51.46  
MINIMUM= 20  
MAXIMUM= 100  
STANDAARDAFWIJKING= 17.25  
AANTAL WAARNEMINGEN= 69

Grafiek 24: Circulatievoud bij stilstand  
compressor



GEMIDDELDE= 37.63  
MINIMUM= 0  
MAXIMUM= 100  
STANDAARDAFWIJKING= 23.2  
AANTAL WAARNEMINGEN= 68

64% laat alle ventilatoren continu doordraaien

27% laat minder ventilatoren bij niet in bedrijf zijn van de compressor continu doordraaien.

Dit uitschakelen kan 1/3, 1/2 of 2/3 gedeelte van het totaal aantal ventilatoren zijn.

Een en ander hangt af van de wenselijkheid (beperkt door minimum circulatievoud in de cel) en mogelijkheid hiertoe.

9% laat alle ventilatoren in de cel met de compressor op hetzelfde tijdstip aan of uit gaan.

97. Mogelijkheid om minder ventilatoren te laten draaien

Bij 44% is het technisch mogelijk minder ventilatoren te laten draaien. Uit nummer 96 blijkt dan dat 40% niet schakelt ondanks de mogelijkheid hiertoe.

Minder ventilatoren laten draaien is alleen mogelijk bij koelers met meer dan één ventilator. Dit bedraagt 14%. De rekensom ziet er nu als volgt uit

60% continu

31% schakelt

9% automatisch met compressor

Het percentage dat kan schakelen is 51%

Daar maakt 60% gebruik van en 40% niet.

98. Ventilatorluchtopbrengstfactor

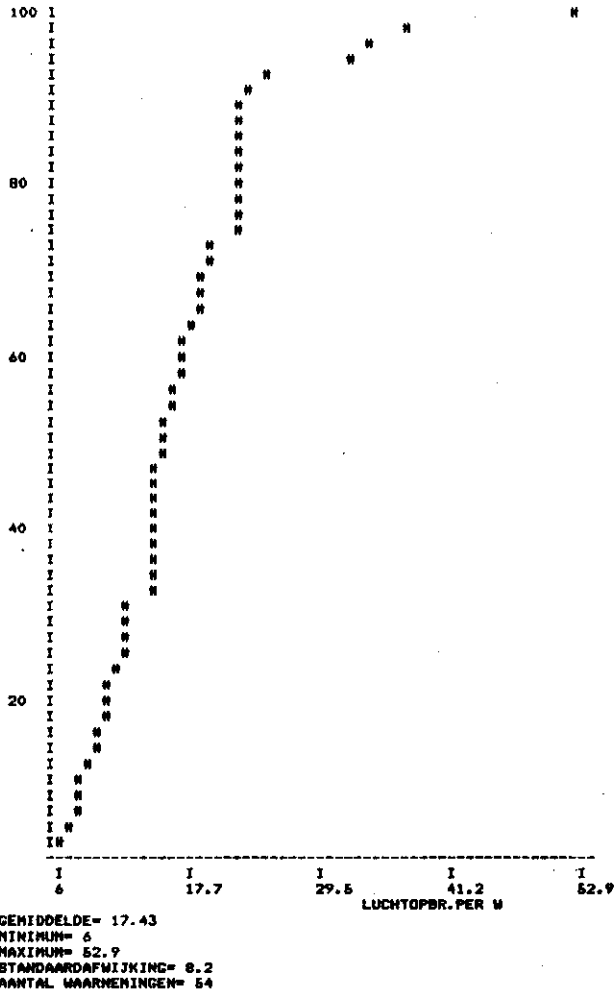
De ventilatorluchtopbrengstfactor wordt als volgt gedefinieerd:

$$\frac{\text{luchtopbrengst in m}^3/\text{uur}}{\text{geïnstalleerd vermogen in watt}}$$

Voor 54 cellen kan deze factor worden bepaald.

De waarden zijn in grafiek 25 uitgezet.

Grafiek 25: Ventilatorluchtopbrengstfactor



De gegevens die bij het bepalen van de opbrengstfactor zijn gebruikt zijn afkomstig uit de fabrikanten-catalogi. Het opgenomen vermogen komt niet overeen met het geïnstalleerd vermogen, maar dit gegeven was niet beschikbaar.

99. Condensortype

Het type hangt af van de wijze waarop de condensor wordt gekoeld; de volgende tabel geeft de verdeling:

type condensor	%
luchtgekoeld	90
watergekoeld	10



100. Regeling koeling condensor

De werking van de condensorkoeling hangt af van het type condensor.

De koeling van het luchtgekoelde type met behulp van één of meerdere ventilatoren; die van het watergekoelde type met een waterhoeveelheid, die kan worden geregeld met een pomp, of klep, wel of niet automatisch bediend.

I bediening ventilatoren (luchtgekoelde condensor)

93% op koudemediumdruk

7% schakelt met de compressor aan en uit

II bediening watertoevoer (watergekoelde condensor)

1 waarneming: de koudemediumtemperatuur bedient indirect de watertoevoer

101. Standplaats condensor met betrekking tot invloed van de buitentemperatuur

Hierbij is van belang of de condensor wel of niet vorstvrij is opgesteld.

De beantwoording wordt uitgesplitst naar het type condensor.

I luchtgekoelde condensor

84 waarnemingen

5% staat vorstvrij opgesteld

95% staat niet vorstvrij opgesteld.

II watergekoelde condensor

9 waarnemingen; hiervan staan 5 condensors vorstvrij opgesteld.

102. Beveiliging tegen te lage condensordruk

De beantwoording moet naar het type condensor worden uitgesplitst:

- luchtgekoelde condensor

79 waarnemingen

Het volgende overzicht geeft de verdeling per beveiliging:

beveiliging*				combinaties van beveiligingen.			
I afscherming	II minder ventilatoren draaien	III drukregelaar	IV variabel toerental ventilator	I +	I +	II +	I+II +
				II	III	III	III
52%	11%	1%	3%	14%	4%	4%	1%

\* Bij 10% is geen beveiliging aanwezig

**Toelichting:**

Een afscherming van buitenluchttoevoer betekent dat er minder koude buitenlucht aangevoerd wordt. Bij uitschakelen van ventilatoren is dit ook het geval. Een variabel toerental van de ventilatoren heeft eenzelfde bedoeling. Een drukregelaar zorgt er voor dat de druk in het systeem niet te laag wordt.

- watergekoelde condensor

Bij de 4 niet vorstvrij opgestelde condensorunits is niet bekend welke beveiligingen zijn aangebracht.

103. Ontdooien van de verdamper

Hieronder staat aangegeven in hoeveel cellen de verdamper wel en niet wordt ontdooid.

94 waarnemingen

ontdooien van de verdamper	% cellen
wel	82
niet	18

104. Ontdooisysteem

De verdeling van de verschillende ontdooisystemen naar het aantal cellen is hieronder weergegeven.

73 waarnemingen

ontdooisysteem	%
elektrische elementen	32
laten draaien van ventilatoren	49
water	18
heet gas	1

105. Regeling ontdooisysteem

Het ontdooien van de verdamper kan automatisch, maar ook met de hand worden geregeld.

De verdeling is als volgt:

77 waarnemingen

bediening ontdooi-installatie	%
automatisch	36
met de hand	64

In het volgende overzicht wordt van elk ontdooisysteem in percentage cellen aangegeven of het systeem automatisch of met de hand wordt bediend.

ontdooisysteem	bediening	
	automatisch	met de hand
elektrisch	28	4
met ventilatoren	3	46
heet gas	1	0
water	5	13
	37	+ 63 = 100% totaal

Voor de werking van de ontdooi-installatie wordt bij de automatisch geregelde systemen in bijna alle gevallen gebruik gemaakt van een tijdklok.

Eenmaal werd het drukverschilsysteem toegepast.

Hierbij treedt de ontdooi-installatie in werking bij een te hoog drukverschil tussen verdamper in- en uittrede.

106. Ontdooitijd

41 waarnemingen

De dagelijkse ontdooitijd wordt in het nu volgende overzicht weergegeven.

Deze tijden moeten worden opgevat als totaaltijden.

Wanneer bijvoorbeeld 3 x per dag gedurende 20 minuten wordt ontdooid, is een tijd van 60 minuten vermeld.

ontdooitijd in minuten	aantal cellen
4 - 20	9
30 - 45	9
60	10
90	4
120	3
180	5
240	1

107. Aanwezigheid tijdvertraging tussen start ventilatoren en koelmachine na ontdooien

77 waarnemingen

10 of 13% van de deelnemers bezit een tijdvertraging op het ontdooisysteem.

Een tijdvertraging heeft als voordeel dat de warmte die bij het ontdooiproces door de verdamperconstructie zelf is opgenomen niet eerst in de cellucht wordt gebracht maar direct door het koelmiddel aan de verdamper wordt onttrokken.

Dit betekent dat de start van de ventilatoren niet op hetzelfde tijdstip plaatsvindt als die van de compressor, maar enige tijd (bijvoorbeeld een paar minuten) wordt uitgesteld.

108. Controle op ontdooiresultaat

71 waarnemingen

Hieronder staat aangegeven op welke manier het ontdooiresultaat van buiten de cel kan worden gecontroleerd.

controle Mogelijkheid	%
deur open	23
door inspectieraam	13
met spiegels	4
niet mogelijk	60

109. Frequentie van ontdooien

In onderstaand overzicht is aangegeven met welke frequenties bij inkoelen en tijdens de bewaarperiode wordt ontdooid.

inkoelen (50 waarnemingen)

periode	dagelijks							wekelijks		
	10x	6x	5x	4x	3x	2x	1x	3x	2x	1x
frequentie										
aantal cellen	1	1	1	3	7	16	12	3	3	2

tijdens bewaarperiode (23 waarnemingen)

periode	dagelijks				wekelijks			maandelijks
	4x	3x	2x	1x	3x	2x	1x	1x
frequentie								
aantal cellen	2	2	7	4	1	3	1	1

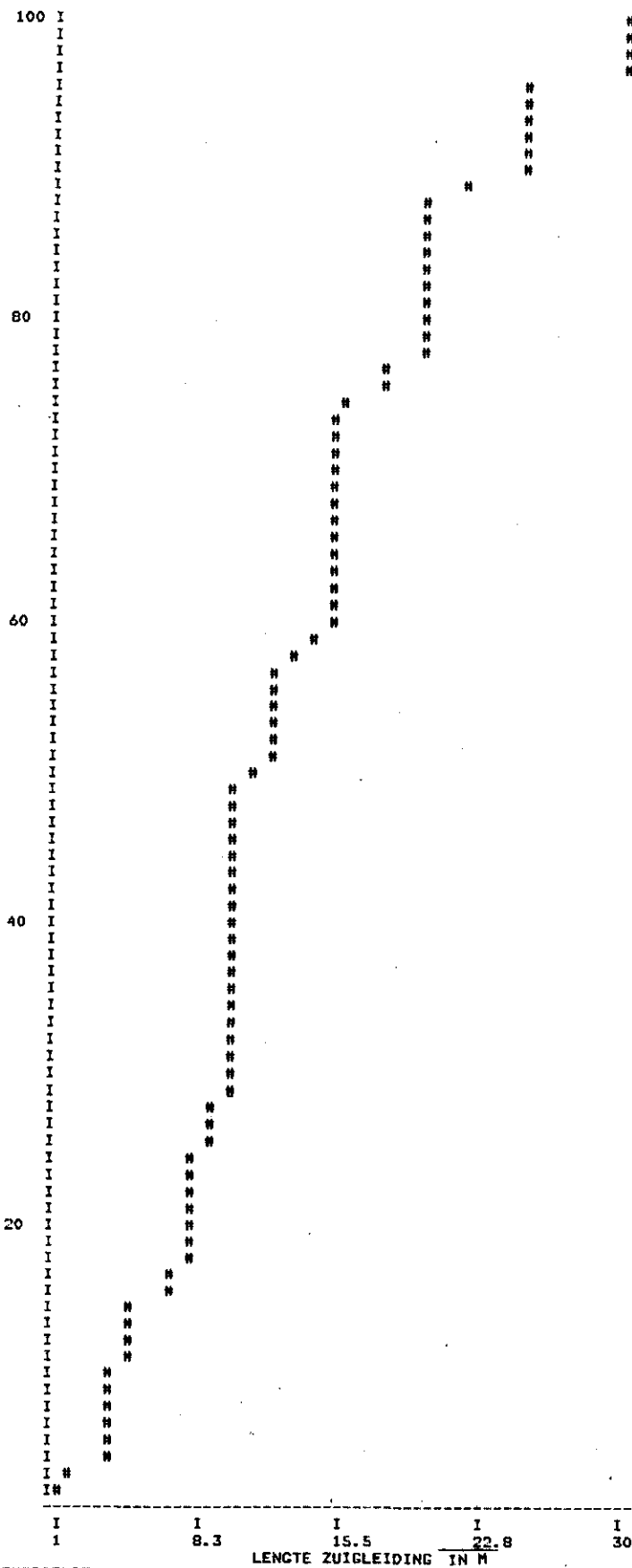
110. Gebruik koudemiddel

85 waarnemingen

In vrijwel de meeste gevallen (80x) wordt R12 als koudemiddel gebruikt.

Verder is R22 driemaal als koudemiddel genoteerd, R502 eenmaal en ammoniak ook eenmaal.

Grafiek 26: Lengte zuigleiding (in m)



GEMIDDELTE= 13.29  
 MINIMUM= 1  
 MAXIMUM= 30  
 STANDAARDAFWIJKING= 6.89  
 AANTAL WAARNEMINGEN= 89

111. Aanwezigheid warmtewisselaar

De warmtewisselaar is een apparaat dat er voor zorgt dat warmte uit de vloeistof in de persleiding wordt overgebracht naar het veel koudere zuiggas

70 waarnemingen

In 43% van de gevallen is een warmtewisselaar aangetroffen.

112. Lengte van de zuigleiding

88 waarnemingen

In grafiek 26 is de lengte van de zuigleiding in meters weergegeven. Te zien is dat ca. 75% van de leidingen 16 m lang of korter is.

113. Isolatie van de zuigleiding

93 waarnemingen

Bij 39% van de bedrijven is de zuigleiding geïsoleerd en bij 61% van de bedrijven is dit achterwege gelaten.

114. Aanwezigheid kijkglas

Bij alle bedrijven is een kijkglas in de vloeistofleiding aanwezig. Het kijkglas wordt gebruikt om de hoeveelheid koelmiddel in de koelinstallatie te controleren.

Bij enkele kijkglazen kan ook de aanwezigheid van vocht in het koudemiddel worden gecontroleerd. Het is wenselijk een kijkglas met een dergelijke extra voorziening in elke koelinstallatie te monteren.

115. Frequentie van controle kijkglas

88 waarnemingen

Inspectie op hoeveelheid koelmiddel in de koelinstallatie met behulp van het kijkglas geschiedt met de volgende frequenties:

dagelijks door 24% van de bedrijven

wekelijks door 40% van de bedrijven

maandelijks door 4% van de bedrijven

Bij 32% van de bedrijven wordt op dit punt géén controle verricht.

## HOOFDSTUK VII MEET- EN REGELAPPARATUUR

### 116. Merk O<sub>2</sub> meetapparatuur

Aantal waarnemingen = 25

Van de deelnemers had 80% de beschikking over een Fyrite, 12% over een Orsat, 4% over een Servomex en 4% over zowel een Orsat als een Fyrite.

### 117. Merk CO<sub>2</sub> meetapparatuur

Van de eigenaars van CA-cellen (gewone + gescrubde) gebruikte 94% een Fyrite als CO<sub>2</sub>-meter en 6% gebruikte een Orsat als CO<sub>2</sub>-meter.

### 118. Temperatuurmeter

Aantal waarnemingen = 94

- 41% van de geënquêteerden had een kwikthermometer;
- 39% van de geënquêteerden had zowel een kwik- als een wijzerthermometer;
- 8% van de geënquêteerden had zowel een kwik- als een elektronische thermometer;
- 2% van de geënquêteerden had een elektronische thermometer;
- 2% van de geënquêteerden had zowel een wijzer- als een elektronische thermometer;
- 2% van de geënquêteerden had zowel een wijzer- als een kwik- als een elektronische thermometer;
- en 6% had de beschikking over alleen maar een wijzerthermometer.

### 119. Plaats waar de temperatuur wordt gemeten

Aantal waarnemingen = 92

- 49% meet de temperatuur achter de deur;
- 32% meet de temperatuur in de deurwand;
- 8% meet de temperatuur in het midden van de cel;
- 3% meet de temperatuur aan de deurwand en aan de tegenoverliggende wand;
- 3% meet de temperatuur aan de deurwand en in het midden;
- 2% meet de temperatuur aan de deurwand en achter de deur;
- 1% meet de temperatuur aan de wand tegenover de deur;



- 1% meet de temperatuur aan de zijwand t.o.v. de deur;
  - 1% meet de temperatuur in het midden van de cel en achter de deur.
- De temperatuur van de uitblaaslucht wordt niet gemeten.

120. Plaats van de thermostaatvoeler

Aantal waarnemingen = 59

- 53% bevindt zich aan de verdamperwand;
- 25% bevindt zich aan een zijwand ten opzichte van de verdamper;
- 12% bevindt zich aan de wand tegenover de verdamper;
- 5% bevindt zich onder en tegen de verdamper;
- 5% bevindt zich in het midden van de cel.

121. Relatieve vochtigheids meetapparatuur

Slechts 10% van de geënquêteerden beschikt over R.V. meetapparatuur. Er werden in totaal 6 haarhygrometers, 2 natte/droge bolmeters en 1 Assman aangetroffen. Assman is merknaam voor natte/droge bolmeter met geforceerde luchtstroom.

122. Scrubbertypen

Aantal waarnemingen = 21

Van de deelnemers had 53% een actieve koolscrubber, 43% een kalkscrubber en 4% een Marcellin (semi-permeabele wand).

123. Verversing inhoud kalkscrubber

De verversing van de inhoud van de kalkscrubber geschiedde bij 4 bedrijven 1 keer gedurende de bewaarperiode, bij 1 bedrijf 2 keer, bij 1 bedrijf 3 keer, bij 1 bedrijf 4 keer, bij 1 bedrijf 1 keer per maand en bij 1 bedrijf niet als gevolg van een lekkage in de cel. Het verversen geschiedt veelal op grond van ervaringen uit 't verleden.

124. Regeling van de scrubbertypen

Aantal waarnemingen = 21

Van de geënquêteerden had 57% een automatische regeling (met tijd klok) en 43% een handbediende regeling van de scrubber.

125. IJking van meetapparatuur

Onder ijking wordt in dit verband verstaan een controle van de goede werking van de ter beschikking staande meetapparatuur.

Van de geënkquêteerden controleert 70% weleens de goede werking van de temperatuurmeters, terwijl 30% nooit een controle uitvoert en volledig vertrouwt op de temperatuurmeter.

Bij de geënkquêteerde CA-cellen (gewoon + gescrubd) verving 79% van de deelnemers weleens de rode vloeistof in de CO<sub>2</sub>-meter, terwijl 6% er nooit iets aan deed.

Van 15% van de geënkquêteerde CA-cellen (gewoon + gescrubd) ontbreken de gegevens.

126. Hoe en/of waar wordt geijkt

Het ijken van de temperatuurmeters kan geschieden door ze te laten naijken bij derden b.v. het KNMI te de Bilt of door ze zelf te ijken inrijswater of door ze te vergelijken met andere temperatuurmeters.

Van de deelnemers ijkt 37% de temperatuurmeter zelf of laat dit doen bij derden, terwijl 33% de temperatuurmeter vergelijkt met andere temperatuurmeters. Het vervangen van de rode vloeistof in de CO<sub>2</sub>-meters werd door de geënkquêteerden zelf gedaan.

127. Aanwezigheid droogstuk in gasmeetapparatuur

Aantal waarnemingen = 48

Van het aantal waarnemingen had 73% wel en 27% niet de beschikking over een droogstuk in de gasmeetapparatuur.

128. Aanwezigheid manometers

Met manometers wordt in dit verband de pers- en zuigdrukmeter bedoeld. Het aantal waarnemingen bedroeg 92. Bij 93% van het aantal waarnemingen waren de meters aanwezig, terwijl ze bij 7% ontbraken.

## HOOFDSTUK VIII ENERGIEVERBRUIK

### 129. Verbruik per ton maand

Dit kengetal werd uit de volgende gegevens berekend:

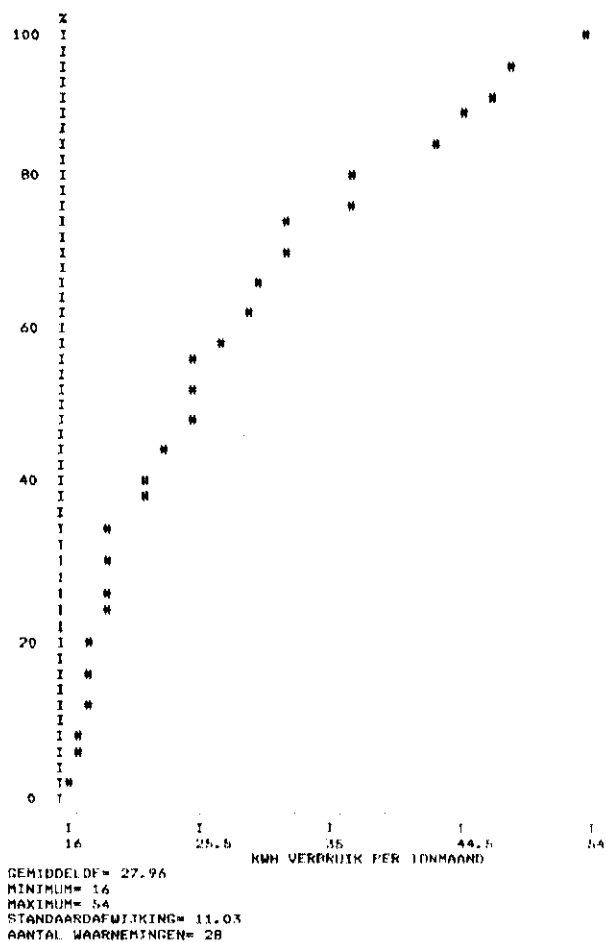
- opgeslagen hoeveelheid produkt in ton gedurende maanden dat er bewaard wordt van het totale complex;
- het stroom jaarverbruik.

Uit de verdeling van het tonnage over de maanden, kunnen het aantal tonmaanden, die in het desbetreffende jaar werden gekoeld, worden berekend. Door het jaarverbruik te delen door het aantal tonmaanden verkrijgen we het verbruik in kWh per tonmaand.

Waar nodig is van het totale verbruik het gemiddelde gezinsverbruik afgetrokken om tot vergelijkbare waarden te komen. In het aldus berekende verbruikscijfer zit nog wel het verbruik van enkele bedrijfsonderdelen als b.v. sorteerinstallatie, licht, heftruck opladen e.d.

Uit de grafiek blijkt dat het verbruik in kWh per tonmaand varieerde van 16 tot 54 bij '28 bedrijven.

Grafiek 27: kWh-verbruik per ton maand



130. Kosten per ton maand

Door de stroomkosten (incl. BTW) per jaar te delen door het aantal tonmaanden werden de kosten in guldens per tonmaand berekend. Ook hier werd er, voorzover nodig, rekening gehouden met het gezinsverbruik. De kosten van het gezinsverbruik werden afgetrokken van de totale stroomkosten (incl. BTW), alvorens deze te delen door het aantal tonmaanden.

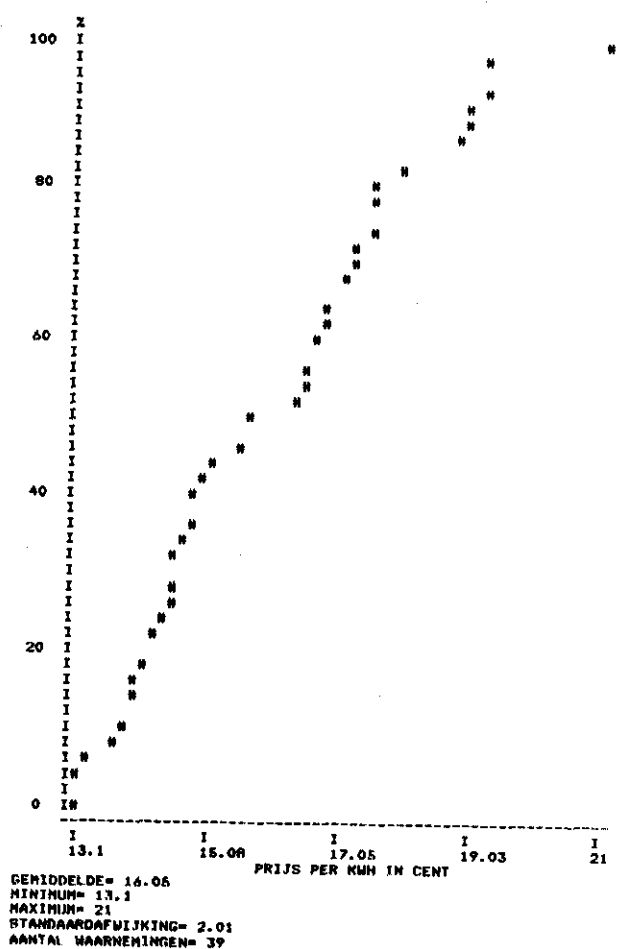
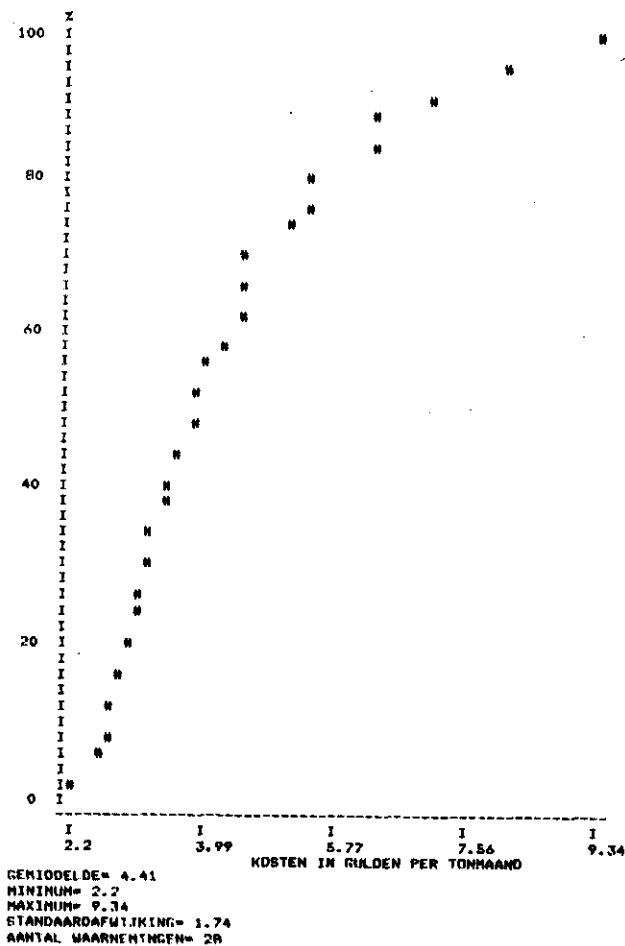
Niet alleen het verbruik, maar ook de prijs per kWh is van belang voor het niveau van de stroomkosten. Grafiek 27 wijkt af van grafiek 28, die de kosten per tonmaand weergeeft. Dit verschil wordt verklaard door de verschillende kWh prijzen die door de elektriciteitsmaatschappijen werden berekend.

131. kWh-prijs

Grafiek 29 geeft een beeld van de verschillende kWh-prijzen (incl. BTW) die door de elektriciteitsmaatschappijen werden berekend in 1979. Uit de grafiek is op te merken dat een relatief grote spreiding van deze prijs is waar te nemen.

Grafiek 28: Kosten in guldens per tonmaand

Grafiek 29: Prijs per kWh



### 132. Opbouw elektriciteitsrekeningen

Een nadere bestudering van de elektriciteitsrekeningen leerde ons dat bijna iedere maatschappij een aparte wijze van berekening had. Tevens bleek dat de rekeningen niet eenvoudig waren opgesteld. In het onderstaande zal worden getracht een algemene beschrijving te geven van de tariefopbouw.

Voor grootverbruikers is de prijs voor elektriciteit in het algemeen opgebouwd uit de volgende twee hoofdbestanddelen:

- de prijs van het elektrisch vermogen (kilowatt = kW);
- de prijs voor de afgenomen elektrische energie (kilowattuur = kWh).

#### De prijs voor het elektrisch vermogen

Een vergoeding voor het afgenomen elektrisch vermogen in kW is in feite de geleverde hoeveelheid kWh gedurende een bepaalde tijd op een bepaald moment, de zgn. belasting. Het gaat hierbij om de hoogste of maximale belasting die in een bepaald tijdvak, bijv. een maand of een jaar, is opgetreden.

Tevens is het mogelijk dat er een vergoeding betaald dient te worden voor het beschikbaar gestelde vermogen in kW of in kVA (kilovoltampère). De vergoeding wordt in rekening gebracht op grond van het bij overeenkomst vastgelegde aantal kW of kVA beschikbaar gestelde vermogen of het door meting of op andere wijze gebleken werkelijk beschikbaar gestelde vermogen.

#### De prijs voor de afgenomen elektrische energie

Bij de meeste tarieven valt deze vergoeding uiteen in:

- een basisprijs in centen per kWh;
- een brandstof toeslag in MJ (Mega Joule) per kWh, waarbij de brandstofprijs de prijs weergeeft van de voor de elektriciteitsopwekking verstookte brandstof (olie, kolen of gas).

Dit is slechts een zeer globale opgave van de tariefbestanddelen. In de praktijk worden dikwijls allerlei verfijningen toegepast om de kostentoe rekening te verbeteren b.v. ten aanzien van:

#### de kW-prijs

De kW-prijs wordt dikwijls gesplitst in een prijs per kW buiten de zg. piekuren en binnen de piekuren. Onder piekuren te verstaan de uren, waarin het leverende elektriciteitsbedrijf de hoogste belasting bereikt. Zij worden ook wel aangeduid met piektijd, spertijd en spitstijd, of speruren. Doorgaans zijn dit in het tarief nader aangegeven uren per etmaal gedurende enkele wintermaanden. De kW-kosten

kunnen verrekend worden op basis van de hoogste maandbelasting of de hoogste jaarbelasting of een combinatie van beide. Ook worden wel kortingen verleend naar rato van de omvang van de hoogste belasting.

de kWh-prijs

De kWh-basisprijs wordt veelal gesplitst in een vergoeding per dag-kWh en per nacht-kWh.

Het aantal nachturen is verschillend en per contract nader geregeld. Ook komt het voor dat de kWh-prijs bepaald wordt door de omvang van de afname.

Voor iedere verbruiker is het zinvol zijn overeenkomst met de elektriciteitsmaatschappij goed te bestuderen om te kijken welke mogelijkheden er zijn om een vermindering van de stroomkosten te bewerkstelligen.

Een regeling van b.v. de maximale belasting kan leiden tot een flinke vermindering van de stroomkosten.

## HOOFDSTUK IX SORTEREN

### 133. Voorsorteren

Onder voorsorteren dient ook doorplukken en plukken in twee kisten te worden verstaan. Bij 94 waarnemingen sorteerde 27% van de deelnemers voor.

De onderverdeling naar voorsorteerwijze was als volgt:

- 52% plukt door of plukte in twee kisten;
- 28% sorteerde de gehele oogst voor;
- 20% sorteerde een gedeelte van de oogst voor.

### 134. Sorteren voor afzet

Aantal waarnemingen = 93

Van de deelnemers sorteerde 88% vlak voor de afzet, 6% sorteerde een gedeelte van de oogst en verkocht het resterende deel ongesorteerd en 6% sorteerde helemaal niet en verkocht de oogst ongesorteerd.

Van degenen die sorteerden, sorteerde 5% centraal.

### 135. Sorteerapparatuur

Aantal waarnemingen = 86

- 34% sorteerde met Greefa Universal;
- 35% sorteerde met Greefa Tol;
- 5% sorteerde met Maf;
- 2% sorteerde met overige machines;
- 3% sorteerde met combinatie van Universal en Tol;
- 7% sorteerde met combinatie van Universal en met de hand;
- 4% sorteerde met Tol en met de hand;
- 10% sorteerde met de hand.

Vaak was men niet zo tevreden met de sorteerapparatuur en sorteerde men met de hand, terwijl men de sorteermachines werkeloos in de schuur liet staan.

HOOFDSTUK X KRUISVERBANDEN

136. Tevredenheid m.b.t. bewaarmethode

Onderstaand overzicht geeft de tevredenheid van de geënquêteerden weer over hun koelcel, uitgesplitst naar bewaarmethode.

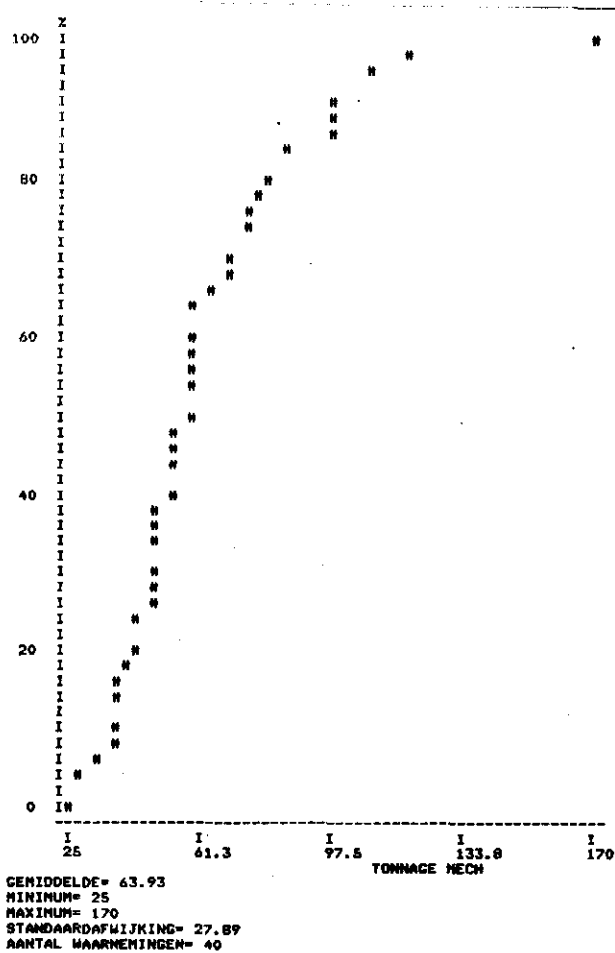
celtype	tevreden %	ontevreden %	aantal waarnemingen
mechanisch	71	29	38
CA	80	20	29
scrub	72	28	18

137. Tonnage naar bewaarmethode

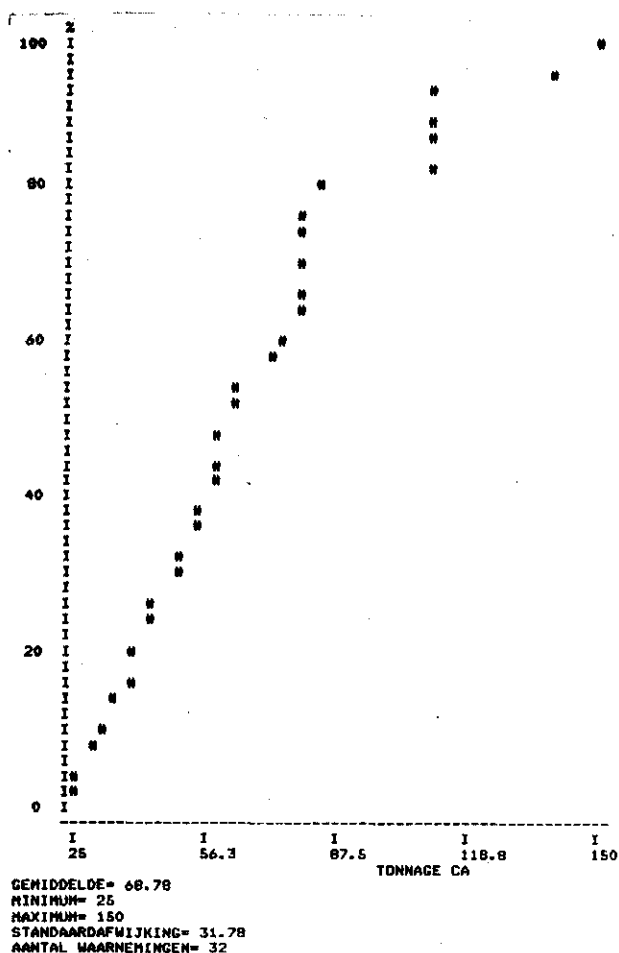
Grafieken 30, 31, 32 geven de verdeling van de gevonden celtonnages aan bij resp. mechanische, CA en gescrubde CA-bewaring.

De gemiddelde scrubcel is ca. 1½ x zo groot als de gemiddelde CA- en mechanische cel.

Grafiek 30: Tonnage in mechanische cellen

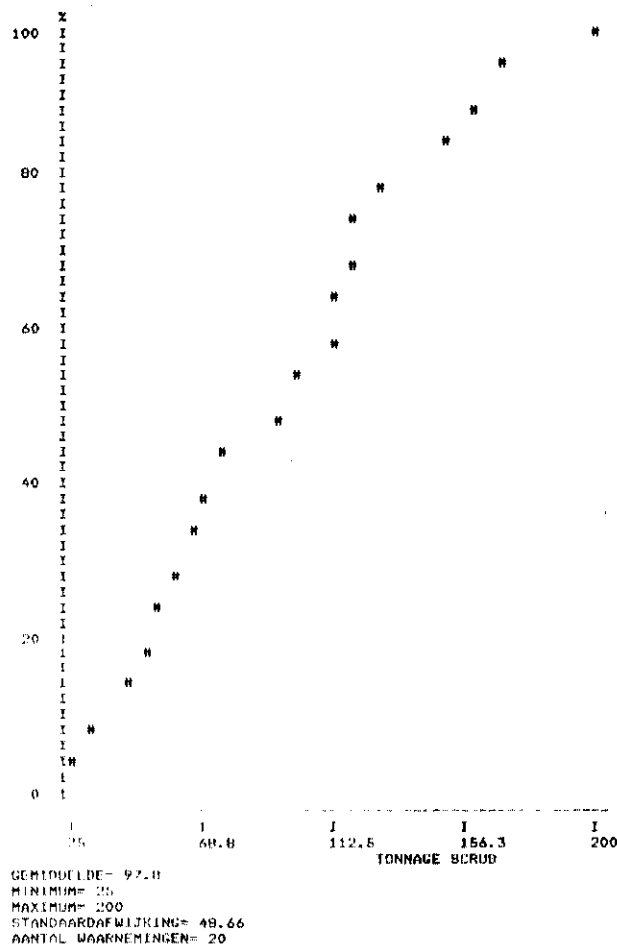


Grafiek 31: Tonnage in gewone CA-cellen





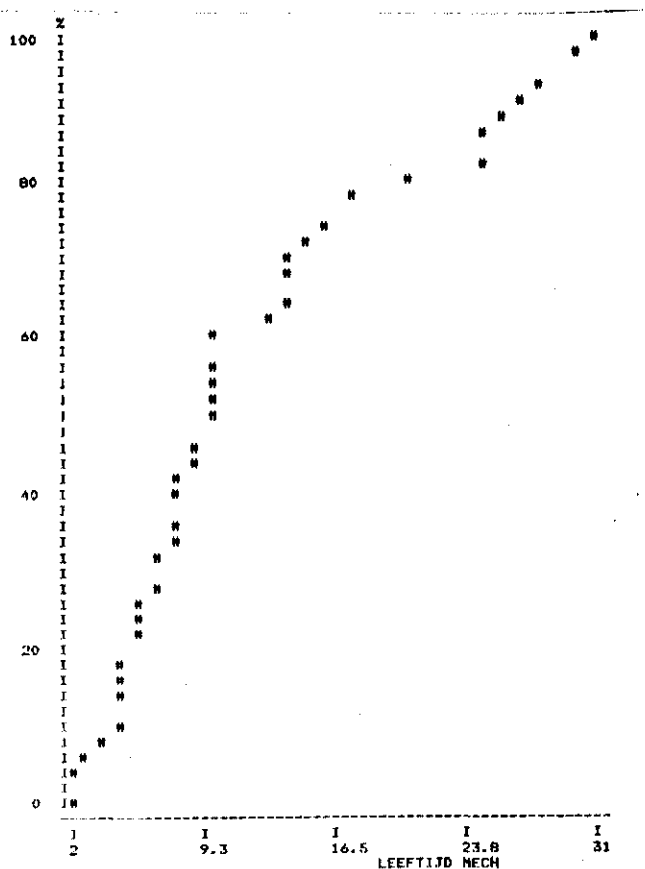
Grafiek 32: Tonnage in gescrubde CA-cellen



138. Celleeftijden naar bewaarmethode

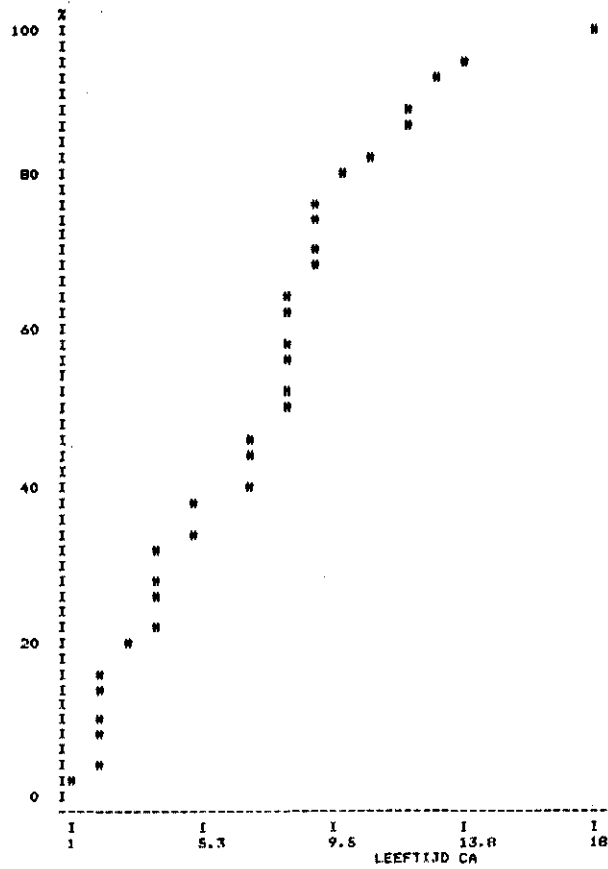
Onder de celleeftijd wordt in dit verband de leeftijd van de celromp verstaan. Meerdere cellen zijn in de loop der jaren van bewaarmethode veranderd, maar toch werd de oorspronkelijke leeftijd van de celromp als celleeftijd aangehouden. Grafieken 33, 34 en 35 geven de celleeftijden naar bewaarmethoden weer. Opvallend is dat, bij bovenstaande definiëring van celleeftijd, de gemiddelde leeftijd van mechanische en gescrubde CA-cellen nagenoeg gelijk is, terwijl de cellen die voor gewone CA-bewaring gebruikt worden gemiddeld veel jonger zijn. Tabel 3 deelt de cellen in enkele leeftijdsklassen in bij de verschillende bewaarmethoden. De toetsingsgrootte geeft, bij bovenstaande definiëring van celleeftijd, aan dat de gewone CA-cel aantoonbaar jonger is dan de overige cellen.

Grafiek 33: Leeftijd van mechanische cellen



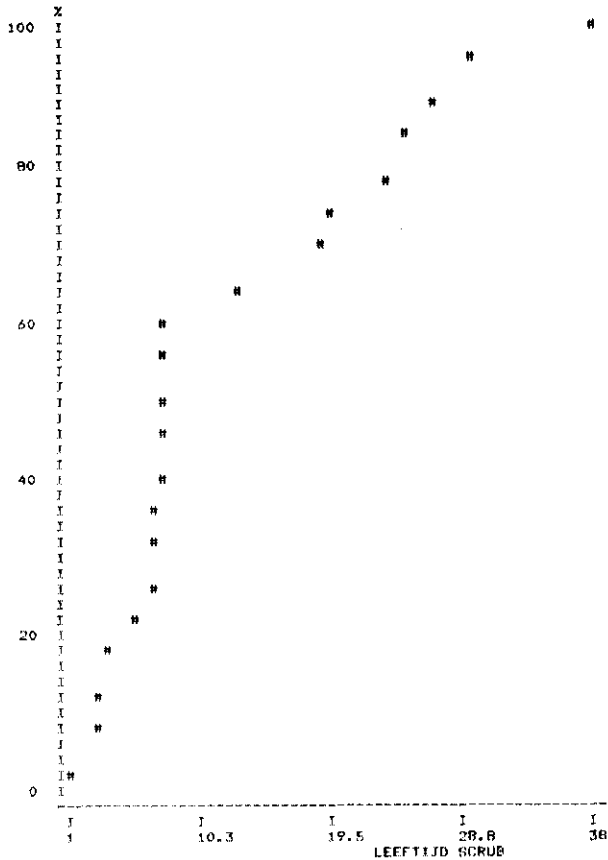
GEMIDDELDE= 12.31  
MINIMUM= 2  
MAXIMUM= 31  
STANDAARDAFWIJKING= 8.35  
AANTAL WAARNEMINGEN= 37

Grafiek 34: Leeftijd van gewone CA-cellen



GEMIDDELDE= 7.12  
MINIMUM= 1  
MAXIMUM= 18  
STANDAARDAFWIJKING= 4.04  
AANTAL WAARNEMINGEN= 33

Grafiek 35: Leeftijd van gescrubde CA-cellen



GEMIDDELDE = 13.05  
 MINIMUM = 1  
 MAXIMUM = 38  
 STANDAARDAFWIJKING = 10.41  
 AANTAL WAARNEMINGEN = 21

Grafiek 36: Leeftijd en bewaarmethode

TOTAL				
VARIABLE OF ROWS = LEEFTIJD				
VARIABLE OF COLUMNS = BEWAARMETHODE				
	1	2	3	TOTAL
	mech.	CA	Scrub	
0.0	4	11	4	19
< 5.0	10,3	33,3	19,0	20,4
5.0	15	15	9	39
< 10.0	38,5	45,5	42,6	41,9
10.0	9	6	1	16
< 15.0	25,1	18,2	4,8	17,2
15.0	3	1	1	5
< 20.0	7,7	3,0	4,8	5,4
20.0	1	0	2	3
< 25.0	2,6	0,0	9,6	3,3
25.0	5	0	2	7
< 30.0	12,7	0,0	9,6	7,5
30.0	2	0	1	3
< 35.0	5,1	0,0	4,8	3,3
35.0	0	0	4,8	1,0
< 40.0	0,0	0,0	4,8	1,0
TOTAL	39	33	21	93
	100,0	100,0	100,0	100,0

n-missing = 1  
 n-out of range = 0

K&W chi-sq. = 10.710 degr. of freedom = 2

139. Type deur en bewaarmethode

Onderstaand overzicht geeft de verdeling van deurtypen weer bij de verschillende bewaarmethoden.

	schuifdeur %	draaideur %	dub. draaideur %	aantal waarnemingen
mechanisch	36	59	5	39
CA	73	27	-	33
scrub	74	26	-	19

140. Merk deur en bewaarmethode

Dit overzicht geeft de verdeling van de deurmerken aan over de verschillende bewaarmethoden. Opmerkelijk is de afname van het percentage zelfbouw, naarmate er hogere eisen aan de gasdichtheid gesteld worden.

	Noteboom %	Markus %	Zelfbouw %	Overig %	aantal waarnemingen
mechanisch	22	8	54	16	37
CA	60	13	30	17	30
scrub	52	14	19	15	21

141. Markering van de vloer en bewaarmethode

Het al of niet aanwezig zijn van vloermarkering bij de drie bewaarmethoden komt in onderstaande grafiek tot uiting.

	wel markering %	geen markering %	aantal waarnemingen
mechanisch	5	95	39
CA	30	70	33
scrub	5	95	21

142. Wandbescherming en bewaarmethode

	stootrand %	vangrail %	geen %	aantal waarnemingen
mechanisch	20	5	75	40
CA	42	3	55	33
scrub	19	10	71	21

143. Onderdrukbeveiliging en bewaarmethode

Onderdrukbeveiliging is met name nodig bij gascellen, hoewel zoals uit onderstaand overzicht blijkt, dat dit ook in enkele gevallen bij normale koelcellen voorkomt:

	wel beveiliging %	geen beveiliging %	aantal waarnemingen
mechanisch	8	92	40
CA	27	73	33
scrub	52	48	21

144. Constructie ontdooiwaterafvoer en bewaarmethode

Voor de gevallen dat het ontdooiwater buiten de cel wordt afgevoerd, is de volgende verdeling te maken:

	stalpotje %	sifon %	open verbinding %	waarnemingen
mechanisch	19	24	57	21
CA	30	70	-	10
scrub	42	50	8	12

145. Vloerisolatie en bewaarmethode

Tabel 4 geeft het verband weer tussen vloerisolatie en bewaarmethode. Hieruit blijkt dat mechanische en gescrubde CA-cellen vaker wel dan niet geïsoleerd zijn en dat gewone CA-cellen ongeveer even vaak wel als niet geïsoleerd zijn.

Het resultaat van de toets is als volgt:

gescrubde CA-cellen worden aantoonbaar meer met vloerisolatie uitgerust dan de overige cellen.

Tabel 4: Bewaarmethode en vloerisolatie

```

TOTAL
VARIABLE OF ROWS =BEWAARMETHODE
VARIABLE OF COLUMNS =VLOERISOLATIE
-----
      0      1      TOTAL
      niet  wel
-----
1      15      24      39
Mech:  38.5     61.5    100.0
-----
2      16      17      33
CA:    48.5     51.5    100.0
-----
3       3      17      20
Scrub: 15.0     85.0    100.0
-----
TOTAL:  34      58      92
      37.0     63.0    100.0
-----
n-missing      = 2
n-out of range = 0
    
```

Chi-square = 6.058666553158 degr. of freedom = 2

146. Celventilatie en bewaarmethode:

De mogelijkheid om te ventileren wordt in onderstaand overzicht weergegeven bij de verschillende bewaarmethoden.

	wel ventilatiemogelijkheid	geen mogelijkheid	waarnemingen
mechanisch	40%	60%	40
CA	82%	18%	33
scrub	65%	35%	20

147. Regeling celventilatie bij de bewaarmethoden

In de gevallen dat een mogelijkheid tot celventilatie bestaat kan deze regelbaar en/of niet regelbaar zijn uitgevoerd. Onder niet regelbaar wordt in dit geval ook een open/dicht regeling verstaan.

	regelbaar	niet regelbaar of open/dicht	waarnemingen
mechanisch	44	56	16
CA	81	19	27
scrub	77	23	13

148. Kwaliteit van uitgeslagen produkt m.b.t. bewaarmethode

Tabel 5 geeft het verband tussen de kwaliteit zoals deze door de geënkquêteerden werd beoordeeld en de bewaarmethode.

Tussen deze twee factoren werd geen significant verband gevonden.

Tabel 5: Bewaarmethode en kwaliteit

```

TOTAL
VARIABLE OF ROWS =BEWAARMETHODE
VARIABLE OF COLUMNS =KWALITEIT
-----
      || 1 || 2 || 3 || TOTAL ||
      || Mech. || CA || Scrub ||
-----
  1 || 23 || 7 || 5 || 35 ||
  goed || 65.7 || 20.0 || 14.3 || 100.0 ||
-----
  2 || 21 || 6 || 1 || 28 ||
  matig || 75.0 || 21.4 || 3.6 || 100.0 ||
-----
  3 || 11 || 2 || 1 || 14 ||
  slecht || 78.6 || 14.3 || 7.1 || 100.0 ||
-----
TOTAL || 55 || 15 || 7 || 77 ||
      || 71.4 || 19.5 || 9.1 || 100.0 ||
      || || || ||
-----
n-missing = 17
n-out of range = 0

K&W chi-sq. = 1.372721287934 degr. of freedom = 2
    
```

149. Water op de vloer m.b.t. bewaarmethode

Tabel 6 geeft het verband weer tussen bewaarmethode en water op de vloer.

Er blijken significante verschillen op te treden.

In gewone CA-cellen staat aantoonbaar meer water op de vloer dan in de overige cellen.

Tabel 6: Bewaarmethode en water op de vloer

TOTAL  
 VARIABLE OF ROWS =BEWAARMETHODE  
 VARIABLE OF COLUMNS =WATER OP VLOER

	0 geen	1 wel	TOTAL
1	20	20	40
Mech.	50.0	50.0	100.0
2	4	29	33
CA	12.1	87.9	100.0
3	11	9	20
scrub	55.0	45.0	100.0
TOTAL	35	58	93
	37.6	62.4	100.0

n-missing = 1  
 n-out of range = 0

Chi-square = 14.32753918496 degr. of freedom = 2

150. Kwaliteitscontrole tijdens bewaring m.b.t. bewaarmethode

De frequentie van het uitvoeren van kwaliteitscontrole tijdens de bewaring wordt in onderstaand overzicht gesplitst naar bewaarmethode.

	dagelijkse kwal. controle %	wekelijkse kwal. controle %	incidentele kwal. controle %	geen kwal. controle %	aantal waarnemingen
mechanisch	24	42	21	13	38
CA	18	0	64	18	17
scrub	0	13	68	19	32

151. Frequentie temperatuurmeteren m.b.t. bewaarmethode

Onderstaand overzicht geeft de frequentie van meten van de celtemperatuur weer zoals ze worden opgegeven door de geënquêteerden. Automatische registratie van de temperatuur wordt niet gedaan.

	vaker per dag %	1 x per dag %	paar keer per week %	1 x per maand %	aantal
mechanisch	0	65	27	8	26
CA	5	55	40	0	22
scrub	6	81	13	0	16

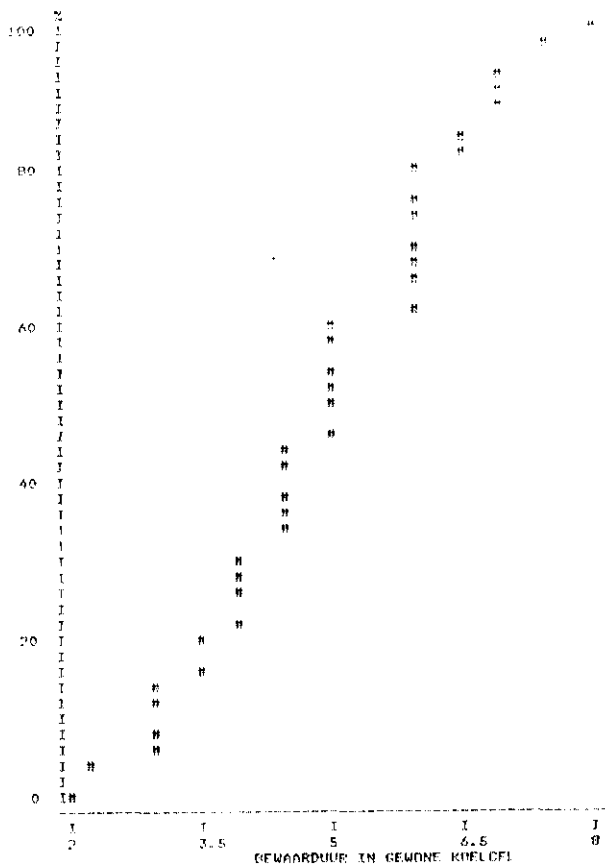


152. Bewaarduur m.b.t. type cel

Grafieken 36, 37 en 38 geven de bewaarduur zoals die gevonden werden bij de diverse bewaarmethoden.

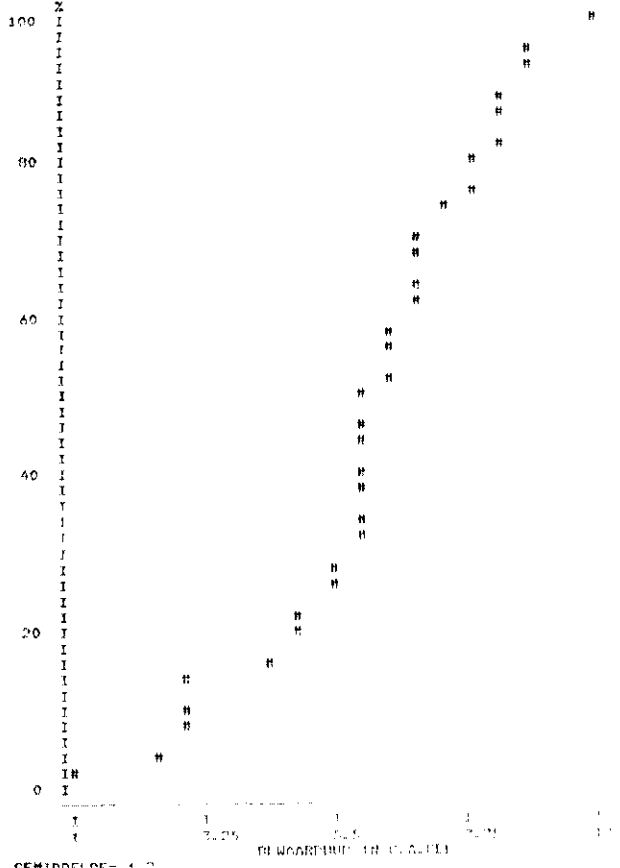
We vinden een gemiddelde bewaarduur van 5, 6,2 en 6,6 maanden bij resp. mechanisch, CA en scrub cellen.

Grafiek 36: Bewaarduur in mechanische cel



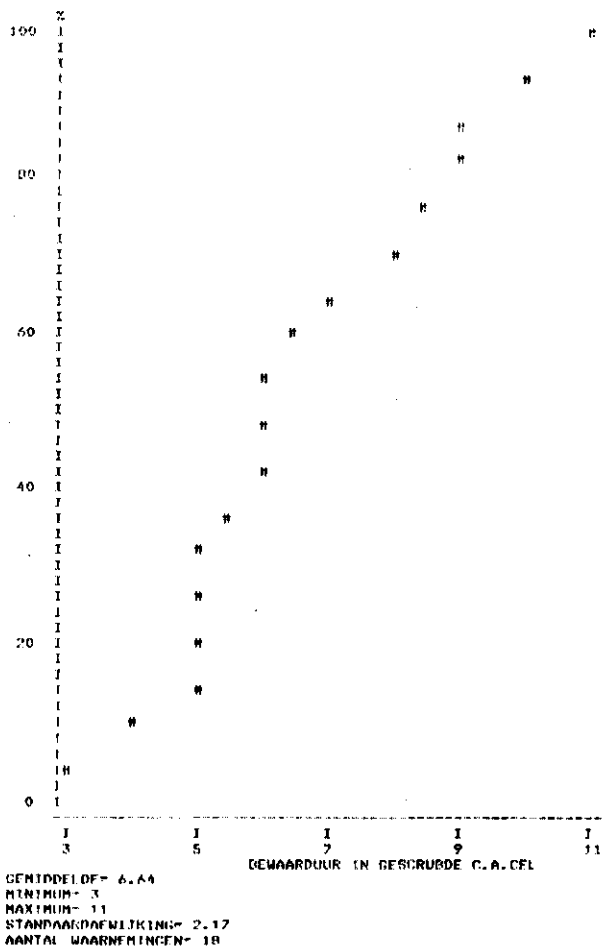
GEMIDDELDDE= 4.95  
 MINIMUM= 2  
 MAXIMUM= 8  
 STANDAARDAFWIJKING= 1.5  
 AANTAL WAARNEEMINGEN= 37

Grafiek 37: Bewaarduur in gewone CA-cel



GEMIDDELDDE= 6.2  
 MINIMUM= 3  
 MAXIMUM= 10  
 STANDAARDAFWIJKING= 2.06  
 AANTAL WAARNEEMINGEN= 33

Grafiek 38: Bewaarduur in gescrubde CA-cel



153. Metten lekkage bij scrub- en CA-cellen

Onderstaande overzicht geeft aan of en hoe vaak er lekdichtheid wordt gemeten bij CA-cellen en scrubcellen.

	frequentie van meten			aantal waarnemingen
	jaarlijks	incidenteel	niet	
CA-cel	21%	24%	55%	33
scrubcel	48%	14%	38%	21

154. Circulatievoud en bewaarmethode

Grafieken 39, 40 en 41 geven de circulatievouden weer tijdens stilstand van de compressor, bij mechanische, CA en scrubcellen.

Opvallend is dat het gemiddelde C.V. bij CA-cellen hoger ligt dan bij mechanische en scrubcellen.

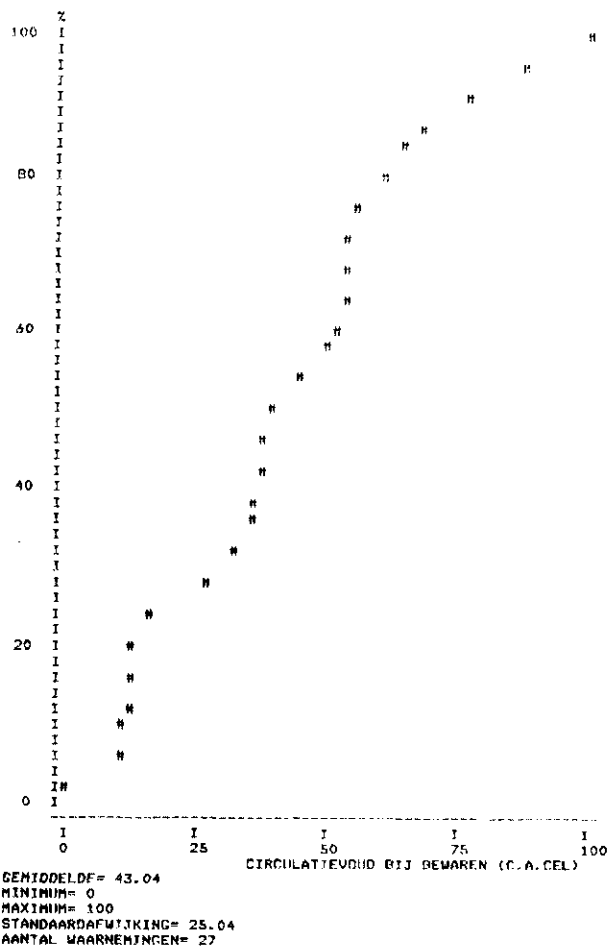
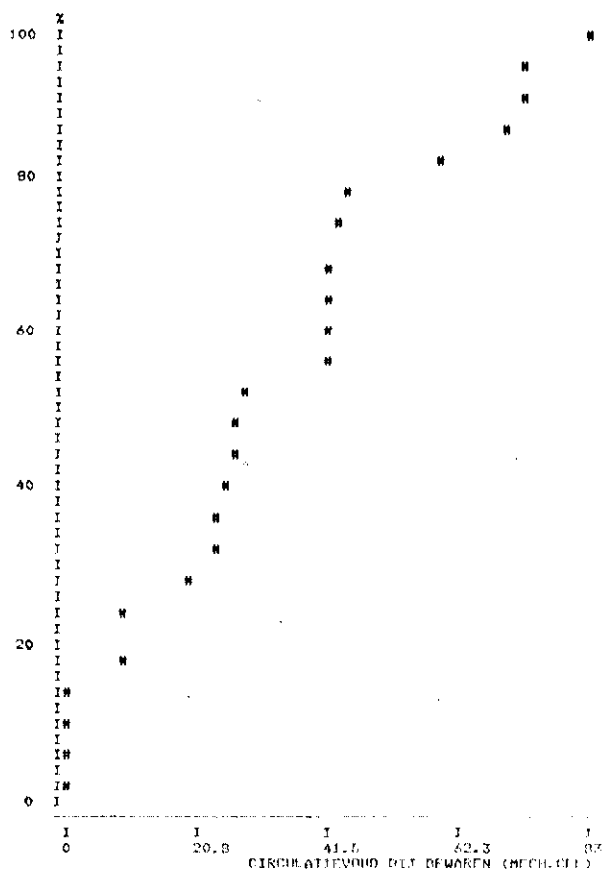
Bij scrubcellen is het minimale circulatievoud 12, hetgeen inhoudt, dat "automatisch" draaien van de ventilatoren hierbij niet voorkomt.

Tabel 7 deelt het circulatievoud, bij stilstand van de compressor, in klassen in, uitgesplitst naar de bewaarmethoden.

Hieruit valt met behulp van de toetsingsgrootheid op te maken dat de genoemde verschillen niet significant zijn.

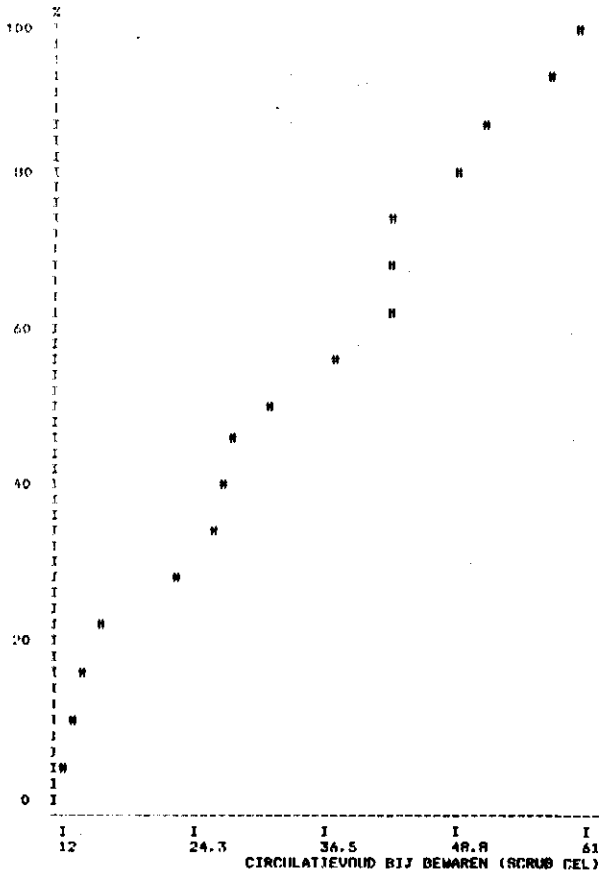
Grafiek 39: Circulatievoud in mechanische cel

Grafiek 40: Circulatievoud in gewone CA-cel



Grafiek 41: Circulatievoud in gescrubde CA-cel

Tabel 7: Circulatievoud en bewaarmethode



TOTAL  
 VARIABLE OF ROWS =C.V. x100  
 VARIABLE OF COLUMNS =BEWAARMETHODE

	mech.	G.A.	Scrub	TOTAL
0.0	4	1	0	5
< 0.1	80.0	20.0	0.0	100.0
0.1	2	6	4	12
< 0.2	16.7	50.0	33.3	100.0
0.2	7	1	4	12
< 0.3	58.3	8.3	33.3	100.0
0.3	0	5	2	7
< 0.4	0.0	71.4	28.6	100.0
0.4	6	2	4	12
< 0.5	50.0	16.7	33.3	100.0
0.5	0	6	2	8
< 0.6	0.0	75.0	25.0	100.0
0.6	1	3	1	5
< 0.7	20.0	60.0	20.0	100.0
0.7	3	1	0	4
< 0.8	75.0	25.0	0.0	100.0
0.8	1	1	0	2
< 0.9	50.0	50.0	0.0	100.0
1.0	0	1	0	1
< 1.1	0.0	100.0	0.0	100.0
TOTAL	24	27	17	68
	35.3	39.7	25.0	100.0

n-missing = 26  
 n-out of range = 0  
 K&W chi-sq. = 1,7 degr.of freedom=2

155. Celontsmetting m.b.t. bewaarmethode

Tabel 8 geeft het verband tussen celontsmetting en bewaarmethode.

De verschillen blijken niet significant te zijn, ofwel er is geen reden om aan te nemen dat er bij een bepaalde bewaarmethode vaker de cel ontsmet wordt dan bij een andere bewaarmethode.

Tabel 8: Bewaarmethode en celontsmetting

**TOTAL**  
 VARIABLE OF ROWS =BEWAARMETHODE  
 VARIABLE OF COLUMNS =CELONTSMETTING

	0 geen	1 wel	TOTAL
1 mech	25 62.5	15 37.5	40 100.0
2 CA	18 56.3	14 43.8	32 100.0
3 Scrub	11 55.0	9 45.0	20 100.0
TOTAL	54 58.7	38 41.3	92 100.0

n-missing = 2  
 n-out of range = 0

Chi-square = .4304093567249 degr. of freedom = 2

156. Voorsorteren en bewaarmethode

Of en in welke mate er voorgesorteerd wordt laat onderstaande tabel zien bij de verschillende bewaarmethodes.

	voorsorteren	niet voorsorteren	aantal waarnemingen
mechanisch	25%	75%	40
CA	18%	82%	33
scrub	43%	57%	21

157. Bezettingsgraad (cel) op jaarbasis en bewaarmethode

In de grafieken 42, 43 en 44 wordt de bezettingsgraad van de cel op jaarbasis bij de verschillende bewaarmethodes weergegeven.

De gemiddelde bezettingsgraad is het laagst bij de mechanische koelcel, aangezien men daarin niet zo lang kan bewaren als in bijv. de gewone of gescrubde CA-cel.

158. Verband tussen tonnage en volume

Door het tonnage te delen door het lege celvolume krijgt men het aantal kg produkt per m<sup>3</sup> celvolume. Omdat peren zwaarder zijn dan appels, respectievelijk een stort-

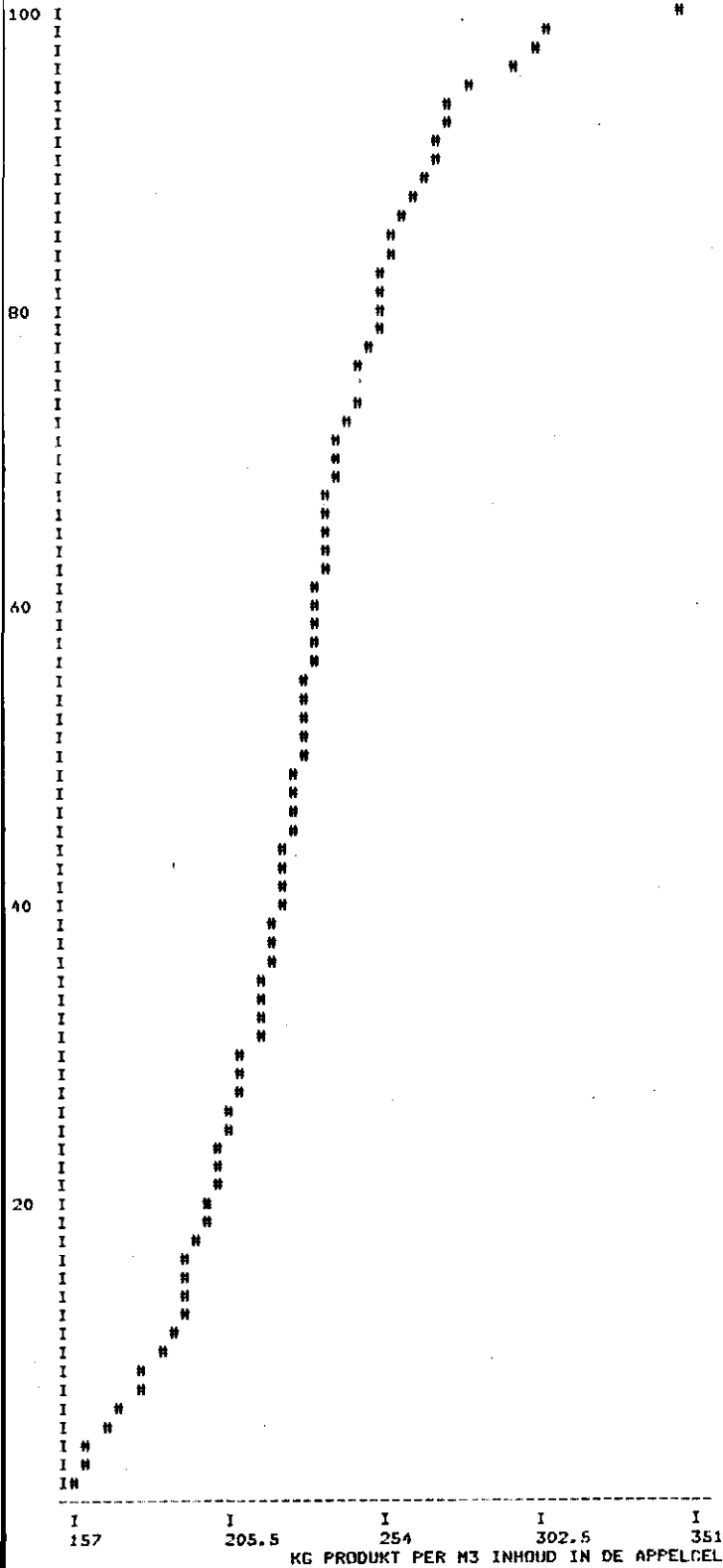
dichtheid hebben van ± 600 en 475 kg/m<sup>3</sup>, is dit voor beide gevallen apart be-  
keken.

Grafiek 45 geeft de verhouding aan voor appelcellen.

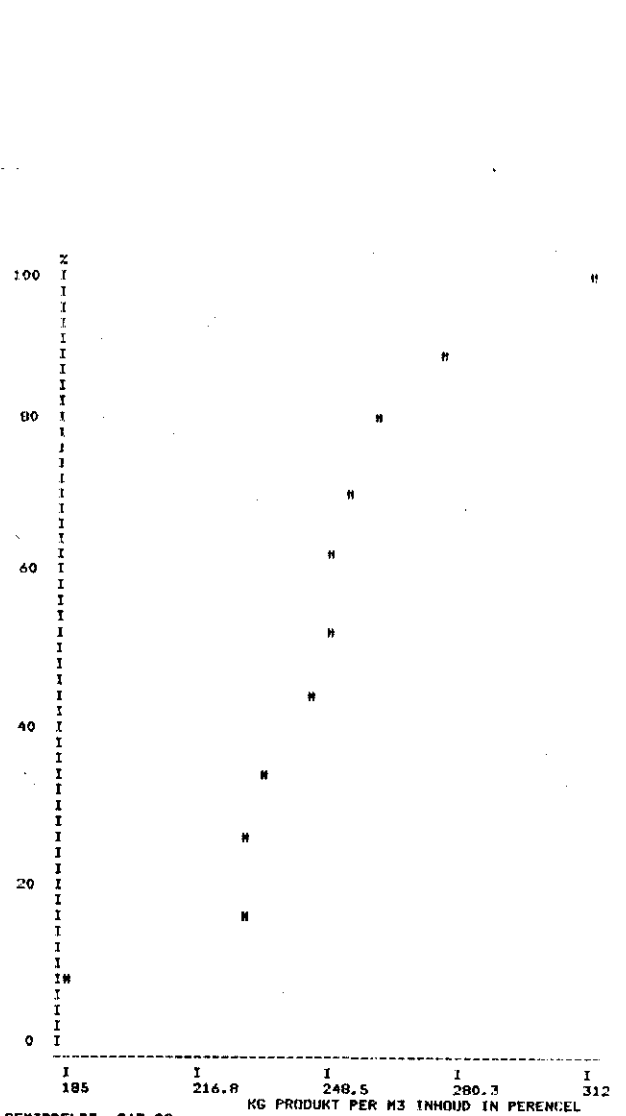
Grafiek 46 geeft de verhouding aan zoals deze gevonden werden bij perencellen.

Grafiek 45: kg produkt per m<sup>3</sup>  
inhoud in de appelcel

Grafiek 46: kg produkt per m<sup>3</sup>  
inhoud in de perencel

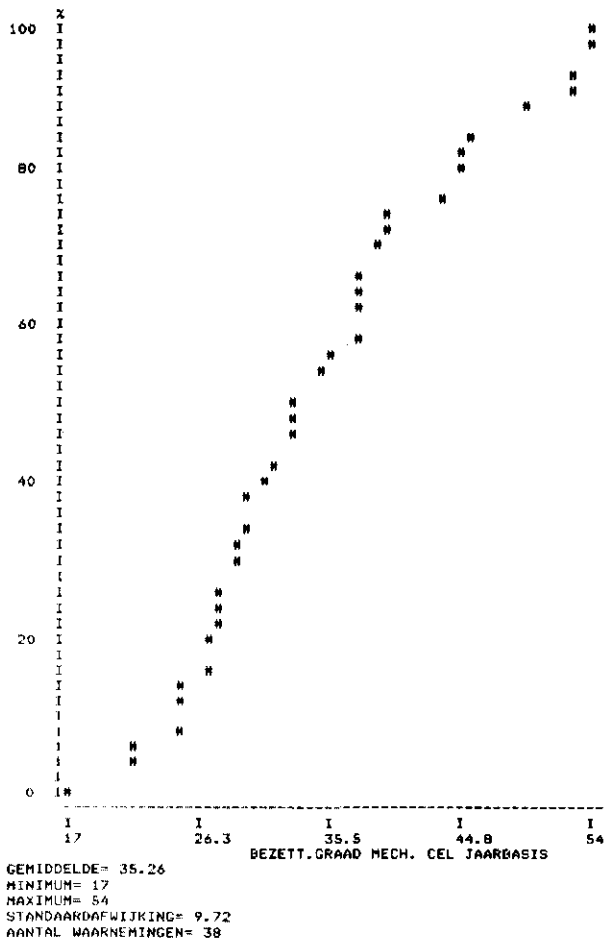


GEMIDDELDE= 229.95  
MINIMUM= 157  
MAXIMUM= 351  
STANDAARDAFWIJKING= 34.87  
AANTAL WAARNEMINGEN= 80

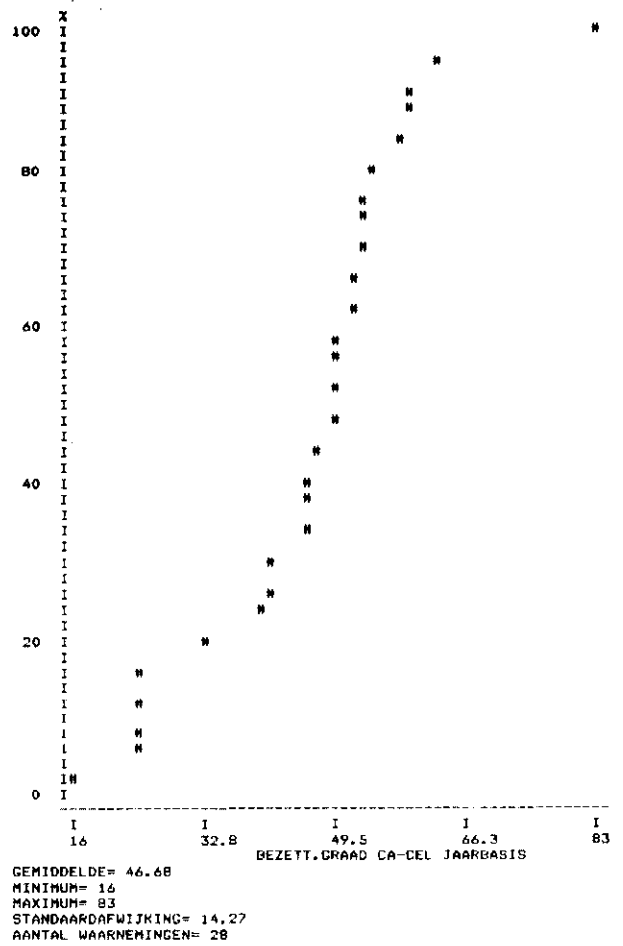


GEMIDDELDE= 247.82  
MINIMUM= 185  
MAXIMUM= 312  
STANDAARDAFWIJKING= 31.7  
AANTAL WAARNEMINGEN= 11

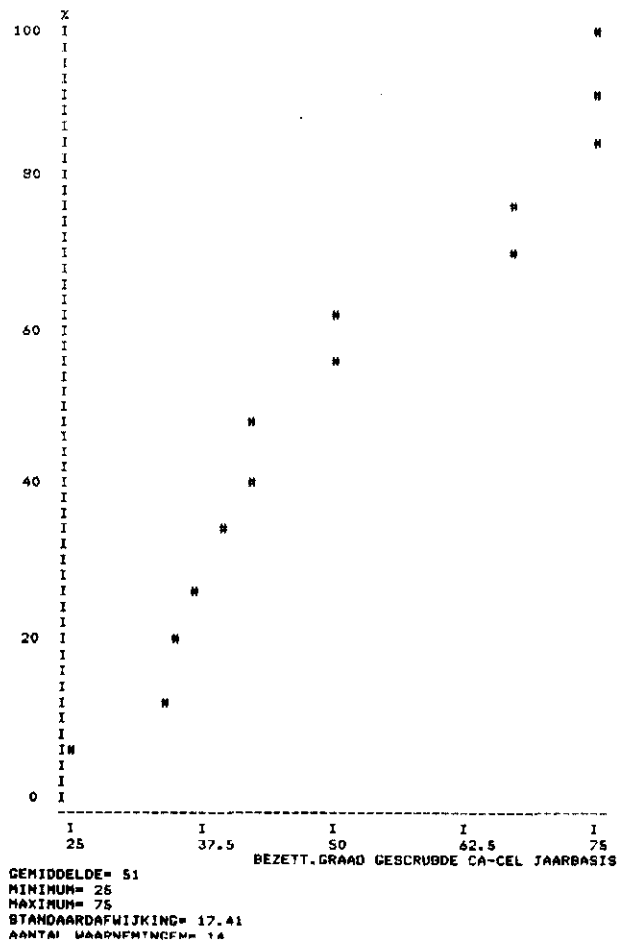
Grafiek 42: Bezettingsgraad  
mechanische cel



Grafiek 43: Bezettingsgraad gewone  
CA-cel



Grafiek 44: Bezettingsgraad gescrubde  
CA-cel



159. Leeftijd cel en type deur

Onderstaand overzicht geeft het verloop aan van de deurtypen in enkele leeftijdsklassen.

leeftijd cel	deurtype			aantal waarnemingen
	dubbele draaideur	draaideur	schuifdeur	
0- 5	-	5%	95%	19
5-10	3	41	56	39
10-15	-	56	44	16
15-20	-	100	-	4
> 20 jaar	8%	62%	30%	13

160. Leeftijd cel en merk deur

Omdat het doel van dit verband is aan te geven het % zelfbouw in de diverse leeftijdsklassen, wordt alleen dit weergegeven en niet de merken.

leeftijd cel	% zelfbouw	% merk deuren	aantal waarnemingen
0- 5	11%	89	19
5-10	36%	64	39
10-15	38%	62	16
15-20	25%	75	4
> 20	46%	54	13

161. Leeftijd cel en vloerisolatie

Tabel 9 geeft aan hoeveel van de geënquêteerden wel of geen vloerisolatie hadden in de aangegeven leeftijdsklassen. Er blijkt geen aantoonbaar verband te bestaan tussen deze twee aspecten.



Tabel 9: Leeftijd cel en vloerisolatie

TOTAL  
 VARIABLE OF ROWS = LEEFTIJD  
 VARIABLE OF COLUMNS = VLOERISOLATIE

	0 geen	1 vel	TOTAL
0.0	7	12	19
< 5.0	36.8	63.2	100.0
5.0	16	22	38
< 10.0	42.1	57.9	100.0
10.0	8	7	15
< 15.0	53.3	46.7	100.0
15.0	1	4	5
< 20.0	20.0	80.0	100.0
20.0	0	3	3
< 25.0	0.0	100.0	100.0
25.0	2	5	7
< 30.0	28.6	71.4	100.0
30.0	0	3	3
< 35.0	0.0	100.0	100.0
35.0	0	1	1
< 40.0	0.0	100.0	100.0
TOTAL	34	57	91
	37.4	62.6	100.0

n-missing = 3  
 n-out of range = 0

K&W chi-sq. = 0.975 degr. of freedom = 1

162. Kwaliteit uitgeslagen produkt  
m.b.t. leeftijd cel

Tabel 10 geeft de kwaliteit aan zoals die door de geënquêteerden beoordeeld werd, uitgesplitst naar enkele leeftijdsklassen van de cel. Tussen deze twee aspecten werd geen significant verband gevonden.

TOTAL  
 VARIABLE OF ROWS = LEEFTIJD  
 VARIABLE OF COLUMNS = KWALITEIT

	1 goed	2 matig	3 slecht	TOTAL
0.0	13	2	1	16
< 5.0	81.3	12.5	6.3	100.0
5.0	23	7	1	31
< 10.0	74.2	22.6	3.2	100.0
10.0	9	3	3	15
< 15.0	60.0	20.0	20.0	100.0
15.0	2	1	0	3
< 20.0	66.7	33.3	0.0	100.0
20.0	3	0	0	3
< 25.0	100.0	0.0	0.0	100.0
25.0	2	1	1	4
< 30.0	50.0	25.0	25.0	100.0
30.0	1	1	1	3
< 35.0	33.3	33.3	33.3	100.0
35.0	1	0	0	1
< 40.0	100.0	0.0	0.0	100.0
TOTAL	54	15	7	76
	71.1	19.7	9.2	100.0

n-missing = 18  
 n-out of range = 0

Spearman's r = .177460326051  
 St. normal u = -1.536851505202

Tabel 10: Leeftijd cel en kwaliteit

163. Centraal of decentraal systeem m.b.t. leeftijd

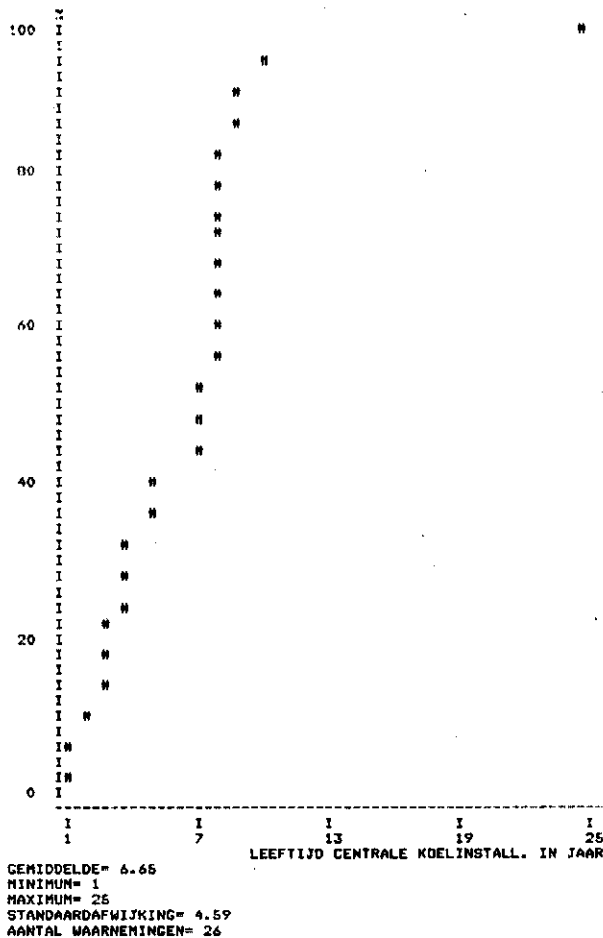
Om het verloop van het percentage centrale en decentrale systemen in de tijd weer te geven werd onderstaand overzicht samengesteld.

De leeftijden geven de ouderdom van de installaties aan.

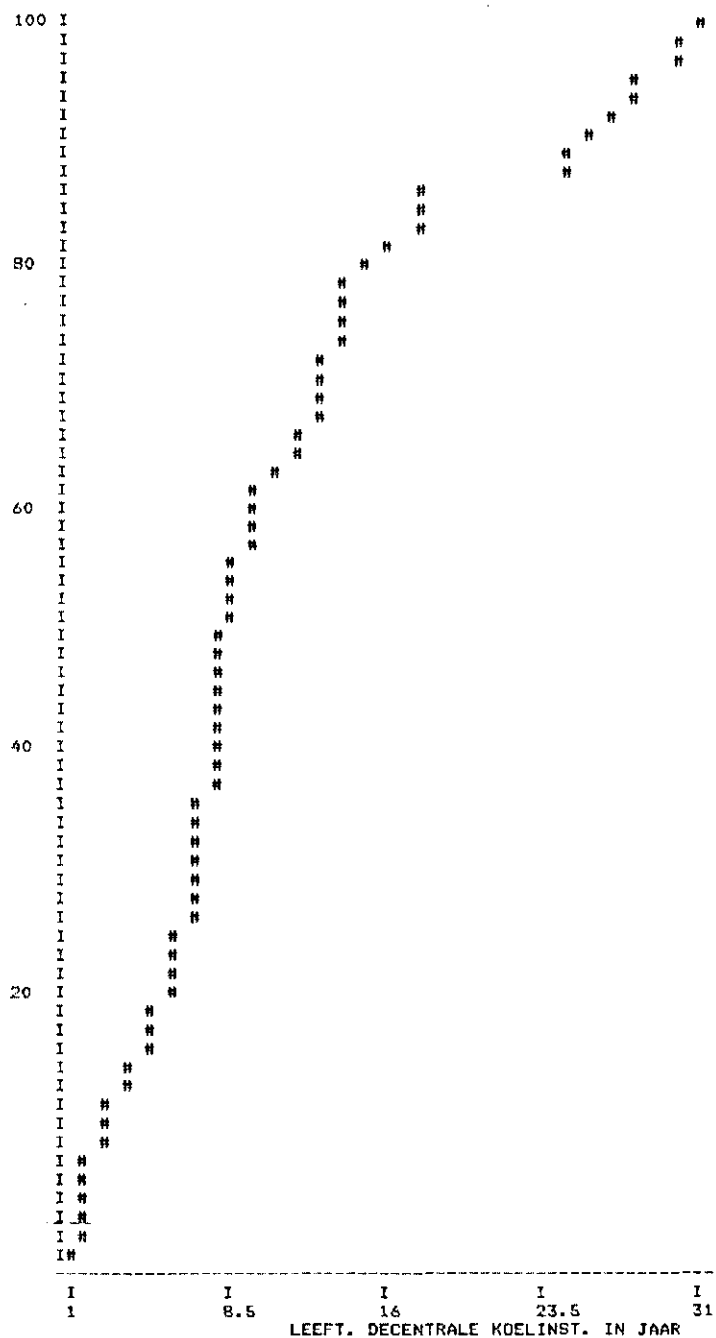
leeftijd	centraal systeem	decentraal systeem	aantal waarnemingen
0- 5	45%	55%	20
5-10	36%	64%	42
10-15	6%	94%	16
15-20	0%	100%	5
≥ 20	10%	90%	10

Deze verdeling naar leeftijd kan ook grafisch worden voorgesteld. Het is voor de centrale systemen in grafiek 47, en voor de decentrale systemen in grafiek 48 uitgezet.

Grafiek 47: leeftijd centrale koelinstallatie



Grafiek 48: Leeftijd decentrale koelinstallatie



GEMIDDELDE= 11.07  
 MINIMUM= 1  
 MAXIMUM= 31  
 STANDAARDAFWIJKING= 7.81  
 AANTAL WAARNEMINGEN= 67

164. Decentrale koelinstallatie met betrekking tot meerdere compressoren en bouwjaar

Een decentrale koelinstallatie met 2 compressoren speelt in op de wenselijkheid dat het koelvermogen van de installatie wordt afgestemd op de koudebehoefte. Bij inkoelen wordt de maximale capaciteit benut. In de bewaarperiode kan één van de twee compressoren de kleinere koudebehoefte verzorgen.

12 van de 68 decentrale koelinstallaties zijn uitgevoerd met 2 compressoren. (dus 2 compressoren per cel).

De verdeling naar leeftijd ziet er als volgt uit:

leeftijd in jaren	percentage
1- 4	50%
5- 8	33%
9-11	17%

165. Overbrenging compressor-motor m.b.t. leeftijd koelinstallatie

Onderstaand overzicht geeft het % semi-gesloten en open installaties in de verschillende leeftijdsklassen.

De leeftijden geven de ouderdom van de installatie weer.

leeftijd	semi gesloten	open	aantal waarnemingen
0- 5	45%	55%	20
5-10	50%	50%	42
10-15	69%	31%	16
15-20	-	100%	5
> 20	-	100%	10

166. Verdampertype met betrekking tot leeftijd cel

Van elk type verdamper wordt in het volgende overzicht de verdeling naar leeftijd aangegeven.

Hieruit is bijvoorbeeld te zien dat de cellen die 10 jaar of jonger zijn, het type verdamper daarin voor 89% bestaat uit plafondverdamper.

leeftijd in jaren	type verdamper			
	plafond- verdamper	vrij uitblazende torenkoeler	plafondverdamper tweezijdig uitblazend of aanzuigend	torenkoeler met verdeel- kanaal
0- 5	24		1	
6-10	33	3	3	
11-15	6	5		
16-20	1	2		1
> 21	13	1		
totaal 93 waar- nemingen	77	11	4	1

167. Aantal ventilatoren per cel met betrekking tot leeftijd cel

93 waarnemingen

In het volgende overzicht wordt de verdeling getoond van het aantal ventilatoren per cel en de leeftijd van de cel.

De getallen geven het aantal cellen weer. Te zien is dat er in de klasse 0-5 jaar oud, 5 cellen zijn met 6 ventilatoren.

Op te merken is ook dat er 29 cellen zijn met meer dan 4 ventilatoren waarvan 86% 10 jaar of jonger is. Verder zijn bijvoorbeeld alle cellen met 1 ventilator 6 jaar of ouder.

leeftijd in jaar	aantal ventilatoren per cel									
	1	2	3	4	5	6	8	9	10	12
0- 5		2	5	7	1	5	3		1	1
6-10	4	4	7	11	1	8	2	1		1
11-15	5	1		4		1				
16-20	3	1				1				
21 jaar of ouder	1	1	1	7		3				

168. Circulatievoud met betrekking tot leeftijd cel

In het volgende schema is het circulatievoud van 68 cellen met betrekking tot de leeftijd (van de cel) ervan aangegeven.

Het schema is gesplitst in twee gedeelten: circulatievoud bij werking van de compressor en bij stilstand van de compressor (komt het meest voor in de bewaarperiode).

leeftijd in jaar	circulatievoud bij werking compressor									
	0	10-20	21-30	31-40	41-50	51-60	61-70	71-80	81-90	91-100
0- 5				1	3	12	2	5		1
6-10			3	9	8	3	3	1	2	
11-15			2		2		2	1	1	
16-20			1		1					
≥ 21			2	1	1			1		
	circulatievoud bij stilstand compressor									
0- 5	2	3	2	3	2	7	1	3		1
6-10	2	8	6	3	5	2	2	1	1	
11-15			2		3		1	1	1	
16-20										
≥ 21	1		2	1	1					

169. Verband roostervloeren en leeftijd cel

Het volgende overzicht geeft het verband weer tussen het aanwezig zijn van een roostervloer en de leeftijd van de cel.

leeftijd in jaar	aantal cellen
8- 9	2
13-14	3
18-19	2
25	1

De roostervloer blijkt voor het grootste gedeelte voor te komen in de oudere cellen.

170. Verband roostervloeren en celcapaciteit

Roostervloeren komen voor in koelruimten met een relatief lage capaciteit. Dit blijkt uit de volgende gegevens: 2 maal in een cel van 25 ton, 2 maal in een CA-cel 34 ton en 1 maal in 40, 50 en 60 ton's cellen.

171. TL dwars op de blaasrichting

Van de 30 cellen die uitgerust zijn met een TL-verlichting, zijn er 11 (= 37%) waarvan de TL-verlichting dwars op de circulatierichting zijn gemonteerd.

172. Vloerisolatie m.b.t. de kwaliteit van het produkt

Tabel 11 geeft het verband tussen de kwaliteit van het bewaarde produkt zoals dat door de geënkquêteerden werd beoordeeld en, het aanwezig zijn van vloerisolatie. Tussen deze twee factoren werd geen significante afhankelijkheid gevonden.

Tabel 11: Verband kwaliteit en vloerisolatie

TOTAL				
VARIABLE OF ROWS = VLOERISOLATIE				
VARIABLE OF COLUMNS = KWALITEIT				
	1	2	3	TOTAL
	goed	matig	slecht	
0	20	4	3	27
geen	74.1	14.8	11.1	100.0
1	35	11	2	48
wel	72.9	22.9	4.2	100.0
TOTAL	55	15	5	75
	73.3	20.0	6.7	100.0

n-missing = 19  
n-out of range = 0  
K&W chi-sq. = 5.09810394E-03 degr. of freedom = 1

173. Water op de vloer m.b.t. vloerisolatie

Tabel 12 geeft het verband weer tussen vloerisolatie en water op de vloer. Tussen deze twee factoren werd geen significant verband gevonden.

Tabel 12: Verband vloerisolatie en water op de vloer

TOTAL			
VARIABLE OF ROWS		=VLOERISOLATIE	
VARIABLE OF COLUMNS		=WATER OP VLOER	
	0	1	TOTAL
	geen	wel	
0	9	25	34
geen	26.5	73.5	100.0
1	26	31	57
wel	45.6	54.4	100.0
TOTAL	35	56	91
	38.5	61.5	100.0

n-missing = 3  
n-out of range = 0

Chi-square = 3.297 degr. of freedom = 1

174. Water op de vloer met betrekking tot ras

Hieronder wordt per produkt in aantal cellen aangegeven hoe de verdeling is ten aanzien van wel, niet en gedeeltelijk water op de vloer.

Produkt	water op de vloer		
	wel	niet	gedeeltelijk
Golden Delicious	24	12	5
Goudreinette *	11	8	1
Cox's Orange Pippin	6	6	2
Lombarts Calville	2		
Winston	2		
Laxton's Superb		1	
Conference	3	5	1
Doyenné du Comice	1	1	

\* = Schone van Boskoop



175. Tijd tussen pluk en inzet met betrekking tot ras

Hieronder wordt de verdeling in aantal cellen per produkt gegeven ten aanzien van de tijd tussen pluk en inzet. De laatste is in aantal uren uitgedrukt.

tijd tussen pluk en inzet in uren	Golden Delicious	Goudreinette	Cox's O.P.	Lombarts Calville	Winston	Laxton	Conference	Doyenné
< 12	1	1					1	
12	23	8	5	2	2		4	2
12-24	6	6	4				1	
24	10	5	3			1	2	
24-36	1		2				1	
24-72	1							

176. Toepassing van voorkeeling met betrekking tot ras

Hieronder wordt aangegeven in hoeveel gevallen er per ras voorkeeling wordt toegepast.

Het blijkt dat in totaal bij 7 van de 82 appelcellen en 7 van de 12 geënquêteerde perencellen voorkeeling wordt toegepast.

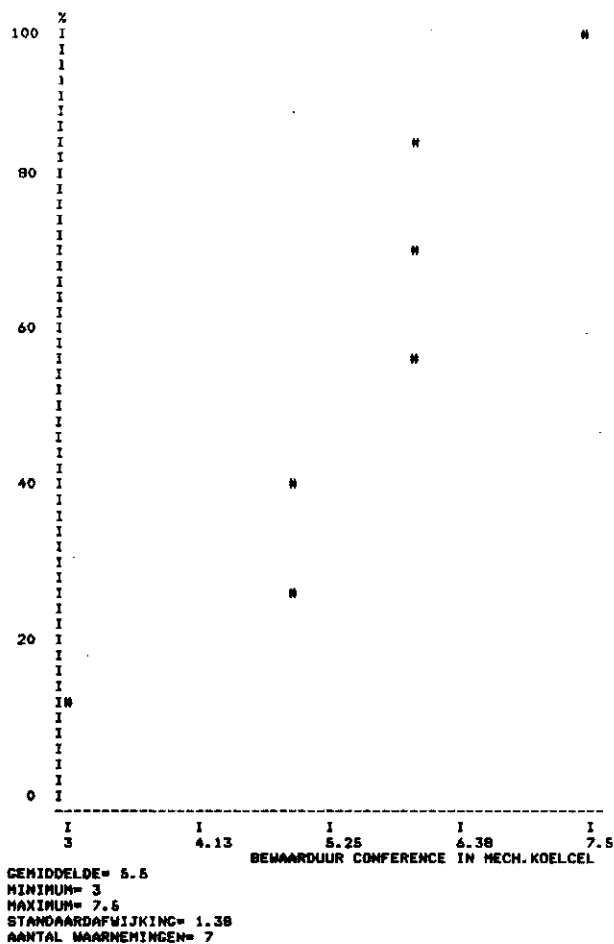
Ras	toepassing van voorkeeling
Conference	6
Doyenné	1
Cox	3
Golden	2
Goudreinette	1
Winston	1
aantal waarnemingen	14

Grafiek 49: Bewaarduur Conference (mech.)

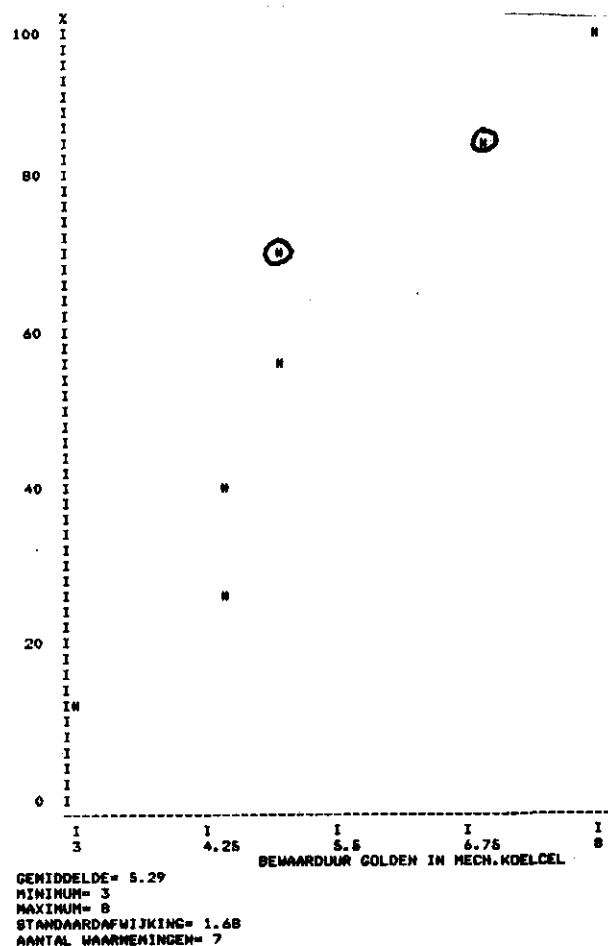
177. Bewaarduur van rassen met betrekking tot type cel

In de grafieken 49 t/m 55 wordt de bewaarduur in maanden weergegeven van de verschillende rassen in de verschillende type cellen (zie 43).

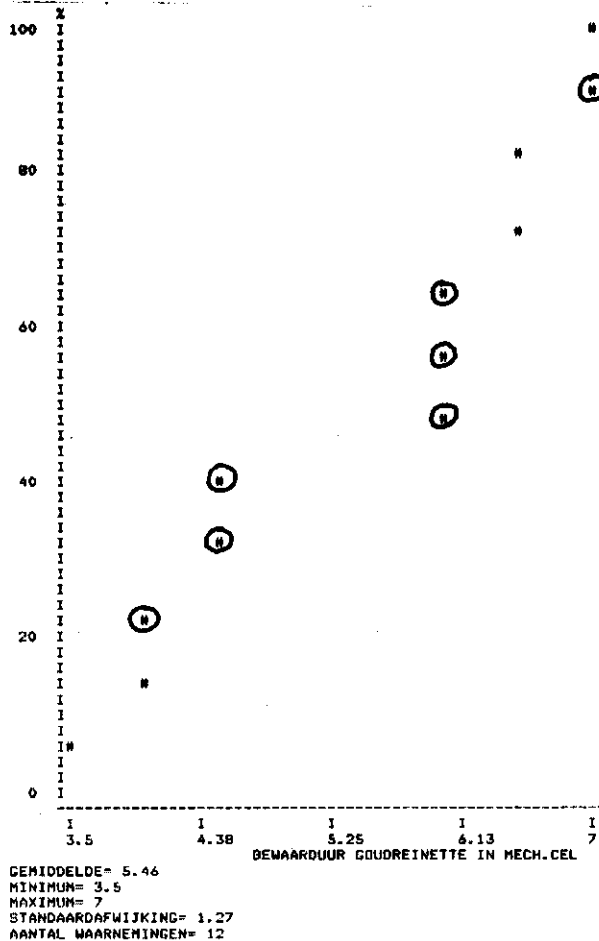
Er werden geen grafieken gemaakt, indien het aantal waarnemingen niet meer dan twee bedroeg. Voor omcirkelde punten zie no. 182.



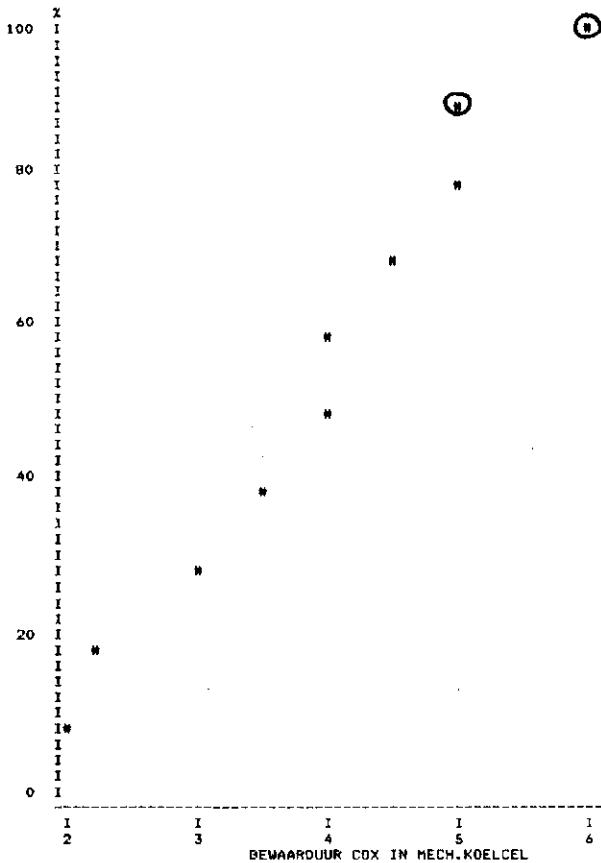
Grafiek 50: Bewaarduur Golden (mech.)



Grafiek 51: Bewaarduur Goudreinette (mech.)

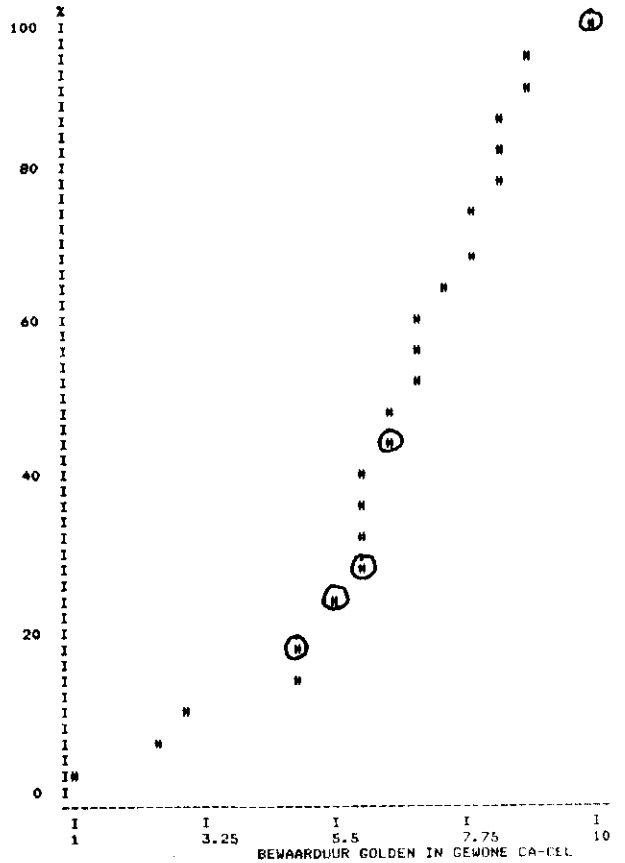


Grafiek 52: Bewaarduur Cox (mech.)



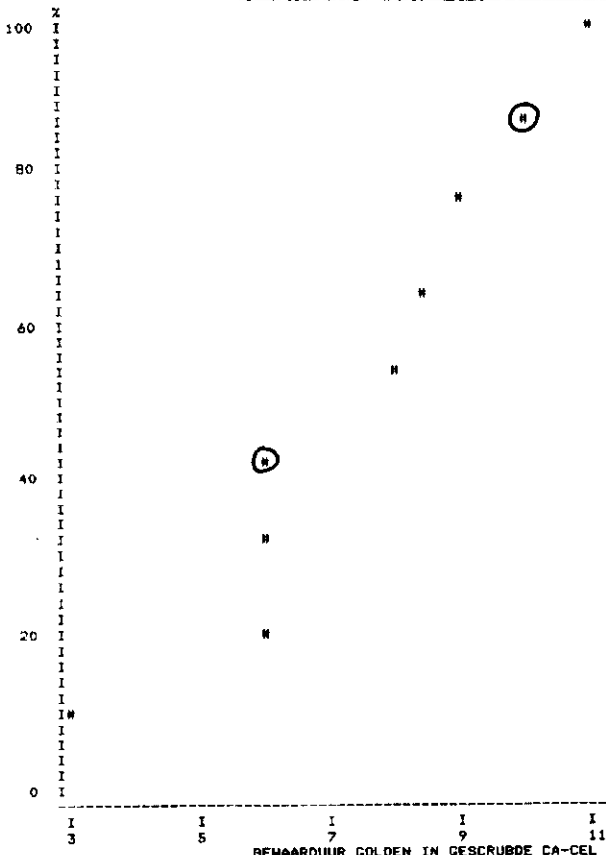
GEMIDDELDE= 3.93  
 MINIMUM= 2  
 MAXIMUM= 6  
 STANDAARDAFWIJKING= 1.27  
 AANTAL WAARNEMINGEN= 10

Grafiek 53: Bewaarduur Golden (CA-gewoon)



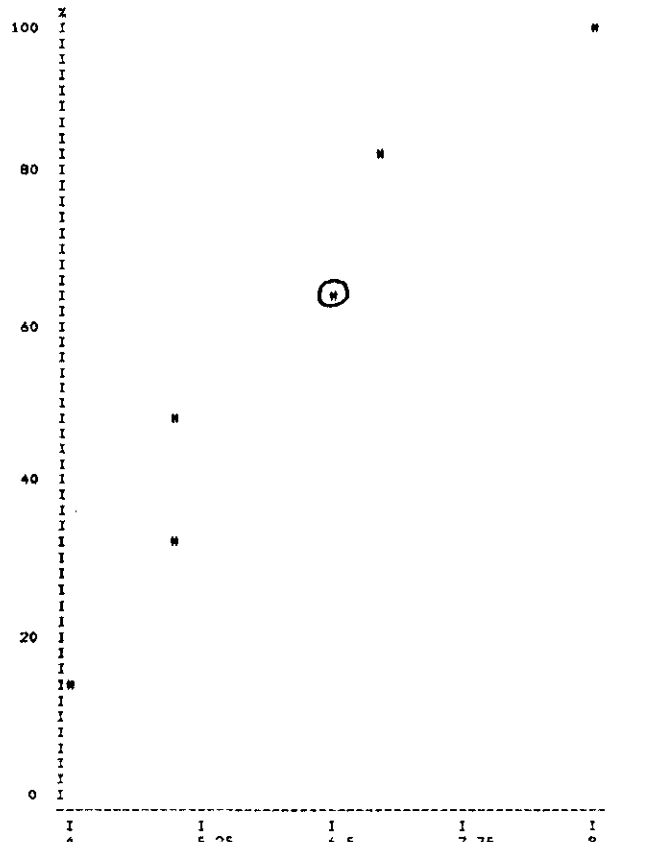
GEMIDDELDE= 6.54  
 MINIMUM= 1  
 MAXIMUM= 10  
 STANDAARDAFWIJKING= 2.17  
 AANTAL WAARNEMINGEN= 24

Grafiek 54: Bewaarduur Golden in geschr. CA



GEMIDDELDE= 7.5  
 MINIMUM= 3  
 MAXIMUM= 11  
 STANDAARDAFWIJKING= 2.47  
 AANTAL WAARNEMINGEN= 9

Grafiek 55: Bewaarduur Goudreinette (geschr. CA)



GEMIDDELDE= 6.08  
 MINIMUM= 4  
 MAXIMUM= 9  
 STANDAARDAFWIJKING= 1.8

178. Verband tussen circulatievoud en kwaliteit van het produkt

Tabel 13 geeft het verband tussen de kwaliteit van het bewaarde produkt zoals dat door de geënquêteerden werd beoordeeld en het circulatievoud tijdens de bewaring (bij stilstand van de compressor).

Tussen deze twee factoren werd geen significante afhankelijkheid gevonden.

Tabel 13: Verband circulatievoud en produktkwaliteit

**TOTAL**  
 VARIABLE OF ROWS =C.V. x 100  
 VARIABLE OF COLUMNS =KWALITEIT

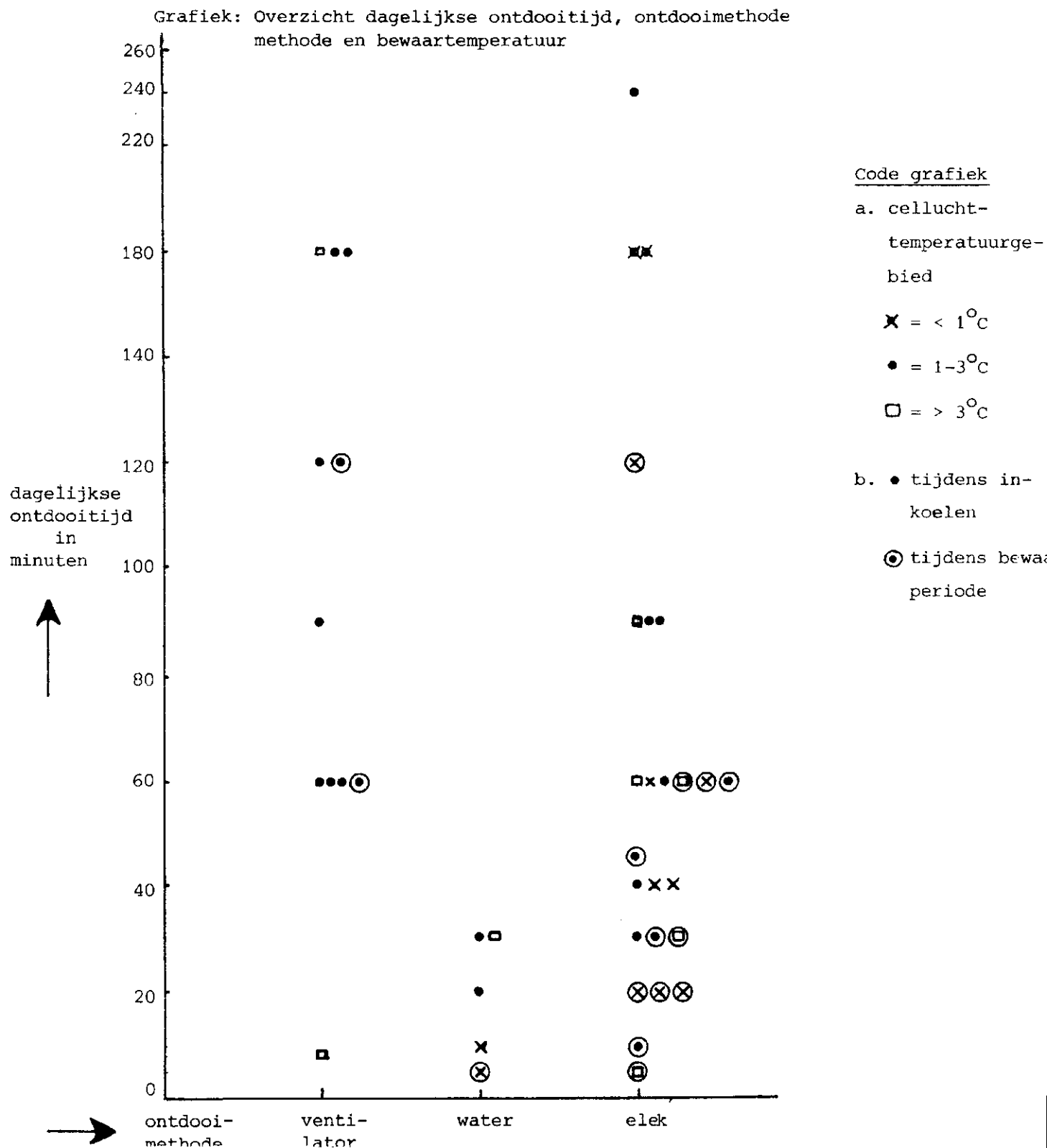
	goed	matig	slecht	TOTAL
0.0	3	2	0	5
< 0.1	60.0	40.0	0.0	100.0
0.1	5	2	1	8
< 0.2	62.5	25.0	12.5	100.0
0.2	6	2	2	10
< 0.3	60.0	20.0	20.0	100.0
0.3	6	0	0	6
< 0.4	100.0	0.0	0.0	100.0
0.4	7	2	1	10
< 0.5	70.0	20.0	10.0	100.0
0.5	6	0	0	6
< 0.6	100.0	0.0	0.0	100.0
0.6	4	1	0	5
< 0.7	80.0	20.0	0.0	100.0
0.7	2	0	1	3
< 0.8	66.7	0.0	33.3	100.0
0.8	1	1	0	2
< 0.9	50.0	50.0	0.0	100.0
1.0	0	1	0	1
< 1.1	0.0	100.0	0.0	100.0
TOTAL	40	11	5	56
	71.4	19.6	8.9	100.0

n-missing = 38  
 n-out of range = 0  
 Spearman's r = -0,081 st.normal u = 0,6

179. Ontdooitijden met betrekking tot bewaartemperatuur en ontdooimethode

Hieronder is de dagelijkse ontdooitijd in relatie gebracht met de ontdooimethode en celluchttemperatuur. Tevens is aangegeven of dit tijdens de inkoelperiode dan wel in de bewaarperiode wordt aangetroffen.

De tijden zijn totaaltijden, d.w.z. dat de ontdooitijden van de dagelijkse cyclussen zijn gesommeerd. Soms wordt ook een paar keer per week ontdooid. Deze gegevens zijn eveneens teruggerekend naar een dagelijkse ontdooitijd. Niet zijn verwerkt gegevens van opgaven als 3 x ontdooien per inkoel- of bewaarperiode.



180. Ontdooisysteem met betrekking tot celluchttemperatuur

Onderstaand overzicht geeft de verdeling van ontdooisystemen bij verschillende temperaturniveaus:

70 waarnemingen

temperatuur-niveau in °C	elektrisch	ventilatoren laten draaien	water	heet gas
-1 - 0	7	1	3	1
>0 - 1		1	1	
>1 - 2	8	8	3	
>2 - 3	2	10	2	
>3 - 4	4	11	3	
>4 - 5	1	3	1	
totaal	22	34	13	1

181. Dagelijkse ontdooitijd en celtemperatuur

Het volgend overzicht geeft het verband tussen dagelijkse ontdooitijd en de cel- lucht- of bewaartemperatuur weer.

De laatste is in drie gedeelten onderverdeeld: lager dan 1°C, tussen 1 en 3°C en hoger dan 3°C.

De ontdooitijden zijn totaal-tijden (zie 178).

Een andere splitsing van de tabel bestaat uit de aparte opgave bij inkoelen en bewaring.

Inkoelen (26 waarnemingen)

dagelijkse ontdooitijd in minuten	temperatuurgebied		
	< 1°C	1-3°C	> 3°C
240		1	
180	2	2	1
120		1	
90		3	1
60	1	4	1
40	2	1	
30		2	1
20		1	
10	1		1
Bewaarperiode (15 waarnemingen)			
120	1	1	1
60	1	2	
45	1		
30		1	1
20	3		
10	1		
5	1		1

182. Verband kwaliteit van de rassen en bewaarduur

In de grafieken 49 t/m 55 wordt de bewaarduur in maanden weergegeven van de verschillende rassen, uitgesplitst naar bewaarmethode. De kwaliteitsbeoordeling is door de deelnemers gedefinieerd als goed, matig en slecht.

In de genoemde grafieken zijn die punten omcirkeld waarvan, in de bijbehorende koelruimte, de kwaliteit als matig of slecht is opgegeven. Punten van cellen met een goede kwaliteit zijn niet omcirkeld.

Uit de grafieken blijkt dat er niet zonder meer een verband bestaat tussen bewaarduur en beoordeelde kwaliteit.

Wel is opvallend dat bij Goudreinette\* in mechanische cellen (grafiek 51) over de hele linie slechte en matige kwaliteiten optreden.

\* = Schone van Boskoop

183. Water op de vloer m.b.t. kwaliteit van het produkt

Tabel 14 geeft het verband tussen de kwaliteit van het bewaarde produkt zoals dat door de geënquêteerden beoordeeld werd en het al dan niet aanwezig zijn van water op de vloer.

Tussen deze twee factoren bleek geen aantoonbare afhankelijkheid te bestaan.

Tabel 14: Verband water op vloer en produktkwaliteit

TOTAL				
VARIABLE OF ROWS =WATER OP VLOER				
VARIABLE OF COLUMNS =KWALITEIT				
	1	2	3	TOTAL
	goed	matig	slecht	
0	18	5	4	27
niet	66,7	18,5	14,8	100,0
1	37	10	3	50
wel	74,0	20,0	6,0	100,0
TOTAL	55	15	7	77
	71,4	19,5	9,1	100,0

n-missing = 17  
n-out of range = 0

K&W chi-sq. = .6980740739736 degr. of freedom = 1

Tabel 15: Verband dagelijkse inslag en produktkwaliteit

TOTAL				
VARIABLE OF ROWS =DAG. INSLAG				
VARIABLE OF COLUMNS =KWALITEIT				
	1	2	3	TOTAL
	goed	matig	slecht	
6.0	1	1	2	4
< 9.0	25,0	25,0	50,0	100,0
9.0	5	2	0	7
< 12.0	71,4	28,6	0,0	100,0
12.0	7	4	0	11
< 15.0	63,6	36,4	0,0	100,0
15.0	8	3	2	13
< 18.0	61,5	23,1	15,4	100,0
18.0	8	1	2	11
< 21.0	72,7	9,1	18,2	100,0
21.0	5	1	0	6
< 24.0	83,3	16,7	0,0	100,0
24.0	4	0	1	5
< 27.0	80,0	0,0	20,0	100,0
30.0	1	0	0	1
< 33.0	100,0	0,0	0,0	100,0
33.0	1	0	0	1
< 36.0	100,0	0,0	0,0	100,0
TOTAL	40	12	7	59
	67,8	20,3	11,9	100,0

n-missing = 35  
n-out of range = 0

Spearman's r = -.2050809402582  
St. normal u = 1.561849909335

184. Dagelijkse inslag m.b.t. kwaliteit van het produkt

Tabel 15 geeft het verband tussen de dagelijkse inslag (in % van de cel-capaciteit) en de kwaliteit van het bewaarde produkt zoals dat door de geënquêteerden werd beoordeeld.

Tussen deze twee factoren werd geen significant verband gevonden.



Tabel 16: Verband celontsmetting en produktkwaliteit

TOTAL				
VARIABLE OF ROWS	=CELONTSMETTING			
VARIABLE OF COLUMNS	=KWALITEIT			
	1	2	3	TOTAL
	goed	matig	slecht	
0	36	6	6	48
niet	65,5	46,2	85,7	64,0
1	19	7	1	27
wel	34,5	53,8	14,3	36,0
TOTAL	55	13	7	75
	100,0	100,0	100,0	100,0

n-missing = 19  
n-out of range = 0

K&W chi-sq. = 2.92536368E-02 degr. of freedom = 1

185. Celontsmetting m.b.t. kwaliteit van het produkt

Tabel 16 geeft het verband tussen het uitvoeren van celontsmetting en de kwaliteit van het bewaarde produkt zoals dit door de geënkueerden werd beoordeeld.

Tussen deze twee factoren blijkt geen significante afhankelijkheid te bestaan.

186. Voorsorteren en kwaliteit van het produkt

Onder voorsorteren wordt in dit verband ook het doorplukken en plukken in twee kisten verstaan.

Hieronder wordt het verband weergegeven tussen het voorsorteren en de door de deelnemers zelf beoordeelde kwaliteit bij uitslag.

kwaliteit	voorsorteren
goed	12
matig	4
slecht	2
aantal waarnemingen	18

187. Het niet halen van het O<sub>2</sub>-percentage

Het niet halen van het gewenste zuurstofpercentage komt hoofdzakelijk voor in gescrubde CA-cellen.

In 9 van de 20 waarnemingen bleek het gemeten percentage hoger te liggen dan het gewenste.

Bij de gescrubde CA-bewaring tracht men een laag zuurstofpercentage te bereiken. Het niet kunnen halen van dit lage gehalte kan worden veroorzaakt door bijv. lekkage.

Factoren die het niet halen van het O<sub>2</sub>-percentage tot gevolg kunnen hebben zijn o.a. lekkage bij de deur, geen onder- en overdrukbeveiliging en het direct sluiten van de deur na de dagelijkse inslag.

Bij de beantwoording van deze vraag kon geen duidelijk verband gelegd worden tussen één of meerdere factoren samen en het niet halen van het zuurstofpercentage, maar cellen < 50 ton komen niet op de gewenste O<sub>2</sub>-concentratie terwijl cellen > 120 ton wel, op 1 uitzondering na, de gewenste concentratie halen.

188. Type scrubber en halen van CO<sub>2</sub>-percentage

Bij de beantwoording van deze vraag wordt er een onderscheid gemaakt in twee gevallen; of het gewenste CO<sub>2</sub>-percentage ligt hoger dan het gemeten of het ligt lager dan het gemeten.

In vier gevallen ligt het gewenste CO<sub>2</sub>-percentage hoger dan het gemeten. Bij die vier gevallen heeft men de beschikking over een kalkscrubber.

In drie gevallen ligt het gewenste CO<sub>2</sub>-percentage lager dan het gemeten. Bij deze gevallen treft men zowel een kalkscrubber als een actieve koolscrubber als een Marcellinscrubber aan.

Tabel 17: Circulatievoud en water op de vloer

TOTAL			
VARIABLE OF ROWS =C.V. x100			
VARIABLE OF COLUMNS =WATER OP VLOER			
	niet	wel	TOTAL
0.0	2	3	5
< 0.1	40.0	60.0	100.0
0.1	3	9	12
< 0.2	25.0	75.0	100.0
0.2	4	7	11
< 0.3	36.4	63.6	100.0
0.3	3	4	7
< 0.4	42.9	57.1	100.0
0.4	7	5	12
< 0.5	58.3	41.7	100.0
0.5	2	6	8
< 0.6	25.0	75.0	100.0
0.6	2	3	5
< 0.7	40.0	60.0	100.0
0.7	1	3	4
< 0.8	25.0	75.0	100.0
0.8	0	2	2
< 0.9	0.0	100.0	100.0
1.0	0	1	1
< 1.1	0.0	100.0	100.0
TOTAL	24	43	67
	35.8	64.2	100.0

n-missing = 27  
n-out of range = 0  
K&W chi-sq. = 0,04 degr. of freedom =1

189. Verband tussen circulatievoud en aanwezigheid water op de vloer

Tabel 17 geeft het verband tussen het c.v. tijdens bewaring (bij stilstand van de compressor) en het al dan niet aanwezig zijn van water op de vloer.

Tussen deze twee aspecten blijkt geen aantoonbare afhankelijkheid te bestaan.

190. Afkoeltijd cellucht met betrekking tot hoeveelheid dagelijkse inslag

Aantal waarnemingen = 82

De hoeveelheid dagelijkse inslag wordt uitgedrukt in een percentage van de totale celcapaciteit.

Volgend overzicht geeft het verband weer tussen de hoeveelheid dagelijkse inslag en de afkoeltijd van de cellucht.

afkoeltijd cellucht	dagelijkse inslag in % van totale celcapaciteit						aantal waar- nemingen
	6-10	11-15	16-20	21-25	26-30	31-35	
0-24 uur	7	18	21	10	3	1	60
24-48 uur	3	1	4	3	1	0	12
> 48 uur	2	1	3	2	1	1	10
aantal waarnemingen	12	20	28	15	5	2	82

191. Verband tussen voorsorteren en tijd tussen pluk en inzet

Aantal waarnemingen = 25

Onderstaand overzicht geeft het verband tussen voorsorteren en tijd tussen pluk en inzet.

tijd tussen pluk en inzet	voorsorteren
0- 6 uur	1
12 uur	11
12 of 24 uur	7
24 uur	5
24-36 uur	1
aantal waarnemingen	25

192. Koelcapaciteit met betrekking tot dagelijkse inslag

Onderstaand overzicht geeft een voorstelling van de grootte van het koelvermogen dat in de cel beschikbaar is per ton produkt van de dagelijkse inslag. Er is geen significant verband met de celgrootte.

29 waarnemingen

koelvermogen per ton produkt van de dagelijkse inslag in kcal/uur *	aantal cellen (zonder voorcooling!)
500 - 1000	4
1000 - 1500	10
1500 - 2000	4
2000 - 2500	5
2500 - 3000	2
3000 - 3500	4

\* 1 kcal/uur = 1,163 W

De gegevens die bij het bepalen van de koelcapaciteit zijn gebruikt, zijn afkomstig uit de fabrikantencatalogi.

De condities waaronder deze worden opgegeven zijn vaak verschillend. Waar dit noodzakelijk en mogelijk was, is met behulp van correctiefactoren eenheid in de gegevens verkregen.

193. Afstand lading-plafond met betrekking tot type verdamper

De afstand lading-plafond wordt uitgedrukt in % van de totale hoogte van de koelruimte.

De uitkomsten worden naar het type verdamper uitgesplitst.

De getallen in de tabel zijn het aantal cellen waarin een bepaalde afstand wordt aangehouden.

In de kolom van de vrij uitblazende plafondverdamer is het aantal cellen in procenten teruggerekend van het kolom-totaal.

Afstand tussen plafond en lading in % van de celhoogte	type verdamper		
	plafondverdamer		torenver- damper
	vrij uitblazend	dubbelzijdig aan- zuigend of uitblazend	
0 - 5	13 (23%)		3
6 - 10	26 (46%)	1	5
11 - 15	8 (14%)	1	
16 - 20	7 (13%)		
21 - 25	2 (4%)		
30		1	
aantal waarnemingen	56 (100%)	3	8

In de ene cel waarin een torenkoeler met verdeelkanaal aanwezig is wordt een afstand van 3% van de celhoogte aangehouden.

194. Toepassing van voorcooling met betrekking tot centraal of decentraal koelsysteem

Uit de gegevens blijkt dat het koelsysteem van 3 van de 14 cellen, waarin het produkt in voorgekoelde toestand wordt opgeslagen, aangesloten is op meer dan

één koelruimte ofwel deel uitmaakt van een centrale koelinstallatie.  
Elk van de andere elf cellen heeft een eigen koelinstallatie.

195. Warmtewisselaar met betrekking tot open of gesloten systeem

28 waarnemingen

Het verband tussen het aanwezig zijn van een warmtewisselaar in zuig- en persleiding en het open of gesloten (semi-hermetisch, hermetisch) zijn van het koelsysteem ziet er als volgt uit:

50% wordt aangetroffen zit in het open systeem, het systeem waarbij in de overbrenging van elektromotor-compressor V-riemen worden gebruikt.

De andere 50% is aangetroffen in de gesloten systemen.

## SAMENVATTING

Dit rapport bevat veel feitenmateriaal dat begin 1980 met behulp van een enquête verzameld is bij 94 fruittelers die eigen koelcellen hebben. Hiermee kan men zich een beeld vormen van het fruitkoelhuis en de werkwijze daarin anno 1980. De presentatie van de uitkomsten van deze inventarisatie wordt uitgestreken over een 10-tal hoofdstukken.

De opmerkelijke feiten van elk hoofdstuk zullen hieronder worden genoemd en toegelicht.

### HOOFDSTUK I ALGEMEEN

In dit hoofdstuk zijn algemene aspecten behandeld, zoals belangstelling voor de enquête, informatie over verdeling van de type cellen en tevredenheid over de eigen koelruimte. Wat dit laatste betreft: bijna 75% van de deelnemers was tevreden over z'n koelhuis en 83% bleek dit te zijn over de goede werking van de koelinstallatie. Toch was men over veel zaken niet tevreden.

Verbeteringen zouden zijn: grotere deuren, een groter geïnstalleerd koelvermogen en het aanbrengen van betere meet- en regelapparatuur.

### HOOFDSTUK II GEBOUW

De lading die in de cel wordt gezet is in het algemeen (80%) 100 ton of minder. Wanneer men ziet dat 80% van de cellen 14 jaar of jonger is, blijkt dat toch niet altijd (in 57% van de gevallen) een schuifdeur is geplaatst. Een reden hiertoe is de forse prijs die voor de deur moet worden betaald. Dit vindt z'n doorwerking in het aantal zelfbouw deuren (33%).

De overige (67%) werden verdeeld over 9 verschillende deurmerken.

Op markering van de vloer werd niet gelet (86% had er geen). Het is wenselijk dat een koelruimte zo weinig mogelijk oncontroleerbare openingen of lekkages heeft. Een onderdrukbeveiliging was echter bij 76% niet aanwezig.

Polystyreen is veelal (70%) het gebruikte isolatiemateriaal. Verder had nog geen 40% van de cellen alle wanden (plafond, wanden en vloer) van een dampdichte laag voorzien.

### HOOFDSTUK III    PRODUKT

Ruim 70% van de geënuêteerden vond de kwaliteit van het produkt na bewaring goed, terwijl bijna 30% de kwaliteit matig of slecht vond.

Golden Delicious en Goudreinette werden het vaakst bewaard, in respectievelijk 46 en 22% van de gevallen.

### HOOFDSTUK IV    KLIMAAT

Ondanks de bewering dat water op de vloer van de cel niet noodzakelijk of zelfs slecht zou zijn, blijkt dat 53% van de bezochte cellen water op de vloer had staan tijdens de bewaring.

CA-cellen blijken in veel gevallen de gewenste gassamenstelling niet te halen.

Met name bij gescrubde CA-bewaring blijkt 55%, soms tot zeer sterk, van de gewenste condities af te wijken.

### HOOFDSTUK V    HANDLING

De hoeveelheid dagelijkse inslag blijkt in bijna 60% van de gevallen waarbij geen aparte voorkoeling plaatsvindt, groter te zijn dan 15% van de celcapaciteit.

In berekeningen om de koelcapaciteit te bepalen wordt 10-15% aangehouden.

44% van de geënuêteerden begint met de inslag tegenover de verdamper te stapelen, een methode die arbeidstechnisch misschien voordelig kan zijn, maar koeltechnisch bezien nadelen heeft in verband met optreden van lucht-kortsluit stromen.

15% van de geënuêteerden past voorkoeling toe, een methode om een snelle inkoeling van het fruit te waarborgen. Vaak ontbreekt het aan de ruimte om dit te doen.

Bijna 20% van de geënuêteerden start de koelmachine pas als het eerste fruit in de cel wordt gezet, in plaats van een dag van te voren om de cel alvast op de gewenste temperatuur te krijgen.

In 40% van de gevallen waar CA en gescrubde CA-bewaring wordt toegepast, worden niet dagelijks de gaspercentages opgemeten en 30% van alle geënuêteerden meet de celtemperatuur niet dagelijks. 35% van de geënuêteerden blijkt ook nooit de pers- en zuigdruckmeters te controleren. Bijna 60% van de geënuêteerden past geen celontsmetting toe. Bijna 50% van de CA- en gescrubde CA-cellen is nog nooit op lekdichtheid gemeten. 23% van de koelmachines wordt niet jaarlijks nagekeken op hun goede werking. Dit gebeurt pas als er storingen optreden.



## HOOFDSTUK VI KOELINSTALLATIE

De 94 koelinstallaties zijn van 30 verschillende koeltechnische bedrijven afkomstig. Daarvan heeft de helft slechts 1 installatie gebouwd. Een grote spreiding is gevonden in het koelvermogen dat is geïnstalleerd per ton produkt celinhoud: 120-500 kcal/ton.

Ook de verhoudingen breedte verdamper/breedte cel liepen sterk uiteen van 0,17 tot 0,83. Als gevolg hiervan treden er verschillen in de luchtverdeling op. Het aantal ventilatoren in de cel varieert van 1 tot 12 stuks. Een ander gegeven is dat het circulatievoud bij stilstand van de compressor (dat is wanneer niet gekoeld wordt) sterk kan verschillen; dit verloopt tussen 0 en 100!

Opmerkelijk is verder het feit dat 64% van de deelnemers de ventilatoren gewoon laat doordraaien, terwijl 9% van hen de ventilatoren gelijk met de compressor aan en uit laat gaan. Wat inhoudt dat in deze cellen niet wordt gecirculeerd als de compressor niet werkt. Bij een beoordeling van het juiste circulatievoud is niet alleen de produktkwaliteit in het geding; het energieverbruik zal daardoor zeer direct worden beïnvloed. Uit ander onderzoek\* blijkt dat 30 tot 50% energiebesparing mogelijk is door minder ventilatoren te laten draaien en dus minder te circuleren.

Bij 51% van de deelnemers is op het ventilatorbedieningspaneel de mogelijkheid aanwezig minder ventilatoren te laten draaien, 40% maakt hier geen gebruik van. Terugschakelen wil overigens niet zeggen dat niet méér wordt gecirculeerd dan noodzakelijk is!

## HOOFDSTUK VII MEET- EN REGELAPPARATUUR

Het meten van het zuurstof- en koolzuurgaspercentage geschiedde bij bijna alle deelnemers met Fyrite meetapparatuur.

De temperatuur werd hoofdzakelijk met een kwikthermometer gemeten, terwijl elektronische thermometers slechts sporadisch werden aangetroffen. Van de deelnemers had 6% de beschikking over de vrij onnauwkeurige wijzerthermometer.

Het merendeel van de geënquêteerden meet de temperaturen achter de deur of in de deurwand. Er waren weinig deelnemers die de temperatuur op meerdere plaatsen

\* Sprenger Instituut; Intern verslag no. 434: Onderzoek naar het energieverbruik van een bestaand fruitkoelhuis.

in de cel maten.

Slechts 10% van de geënquêteerden beschikte over R.V. meetapparatuur.

De verdeling van scrubbertypen was vrij gelijkmatig; er werden ongeveer evenveel actieve kool- als kalkscrubbers aangetroffen.

Het merendeel van de koolscrubbers werd automatisch geregeld.

Het controleren van de goede werking van de ter beschikking staande meetapparatuur werd slechts sporadisch of helemaal niet gedaan.

## HOOFDSTUK VIII ENERGIEVERBRUIK

Om een inzicht te krijgen in het stroomverbruik bij de bedrijven werden enkele kengetallen gedefinieerd. Opvallend is de grote spreiding die geconstateerd werd. Het verbruik in kWh per tonmaand varieerde van 16 tot 54 bij 28 bedrijven. De kosten per tonmaand varieerde van f 2,20 tot f 9,34 per tonmaand. Het gemiddelde lag op f 4,41 per tonmaand; dit betekent dat de stroomkosten van het bewaren per maand ca. 0,5 cent per kg bedragen.

Voorts is een relatief grote spreiding in de kWh-prijs waar te nemen. Deze spreiding kan worden verklaard door verschillen in de stroomleveringsovereenkomsten tussen de elektriciteitsbedrijven en de deelnemers aan de enquête.

## HOOFDSTUK IX SORTEREN

Slechts 27% van de geënquêteerden past een vorm van voorsorteren toe en 6% sorteert helemaal nooit, dus verkoopt het fruit ongesorteerd.

Vaak is er onvrede met de huidige sorteerapparatuur en wordt er met de hand gesorteerd.

## HOOFDSTUK X KRUISVERBANDEN

- De gemiddelde mechanische koelcel heeft een capaciteit van 64 ton. Bij CA-bewaring en gescrubde CA-bewaring is dit gemiddelde resp. 69 en 98 ton.

- Bij CA- en gescrubde CA-bewaring komen toch nog wel zelfbouwdeuren voor, de percentages zijn resp. 30 en 19%. Er werd echter geen duidelijk verband gevonden tussen deze factor en het niet halen van bepaalde gasconcentraties.

- Bij gascellen komt nog vaak geen onderdrukbeveiliging voor. Bij CA is dit in

73% van de gevallen, bij gescrubde CA is dit 48%.

- Gescrubde CA-cellen zijn vaker uitgevoerd met vloerisolatie dan gewone CA- en mechanische cellen.
- Er blijkt geen verband te bestaan tussen de beoordeelde kwaliteit na de bewaring en de bewaarmethode.
- In gewone CA-cellen staat vaker water op de celvloer dan bij de andere bewaarmethoden.
- Bij scrubcellen wordt vaker voorgesorteerd (43%) dan bij mechanische en CA-bewaring.
- Er bestaat geen verband tussen celleeftijd en het toepassen van vloerisolatie.
- 37% van de TL-verlichtingen staan dwars op de blaasrichting van de verdamper. Dit geeft onnodige verstoringen van de luchtcirculatie.
- Voorkoelen komt procentueel veel vaker voor bij perencellen dan bij appelcellen.
- Grote gescrubde CA-cellen (> 120 ton) hebben veel minder last van problemen met het halen van het gewenste O<sub>2</sub>-percentage dan kleinere cellen.
- Vaak komt het bij kalkscrubbers voor dat er teveel gescrubd wordt, waardoor er teveel CO<sub>2</sub> verdwijnt.

## VERKLARING TABELLEN EN GRAFIEKEN

In de tabellen worden, op één uitzondering na, steeds twee variabelen met elkaar vergeleken en tegen elkaar uitgezet.

Daarna werd er getracht een verband tussen deze variabelen te ontdekken. Afhankelijk van de rangschikbaarheid van de variabelen (ordinaal of niet ordinaal) werd een bepaalde toetsingsgrootte gebruikt b.v. K&W chi-kwadraat, spearman's  $r$  etc.

Een verband werd significant of aantoonbaar geacht, indien er een uitspraak met een betrouwbaarheid van 95% gedaan kon worden.

De grafieken zijn allemaal op dezelfde wijze samengesteld en weergegeven. Steeds wordt een cumulatieve frequentieverdeling van één variabele getoond. De cumulatieve frequentieverdeling geeft in percentages het aantal waarnemingen weer die aan een bepaalde of kleinere waarde van één variabele voldoen. De mogelijke waarden van de variabele worden op de X-as uitgezet, terwijl het percentage van de waarnemingen (van 0 tot 100%) op de Y-as wordt uitgezet. De X-as is de horizontale as en de Y-as de verticale.

UITLEG GEBRUIKTE VAKTERMEN

*Afkoeltijd* (van produkt of cellucht)

tijdsduur waarin de cellucht of het produkt op de gewenste temperatuur wordt gebracht.

*Bewaarduur*

periode waarin er in de cel produkt wordt bewaard.

Deze is meestal gelijk of korter dan een bewaarperiode.

*Bewaarmethode*

CA-bewaring gewoon, CA-bewaring gescrubd of bewaring in gewone koelcel of mechanische bewaring.

*Bezettingsgraad*

de verhouding tussen het feitelijk en mogelijk gebruik van de cel in een aangegeven periode.

*Binnemwand*

een wand die niet aan de buitenlucht grenst.

*Buitenwand*

een wand die aan de buitenlucht grenst.

*CA-bewaring*

hier wordt een opslag- of bewaarmethode mee bedoeld waarbij behalve de temperatuur ook de samenstelling van de lucht regelbaar is. Deze bewaarmethode wordt naar gewone CA- en gescrubde CA-bewaring uitgesplitst:

- gewone CA-bewaring: dit wil zeggen dat de som van de koolzuur- en zuurstofconcentratie 21% is en

- gescrubde CA-bewaring: hierbij is de som van de CO<sub>2</sub>- en O<sub>2</sub>-concentratie niet 21%.

Opmerking: Wanneer de term "CA-bewaring" wordt gebruikt, wordt de bewaarmethode "CA-bewaring gewoon" bedoeld.

*CA-bewaring* (gewoon)

zie CA-bewaring

*CA-bewaring* (gescrubd)

zie CA-bewaring

*Celcapaciteit*

de celcapaciteit geeft de maximum hoeveelheid produkt (in ton) weer die in een cel bewaard kan worden.

*Circulatievoud*

de hoeveelheid lucht (in m<sup>3</sup>/uur) die wordt gecirculeerd in de cel, gedeeld door het lege volume van de cel.

*Celventilatie*

verversing van de cellucht door verse buitenlucht. De ventilatiehoeveelheid hangt af van de bewaarmethode. Bij bijvoorbeeld CA-bewaring is de ventilatiehoeveelheid van dien aard dat tussen cellucht en buitenlucht een evenwicht ontstaat waardoor de gewenste luchtsamenstelling wordt gehandhaafd.

*Compressor*

De compressor zuigt de koude damp uit de verdamper. De damp wordt vervolgens samengeperst tot een hogere druk en temperatuur.

*Condensor*

De compressor voert hete damp naar de condensor. Het doel van de condensor is deze hete damp om te zetten in vloeistof. Dit alles bij dezelfde druk.

Om dit te bereiken moet uit het koelmiddel een hoeveelheid warmte worden onttrokken. De condensor kan zowel met lucht als met water worden gekoeld.

*Condenswater*

water dat vrijkomt bij het koelen van de cellucht.

De gang van zaken is deze. De cellucht die door de verdamper wordt aangezogen bevat meer waterdamp dan de hoeveelheid die in de cellucht bij het verlaten van de verdamper maximaal aanwezig kan zijn. Het nu ontstane water wordt condenswater genoemd.

<i>Dampdichte laag</i>	een materiaallaag die moet voorkomen dat water kan binnendringen in de isolatie van de cel.
<i>Droogstuk</i>	een element in de gasmeetapparatuur dat vocht verwijderd uit de lucht die de meetapparatuur wordt aangeboden.
<i>Gasdichte laag</i>	een materiaallaag die voor de gasdichtheid van de celwanden moet zorgdragen.
<i>Inslagpatroon</i>	manier van inslag van stapeleenheden in de cel
<i>Klimaatcondities</i>	voorwaarden met betrekking tot temperatuur, relatieve vochtigheid en luchtsamenstelling.
<i>Koelcapaciteit</i>	is het koelvermogen, afhankelijk van condities als: verdampingstemperatuur, temperatuurverschil, enz., door een compressor, verdamper of condensor kan worden ontwikkeld bij het in bedrijf zijn ervan.
<i>Koelcel (mechanisch)</i>	een ruimte waarin de celluchttemperatuur op een gewenste waarde kan worden gehandhaafd, onafhankelijk van de temperatuur van de omgeving
<i>Koelmedium of koelmiddel</i>	het middel dat in de koelinstallatie wordt gebruikt om de werking ervan mogelijk te maken.
<i>Luchtcirculatiesysteem</i>	de wijze waarop de luchtbeweging in de cel is uitgevoerd.

*Mechanische bewaring*

bewaring in gewone koelcel, zie koelcel  
(mechanisch)

*Onder- en overdrukbeveiliging*

apparatuur die de cel belucht of ontlucht bij  
te grote drukverschillen tussen cellucht en  
buitenlucht.

*Ontdooiwater*

is water dat ontstaat bij het ontdooien van  
het verdamperijs.

*Persdrukmeter*

een meter waarmee o.a. de goede werking van  
de condensor kan worden beoordeeld.

*Relatieve vochtigheid  
of R.V.*

een dimensieloos getal van de verhouding tussen  
de waterdampspanning van de lucht en de maximaal  
mogelijke waterdampspanning bij dezelfde  
temperatuur.

*Roostervloer*

een houten vloer, ook wel vlondervloer genoemd,  
die op de betonvloer van de cel is neergelegd.

*Scrubber*

een apparaat die de overmaat van koolzuurgas  
af moet voeren. Dit is nodig bij toepassing  
van gescrubde CA-bewaring.

*Thermostatisch expansie-  
ventiel*

een belangrijk onderdeel van de koelinstal-  
latie.

Het thermostatisch expansieventiel zet de  
hoge druk van het koudemiddel om in een lage  
druk.

De onder hoge druk verkerende vloeistof die  
uit de condensor door het regelventiel wordt  
geperst daalt daarmee tevens in temperatuur  
en bereikt vervolgens de bij die lage druk  
behorende verdampingstemperatuur.



*Thermostaatvoeler*

een onderdeel van de temperatuurschakelaar. Deze schakelaar of thermostaat bestuurt de werking van de koelinstallatie van de cel waarin de voeler is gemonteerd.

*Tonmaand*

het bewaren van 1 ton produkt gedurende 1 maand (10 ton, 1 maand bewaard = 10 tonmaand, 1 ton, 10 maanden bewaard is ook 10 tonmaand).

*Verdamper*

een belangrijk onderdeel van de koelinstallatie, De verdamper, die in de cel is geplaatst, is verantwoordelijk voor de koeling en circulatie van de cellucht.

*Voorkoeling*

een manier om de gewenste korte afkoeltijd van het produkt te waarborgen. Hiertoe wordt, om overbelasting bij inkoelen van het produkt in de eigenlijke bewaarcel te voorkomen, het produkt eerst in een andere cel gekoeld.

*Voorsorteren*

sorteren van het produkt voor opslag in de cel.

*Warmtewisselaar*

een onderdeel van de koelinstallatie. Het apparaat draagt er toe bij dat de goede werking van de koelinstallatie wordt bevorderd.

*Zuigdrukmeter*

een meter waarmee o.a. de verdampingstemperatuur kan worden gecontroleerd.

*Zuurstofbrander*

een apparaat waarmee het zuurstofpercentage in korte tijd op een lagere waarde wordt gebracht.

Wageningen, 4 november 1980

LB/HB/ES/MJ