

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. 2287

W. Verbeek en R.G. Bons

AFKOELPROEVEN MET PALLETLAGINGEN WITLOF
IN DOZEN

Uitgebracht aan de directeur van het Sprenger Instituut en het
Centraal Bureau van de Tuinbouwveilingen in Nederland
Project no. 146 (Januari 1985)

I N H O U D

Samenvatting	blz. 2
Summary	2
1. Inleiding	3
2. Proefopzet	3
3. Meetresultaten	5
3.1. Doorstroomkoeling door de lading	7
3.1.1. Open stapeling	7
3.1.2. Gesloten stapeling	7
3.2. Doorstroomkoeling door de dozen	8
3.3. Vacuumkoeling	9
3.4. Langsstroomkoeling	9
3.5. Veilige afmeting van de verpakking	9
4. Afmetingen dozen	10
5. Conclusies	10
6. Literatuur	12
7. Bijlagen	

SAMENVATTING

Op verzoek van het Centraal Bureau van de Tuinbouwveilingen in Nederland is onderzoek verricht om na te gaan of het op praktijkschaal mogelijk is palletladingen witlof te koelen, die verpakt zijn in dozen en waarbij de witlof beschermd is door geparaffineerd papier.

De volgende koelmethoden zijn nagegaan: doorstroomkoeling door de dozen, waarbij de dozen zijn voorzien van ca. 3% openingen, doorstroomkoeling door de lading (versprongen en open stapeling), langsstroomkoeling en vacuümkoeling.

Gebleken is dat doorstroomkoeling door de dozen binnen de beschikbare tijd van ca. 12 uur mogelijk is. Voorwaarden hiervoor zijn, dat de dozen zijn voorzien van openingen van 5 à 6 %, dat het koelproces exponentieel verloopt (hiertoe dient de luchttemperatuur vanaf het begin van de koeling constant op de gewenste eindtemperatuur van het produkt gehandhaafd te worden) en dat de luchtsnelheid door de dozen ca. 2-2,5 m/s bedraagt.

Doorstroomkoeling door de lading, versprongen of open stapeling, en met hoge luchtsnelheden tussen de dozen (2,5-6 m/s) koelt gezien de beschikbare tijd onvoldoende snel af. Bovendien ontstaan door het handmatig stapelen grote verschillen in stapeling en tussenruimten waardoor de ene lading sneller koelt dan de andere. Deze stapelingen verdienen om deze reden bevestigd geen voorkeur.

Vacuümkoeling is ongeschikt gebleken: na twee keer vacuümkoelen achter elkaar is het produkt nog maar 6 à 10°C gekoeld.

Verder is gebleken, dat de afmetingen van de bestaande dozen niet goed zijn afgestemd op de palletafmetingen.

De afmetingen van de tomatendozen zijn wel op de palletmaat afgestemd (modulaire stapeling). Voor en na de proef is het produkt op kwaliteit beoordeeld de resultaten hiervan zijn vermeld in rapport no. 2288 van het Sprenger Instituut [1].

SUMMARY

The investigation concerns the possibility of precooling chicory packed in closed carton boxes and wrapped in paper.

Chicory brought into the auctions has a temperature of about 18°C and must be cooled to 1°C.

The maximum available cooling time is about 12 hours. Research has been done with complete pallet loads in practice into different sorts of piles on a pallet with forced air (pressure cooling) through the boxes with holes of about 3% and through the pallet loads.

Also vacuum cooling has been tried with complete pallet loads.

The results pointed out that precooling can be done from 18°C to 1°C within 12 hours if:

- the palletloads are placed for a suction wall (pressure cooling);
- the holes in the boxes are 5 to 6 percent;
- the air velocity through the holes is about 2-2,5 m/s;
- the temperature of the cold air is kept at 1°C.

Vacuum cooling in practice is insufficient; after two times a cooling cycle the temperature of the produce decreases not more than 6-10°C.

1. INLEIDING

Witlof wordt verpakt in gesloten dozen. Ter bescherming van het lof tijdens de afzet en ter bevordering van de presentatie wordt in de doos het witlof beschermd door gearaffineerd papier.

Door de geslotenheid van de verpakking is afkoeling van het produkt middels doorstroomkoeling niet mogelijk. Wel kan lucht tussen de dozen doorstromen indien palletladingen voor een zuigwand worden geplaatst. Hierdoor zal een snellere koeling plaatsvinden dan wanneer de palletladingen zonder zuigwand worden gekoeld.

Uit een onderzoek op het Sprenger Instituut naar de mogelijkheid van vacuümkoeling is gebleken dat vacuümkoeling in principe mogelijk is. De opbouw van de krop (pit) levert beperkingen bij het vacuümkoelen. De proeven zijn uitgevoerd met afzonderlijke dozen. De vraag is echter of vacuümkoeling met complete palletladingen in de praktijk haalbaar is.

Op verzoek van het Centraal Bureau van de Tuinbouwveilingen is onderzoek in de praktijk verricht naar het afkoelgedrag van complete palletladingen witlof in dozen.

Nagegaan is het afkoelgedrag van palletladingen witlof bij:

- doorstroomkoeling door de lading met open en versprongen stapeling, waarbij de lucht tussen de dozen doorstroomt;
- doorstroomkoeling door de dozen, waarbij de dozen voorzien zijn van ca. 3% openingen;
- langsstroomkoeling, waarbij de lucht langs de lading stroomt;
- vacuümkoeling.

Omdat tevens op kwaliteit is beoordeeld voor en na de temperatuurbehandelingen zijn nog enkele objecten toegevoegd:

- plaatsing in de hal
- idem na koeling
- uitgestelde koeling.

2. PROEFOPZET

In tabel 1 is het overzicht gegeven van de 8 verschillende objecten en de behandeling hiervan.

De proef met de 8 objecten is uitgevoerd op de veiling R.B.T. te Breda in een koelcel uitgerust voor doorstroomkoeling met een nat koelsysteem (kruisstroomkoelers).

Tabel 1. Temperatuurbehandelingen palletladingen witlof in dozen

inzet proef		datum	
15-11-1984	temperatuurbehandeling	16-11-'84	einde proef
object no.			
1	doorstroomkoeling door de lading (open stapeling)	geveild	16/11
2	doorstroomkoeling door de dozen (openingen ca. 3%)	geveild	16/11
3	vacuumkoeling, gevolgd door opslag bij 3°C	constant 3°C	19/11
4	vacuumkoeling, gevolgd door opslag bij 3°C	naar hal ca. 13,5°C	19/11
5	doorstroomkoeling door de lading (versprongen stapeling)	constant 3°C	19/11
6	uitgestelde koeling	langsstroom-koeling	19/11
7	geen koeling opslag in de hal bij 13,5°C	constant hal	19/11
8	doorstroomkoeling door de lading (versprongen stapeling)	naar hal ca. 13,5°C	19/11

In elke palletlading zijn 3 temperatuurvoelers aangebracht in laag 4 (centrum) zowel in de doos die in het centrum is geplaatst als in de buitenste dozen (zie bijlage: figuren 2 t/m 8).

De temperatuurvoelers (dunne thermo-elementen) zijn in de pit van de krop gestoken in de middelste of onderste laag van het produkt.

Per object is de luchttemperatuur geregistreerd. De omgevingstemperatuur van de palletladingen die in de hal zijn geplaatst is ca. 13,5°C (figuur 1).

Op deze temperatuur is de hallucht geregeld. Tijdens de afkoelproeven is de luchtsnelheid gemeten.

Er zijn 4 objecten voor één doorstroomkoelwand geplaatst, nl. de objecten 1, 2, 5 en 8.

Met de objecten 5 en 8 is hiermee bereikt, dat een hoge luchtsnelheid tussen de lading doorstroomt. Doorstroomkoeling door de lading met open stapeling (object 1) en versprongen stapeling (objecten 5 en 8).

De objecten 3 en 6 zijn zodanig in de cel geplaatst, dat de lucht met betrekkelijk hoge snelheid (ca. 2,5 m/s) langs de lading stroomt (langsstroomkoeling per palletlading).

3. MEETRESULTATEN

In de figuren 2 t/m 8 zijn de meetresultaten van elk object weergegeven. In tabel 2 is per object het overzicht gegeven van de temperatuur van het produkt bij aanvang en het temperatuurverloop tijdens de gehele proef (4 dagen).

Uit de afkoelcurven blijkt, dat er sprake is van een exponentiële koeling. De celtemperatuur echter is niet vanaf het begin van het koelproces constant. Voor de berekening van de halfkoeltijden is de specifieke afkoelsnelheid bepaald, door op elk moment de verandering van de produkttemperatuur (dT/dt) af te zetten tegen het temperatuurverschil tussen produkt en omgeving (Tp-Ta) [2].

$$\frac{dT}{dt} = -k \cdot (T_p - T_a) \quad (1)$$

De constante k bevat enkele eigenschappen van de lading en de warmte-overdrachtscoëfficiënt.

$$k = \frac{\alpha \cdot F}{m \cdot c} \quad (2)$$

$$\text{Uit (1) volgt dat } k = - \frac{\frac{dT}{dt}}{T_p - T_a} \quad (3)$$

k = specifieke afkoelsnelheid	k/uur
α = warmte-overdrachtscoëfficiënt	W/m ² .k
m = massa	kg
c = soortelijke warmte produkt	kJ/kg.K
F = oppervlak lading	m ²
T _p = produkttemperatuur	°C
T _a = luchttemperatuur	°C
t _½ = halfkoeltijd	uur

Wanneer de waarden dT/dt en T_p - T_a tegen elkaar worden uitgezet blijkt dat hierdoor een rechte lijn is te trekken. Door regressie analyse toe te passen is de rechte lijn berekend die het best past bij de punten.

Uit formule (3) volgt dat de negatieve richtingscoëfficiënt van deze lijn gelijk is aan de specifieke afkoelsnelheid k.

$$t_{\frac{1}{2}} = \frac{- \ln 0,5}{k} \quad (4)$$

Nu kan de halfkoeltijd berekend worden.

Per object is de halfkoeltijd berekend. Met deze grootte kan verder de afkoeltijd berekend worden uitgaande van verschillende cellucht of produkttemperaturen.

Voor de berekening geldt:

$$\frac{T - T_c}{T_0 - T_c} = e^{-(\ln 2/t_{1/2}) t} \quad (5)$$

T = gewenste produkttemperatuur °C
 T_c = cellucht temperatuur °C
 T₀ = begintemperatuur produkt °C
 t_{1/2} = halfkoeltijd uur
 t = afkoeltijd uur

Tabel 2. Overzicht van het temperatuurverloop per object in °C
 (a en c zijn de buitenste dozen, b is de centrumdoos)

object nr.	T _{begin} (°C)	na vac. koeling	12 uur	24 uur	48 uur	72 uur	halfkoeltijd (uur, min.)
1	a 13,1	-	5,0	-	-	-	3,54
	a 12,9	-	5,3	-	-	-	4,24
	c 11,5	-	5,1	-	-	-	3,39
2	a 15,9	-	4,4	-	-	-	3,15
	b 18,1	-	4,5	-	-	-	2,06
	c 15,3	-	4,2	-	-	-	2,06
3	a 17,6	7,1	5,6	4,5	3,6	3,4	
	b 18,1	9,1	5,4	5,1	4,6	4,3	
	c 16,9	8,7	5,7	5,2	4,5	4,2	
4	a 14,7	4,8	4,6	4,9	6,8	9,1	
	b 12,0	4,4	5,4	5,6	6,4	7,9	
	c 11,4	5,7	5,4	5,7	6,9	9,0	
5	a 16,7	-	8,4	6,0	4,0	3,6	5,35
	b 15,8	-	6,0	4,9	4,0	3,6	4,00
	c 16,5	-	3,9	3,6	3,3	3,3	1,21
6	a 13,3		14,2	6,0	4,0	3,6	7,08
	b 14,4		15,0	4,9	4,0	3,6	8,29
	c 13,4		14,5	3,6	3,3	3,3	6,31
7	a 16,5		15,8	14,9	13,4	14,0	
	b 16,0		15,9	15,1	14,2	14,6	
	c 17,7		16,4	15,1	14,0	14,6	
8	a 16,1		4,1	5,4	7,7	10,0	2,06
	b 17,4		4,2	4,4	6,6	9,3	1,53

Tabel 3. Luchtsnelheden (m/s)

object no.

1	tussen de dozen 2 m/s, door open gaten 6 m/s
2	door de dozen ca. 0,5 m/s
3	langs de pallets 2,5 m/s
4	langs de pallets 2,5 m/s
5	tussen de dozen 1 à 2 m/s
6	langs de pallet 2 m/s
7	langs de pallet 0,1 m/s
8	tussen de dozen 2 m/s

3.1. Doorstroomkoeling door de lading

3.1.1. Open stapeling (object 1)

Er is een gering verschil in afkoeltijd geconstateerd tussen de middelste en de twee buitenste dozen (zie figuur 6). De afkoeling in 12 uur bedraagt 7,3°C.

De luchtsnelheid langs de dozen waarin de temperatuurvoelers zijn geplaatst is hoog geweest (ca. 6 m/s).

Uit de afkoelcurve is de halfkoeltijd bepaald; deze bedraagt voor de 3 dozen respectievelijk 234, 264 en 219 minuten. Hiermee is de afkoeltijd berekend, uitgaande van een luchttemperatuur van 1°C een produkttemperatuur van 18°C, als functie van de eindtemperatuur van het produkt. Zie tabel 4.

Tabel 4. De afkoeltijd als functie van de produkttemperatuur

eindtemperatuur produkt (°C)	afkoeltijd (uren, minuten)
1	22,00
2	18,00
3	13,35
4	11,00

Uit de tabel blijkt, dat de binnenste dozen, met de hoge luchtsnelheid onderlangs de doos, in 11 uur koelen van 18°C tot 4°C.

Het nadeel van deze stapeling is, dat de lading ongelijkmatig koelt. De buitenste dozen zullen aanvankelijk trager koelen omdat enerzijds de luchtsnelheid door de veel kleinere spleten lager is dan bij de binnenste dozen (ca. 2,5 m/s) en anderzijds de lucht langs een kleiner oppervlak van de dozen stroomt.

3.1.2. Gesloten stapeling (objecten 5 en 8)

Bij object 5 is in tegenstelling tot object 1 een duidelijk verschil te zien in afkoeltijd tussen de buitenste doos, die in het centrum en de binnenste doos.

De reden hiervan is, dat de luchtsnelheid lager is en de spleten veel kleiner zijn dan bij object 1. De lucht warmt meer op naarmate de lucht door de palletstapeling stroomt.

Bij object 8 is de afkoeltijd korter dan die van object 5. Hier is echter niet de afkoeling gemeten van de binnenste doos. Die zal ongetwijfeld veel langer zal zijn.

Opgemerkt moet worden, dat door het handmatig stapelen van de lading grote verschillen in stapeling en tussenruimte per object aanwezig zijn, waardoor de ene lading sneller koelt dan de andere. Ook ontstaan binnen de palletlading verschillen in afkoeltijd. Deze stapelingen verdienen om deze reden beslist geen voorkeur.

3.2. Doorstroomkoeling door de dozen (object 2)

Bij dit object is het produkt in tomatendozen verpakt (eveneens in geparafineerd papier). Deze dozen zijn voorzien van openingen (openingspercentage ca. 3%).

De lading is voor een zuigwand geplaatst, waardoor de lucht gedwongen wordt door de dozen te stromen.

De luchtsnelheid gemeten door elke doos is ca. 0,5 m/s, hetgeen gering is. De reden hiervan is, dat tijdens de proef 4 objecten (1, 2, 5 en 8) tegelijkertijd voor de zuigwand zijn geplaatst (er was slechts 1 zuigwand beschikbaar) en de meeste lucht door de lading met de open stapeling stroomt. Toch blijkt duidelijk, dat in tegenstelling met object 1, waarbij de lucht met een hoge snelheid langs de dozen stroomt, bij een geringe doorstroming door de dozen de afkoeltijd wordt verkort.

De halfkoeltijd zoals uit de meting bepaald is bedraagt ca. 3 uur voor de binnenste doos en 2 uur voor de centrum en de buitenste doos.

Hiermee is de afkoeltijd berekend, uitgaande van een koelluchttemperatuur van 1°C , een produkttemperatuur van 18°C als functie van de eindtemperatuur van het produkt (zie tabel 5).

Tabel 5. De afkoeltijd als functie van de produkttemperatuur

eindtemperatuur produkt ($^{\circ}\text{C}$)	afkoeltijd (uren, minuten)
1	16,15
2	13,17
3	10,00
4	8,08

Uit de tabel blijkt, dat indien gekoeld wordt met 1°C , i.p.v. ruim 3°C , de afkoeling van witlof mogelijk is binnen de beschikbare tijd tot 3°C .

Berekend is, de benodigde luchthoeveelheid om witlof in 12 uur te koelen van 18°C naar 1°C .

Het luchtdebiet hiervoor bedraagt ca. $800\text{ m}^3/\text{h}$ per pallet produkt. Tijdens de proef is het luchtdebiet slechts $120\text{ m}^3/\text{h}$ per pallet geweest.

Wil men koelen naar 1°C in 12 uur, dan dient de luchtsnelheid verhoogd te

worden tot 2,0 m/s en het openingspercentage 6% te bedragen. Uiteraard is het mogelijk het doel te bereiken met een kleiner openingspercentage en een hogere luchtsnelheid maar dit kost meer energie (grotere drukval over de stapeling).

3.3. Vacuumkoeling, gevolgd door opslag in de koelcel en hal (objecten 3 en 4)

Palletladingen witlof zijn niet geschikt voor vacuumkoeling. De beide objecten zijn 2 keer achtereenvolgens gekoeld in de vacuumketel. Hierbij is de druk in de ketel laag ingesteld, nl. op 5 mbar. Bij 10 mbar is de roots-blower uitgeschakeld om het vasthouden van het vacuum te verlengen. Bij het bereiken van de einddruk is het vacuum opgeheven en de cyclus opnieuw gestart.

In tabel 2 is te zien, dat het produkt na deze dubbele behandeling slechts 6 à 10°C gekoeld is.

Object 3 is ca. 4 dagen in de koelcel geplaatst (langsstroomkoeling, luchtsnelheid langs de lading ca. 2,5 m/s).

De afdeling is hierbij gering geweest: na 12 uur is de temperatuur 1,5 à 3,7°C gedaald.

Object 4 is na 12 uur in de hal geplaatst, bij 13,5°C, waarbij de buitenste dozen meer opgewarmd zijn (3,6°C en 4,5°C) dan de binnenste doos (2,4°C).

3.4. Langsstromkoeling (object 6)

Object 6 is 1 dag in de hal geplaatst en daarna in de koelcel, waarbij de lucht langs de lading stroomt.

De luchtsnelheid is betrekkelijk hoog geweest, nl. ca. 2 m/s.

Het produkt is in 12 uur bijna 10°C gekoeld. De halfkoeltijden zijn verschillend; die van de buitenste doos waar de lucht tegenaan blaast is 6½ uur, de centrumdoos 8½ uur en de doos aan de binnenkant heeft een halfkoeltijd van 7 uur.

Met langsstromkoeling kan het produkt niet binnen de gewenste tijd gekoeld worden.

3.5. Veilige afmeting van de verpakking

Uit de warmteproductie, ladingsdichtheid, de warmtegeleidingscoëfficiënt van witlof en de vormfactor van de stapeling kan de veilige afmeting van een verpakking worden berekend.

Onder de veilige afmeting wordt verstaan de kleinste afmeting van een hoeveelheid verpakt produkt waarbij de temperatuurstijging in de verpakking ten gevolge van de warmteproductie niet groter is dan 1°C.

Als dus één van de zijden van de verpakking kleiner is dan de veilige afmeting dan is men er zeker van dat bij langsstromkoeling de temperatuurstijging in het centrum hiervan kleiner is dan 1°C.

In de tabel is de veilige afmeting van witlof gegeven als functie van de temperatuur.

Omgevingstemperatuur (°C)	veilige afmeting (m)
1	0,37
5	0,30
10	0,25
15	0,22
20	0,18

Uit de tabel blijkt dat zelfs indien witlof gekoeld wordt tot 1°C dan nog opwarming plaatsvindt in de pallet. Immers de afmetingen van de palletladingen zijn groter.

Uit de proef, object 8, figuur 8, blijkt dat witlof gekoeld tot 3,5 à 4°C, geplaatst in een omgevingstemperatuur van ca. 13,5°C in 3 dagen ca. 7°C in temperatuur stijgt. De haltemperatuur is gegeven in figuur 1.

4. AFMETINGEN DOZEN

De bestaande witlofdozen zijn er in 2 verschillende afmetingen, nl. 40 x 30 x 12,5 cm voor witlofkroppen van 14-20 cm en dozen van 40 x 25 x 12,5 cm voor kroppen van 9-15 cm.

In de figuren 9 en 10 zijn de verschillende toegepaste stapelwijzen gegeven.

Om een gesloten stapeling te verkrijgen met de 40x25 doos (figuur 10) zijn de afmetingen niet geschikt. Immers er ontstaat een uitstekende lading hetgeen ongewenst is.

Met de 40x30 doos, figuur 9, is het eveneens niet mogelijk om een gesloten stapeling te verkrijgen zonder dat de lading uitsteekt.

De toegepaste tomatendozen (figuur 9), voorzien van gaten voor doorstroomkoeling zijn qua afmetingen geschikt om een gesloten stapeling te verkrijgen (38,5 x 28,5 cm) zonder dat de lading behoeft uit te steken buiten de pallet.

Voor de open stapelingen zijn de afmetingen van de dozen matig geschikt. De spleten worden nl. zo groot, dat geen stabiele lading kan worden verkregen (geen modulaire stapeling).

De verticale stapelwijze is geschetst in de figuren 2 t/m 8.

5. CONCLUSIES

1. Koelen van palletladingen witlof, verpakt in gearaffineerd papier en in dozen, van 18°C tot ca. 1°C is mogelijk binnen de gestelde tijd van ca. 12 uur mits:

- de dozen voorzien zijn van een openingspercentage van 5 à 6%;
- doorstroomkoeling met zuigwand wordt toegepast;
- de luchtsnelheid door de dozen ca. 2,0 m/s tot 2,5 m/s bedraagt;
- de luchttemperatuur vanaf het begin van de koeling constant 1°C bedraagt (exponentieel koelproces).

2. Koelen van complete palletladingen witlof in dozen die open of versprongen gestapeld zijn met spleten en die voor een voorkoelwand zijn geplaatst is niet mogelijk binnen de gestelde tijd.
De binnenste dozen kunnen met lucht van 1°C in 12 uur tot 4°C gekoeld worden. De andere dozen waar de lucht slechts langs één zijde van de doos kan stromen, koelen aanmerkelijk trager af.
Bij dezelfde stapelingen kan geen enkele garantie worden gegeven dat de gehele palletlading de vereiste eindtemperatuur bereikt.
3. Koelen van palletladingen witlof in dozen met langsstroomkoeling, waarbij de pallets individueel in de koelcel zijn geplaatst bij een hoge luchtsnelheid 2,5 m/s, (stormcel) is niet mogelijk binnen de gestelde tijd.
4. Vacuumkoeling van palletladingen witlof in dozen is niet mogelijk tot de gewenste eindtemperatuur. In de praktijk kan na 2 keer vacuumkoeling achter elkaar slechts een temperatuurverlaging van 6 tot 10°C bereikt worden, hetgeen onvoldoende is.
5. Tijdens de proef is de witlof, verpakt in dozen met 3% openingen, na 12 uur niet dieper gekoeld dan ca. 4,5°C.
6. De afmetingen van de onderzochte witlofdozen zijn niet goed afgestemd op de palletafmetingen waardoor enerzijds de dozen uitsteken tot buiten de pallet en anderzijds teveel ruimte verloren gaat doordat de tussenruimte tussen de dozen veel te groot is. De afmetingen van de onderzochte tomaatendozen zijn bij uitstek geschikt gebleken.
De dozen steken niet uit buiten de palletopening en er gaat geen laadruimte verloren.
7. Gekoelde witlof dient gekoeld bewaard en getransporteerd te worden omdat t.g.v. de warmteproductie de temperatuur van de lading snel stijgt. De veilige afmeting van dozen voor witlof, gekoeld tot 1°C, bedraagt ca. 35 cm.

Verder onderzoek

Het koelen van witlof in dozen verpakt in gearaffineerd papier geeft een condensprobleem.

Het produkt is warm en de lucht stroomt bij doorstroomkoeling door de doos aan de buitenkant van het papier. Het produkt geeft tijdens de koeling vocht af dat moet worden afgevoerd.

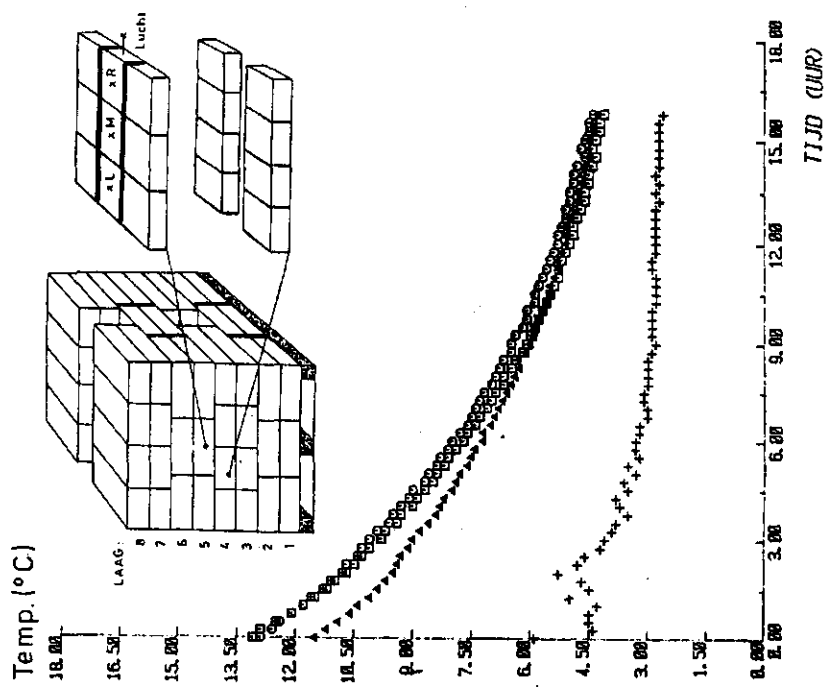
Voorgesteld wordt het papier zodanig van openingen te voorzien dat geen licht binnen kan dringen

6. LITERATUUR

1. Damen, P.M.M.
Voorkoelen en gekoelde opslag van witlof.
Rapport no. 2288, Sprenger Instituut, Wageningen.
2. Damen, P.M.M. en G. van Beek.
Bepaling van de specifieke afkoelsnelheid van produktstapelingen uit
praktijkexperimenten.
Rapport no. 2026, Sprenger Instituut, Wageningen.

Wageningen, 29 januari 1985
WV/RGB/MJ

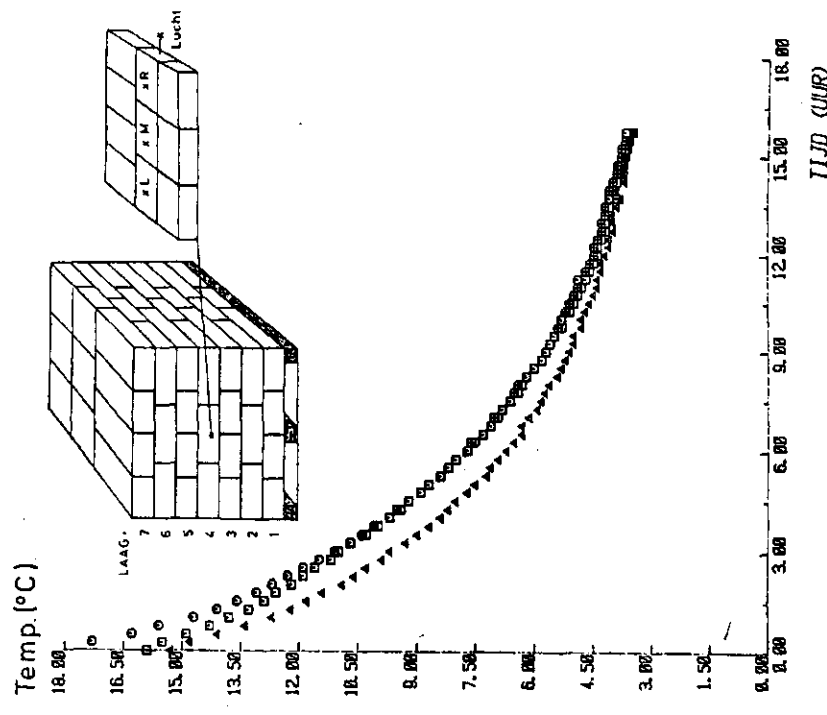
OBJECT : 1



KOELEN VAN WITLOF (15-16/11)
 LUCHTGESTAPELDE DOORSTROOMKOELING

- □ □ □ □ = P1 L. (DOORSTR.)
- ○ ○ ○ ○ = P1 M. (DOORSTR.)
- ▲ ▲ ▲ ▲ ▲ = P1 R. (DOORSTR.)
- + + + + + = P1 LUCHT (D)

OBJECT : 2

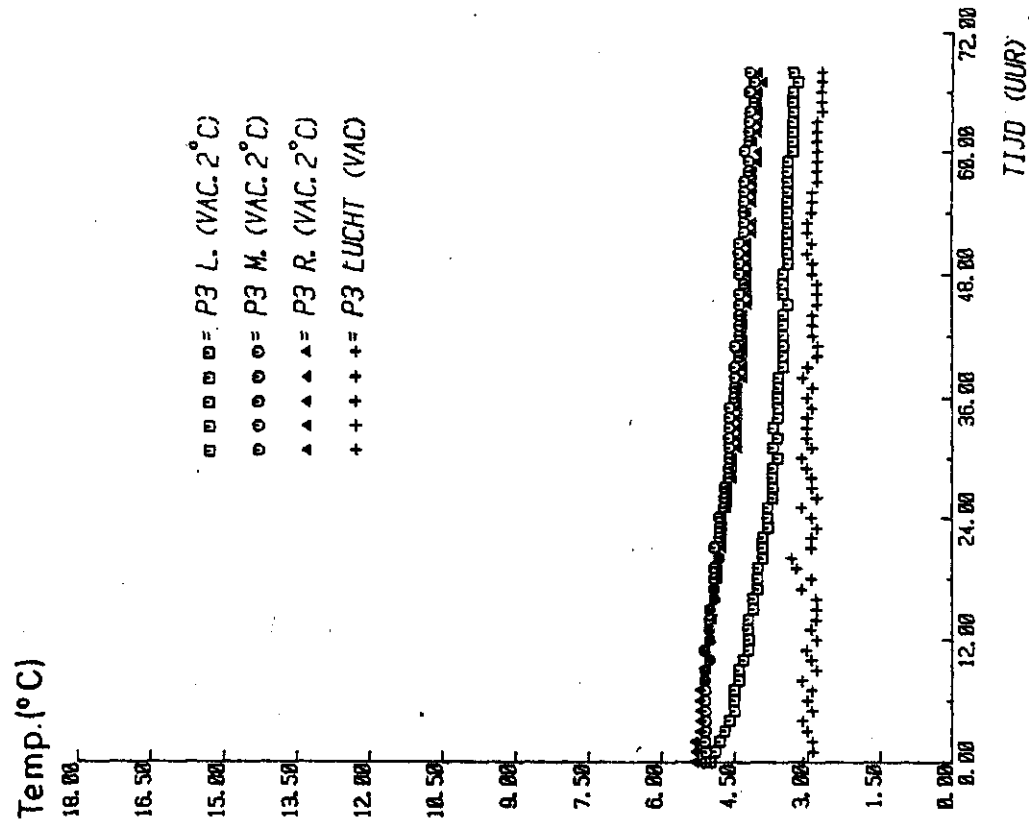
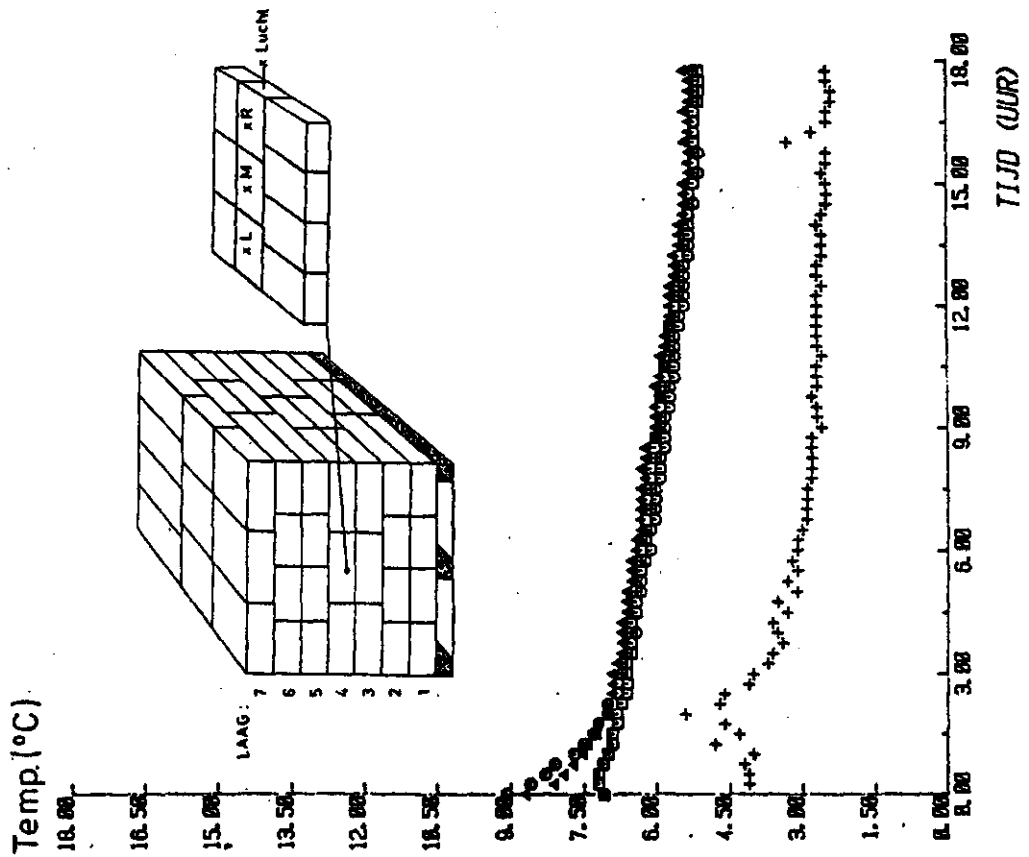


KOELEN VAN WITLOF (15-16/11)
 LUCHTGESTAPELD TOMATENDOOS DOORSTROOMKOELING

- □ □ □ □ = P2 L. (TOM. D)
- ○ ○ ○ ○ = P2 M. (TOM. D)
- ▲ ▲ ▲ ▲ ▲ = P2 R. (TOM. D)

FIGUUR 1.

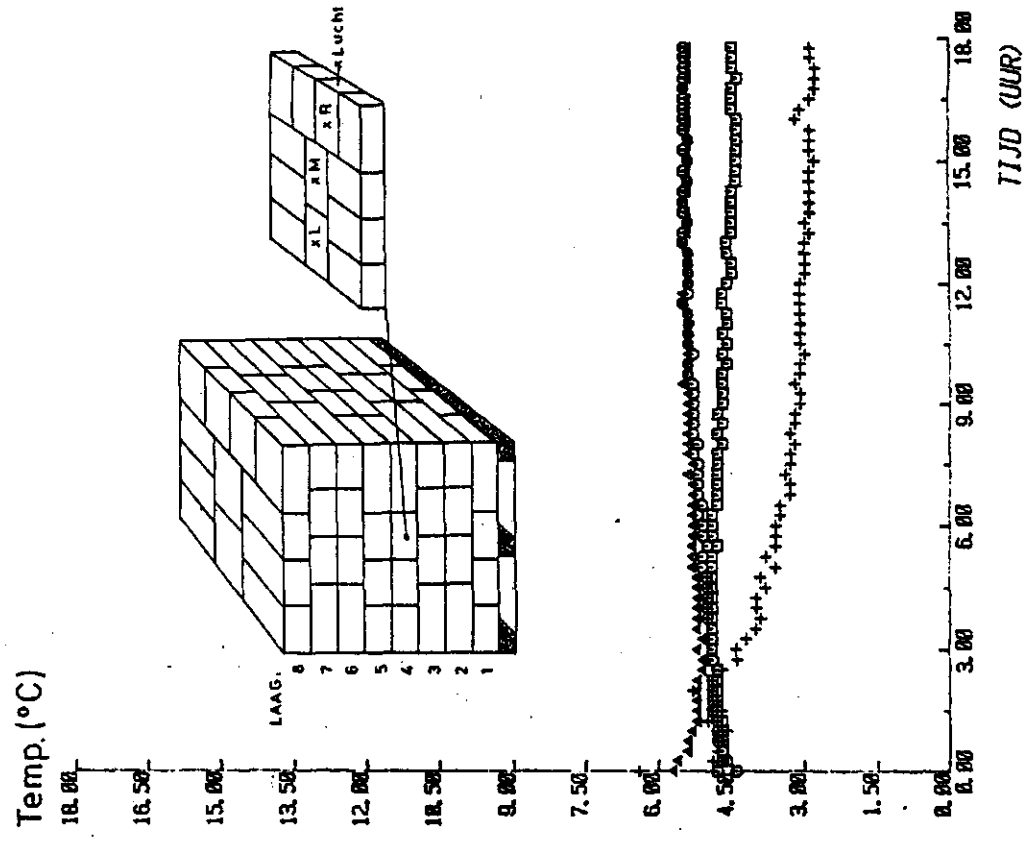
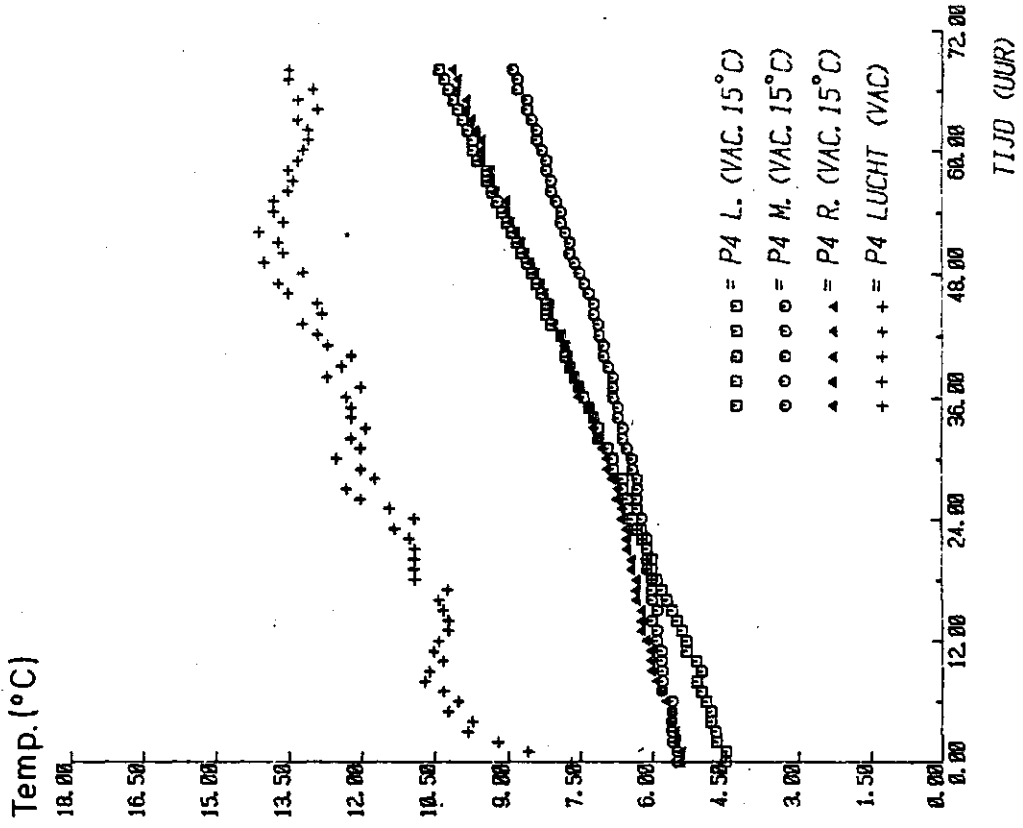
OBJECT: 3



KOELEN VAN WITLOF (15-16/11)
 VACUUMGEKOELD, DAARNA NAAR 2°C.

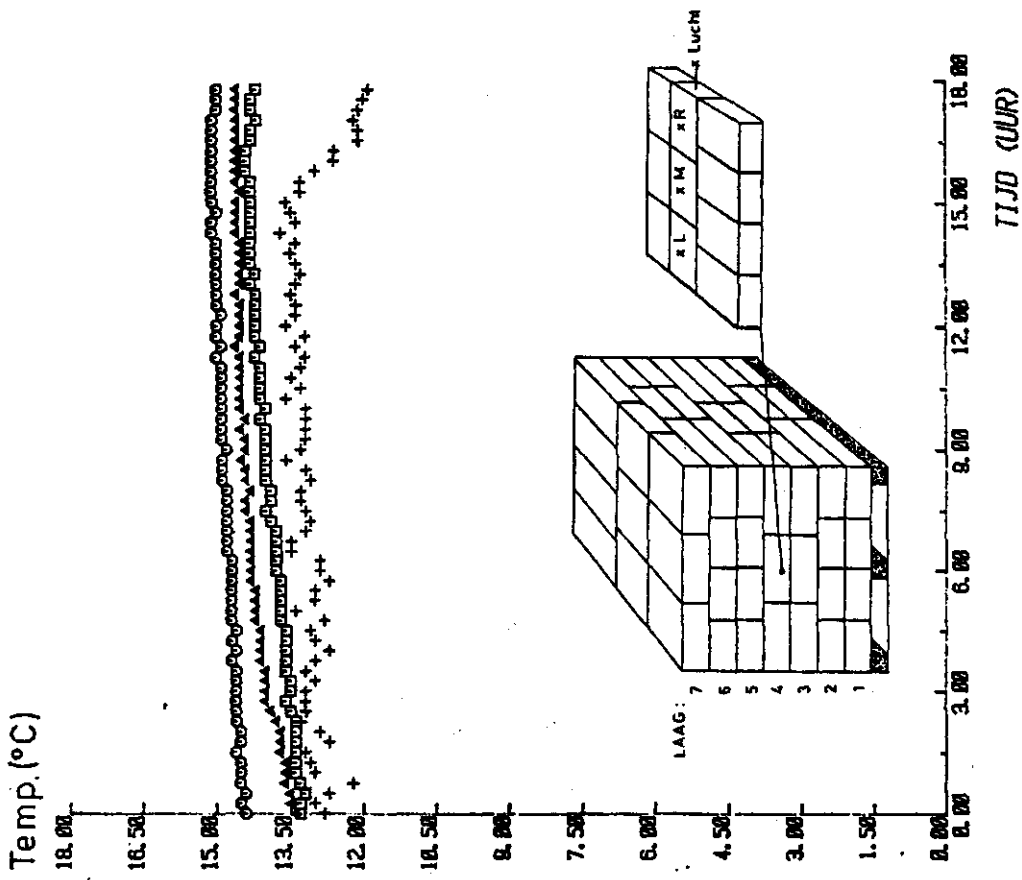
KOELEN VAN WITLOF (16-19/11)

OBJECT 4



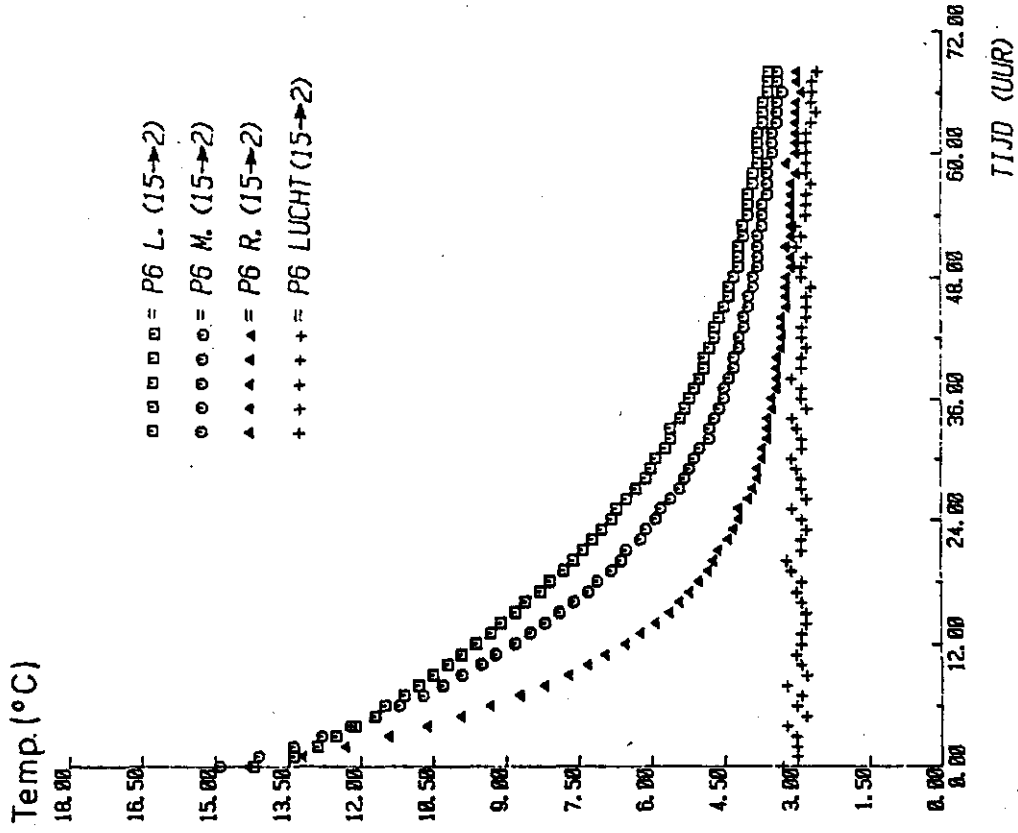
Figuur 3.

OBJECT: 6



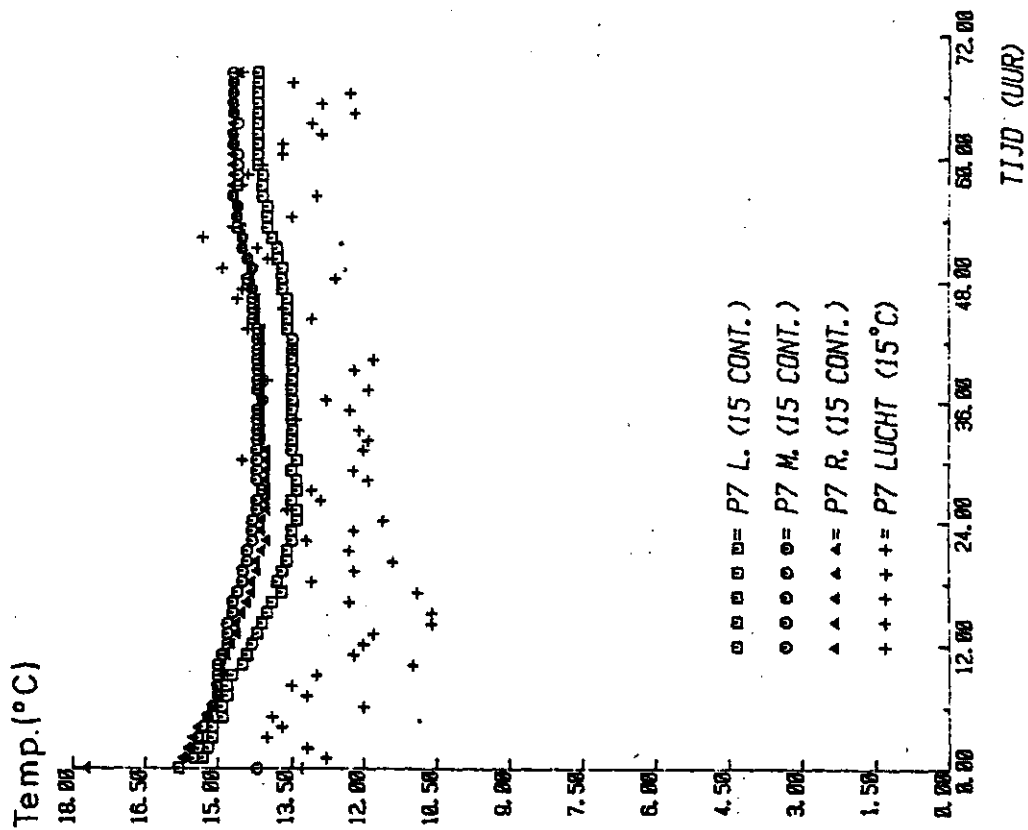
KOELEN VAN WITLOF (15-16/11)
PALLET 15°C, DAMRNA NAAR 2°C.

Figuur 5.

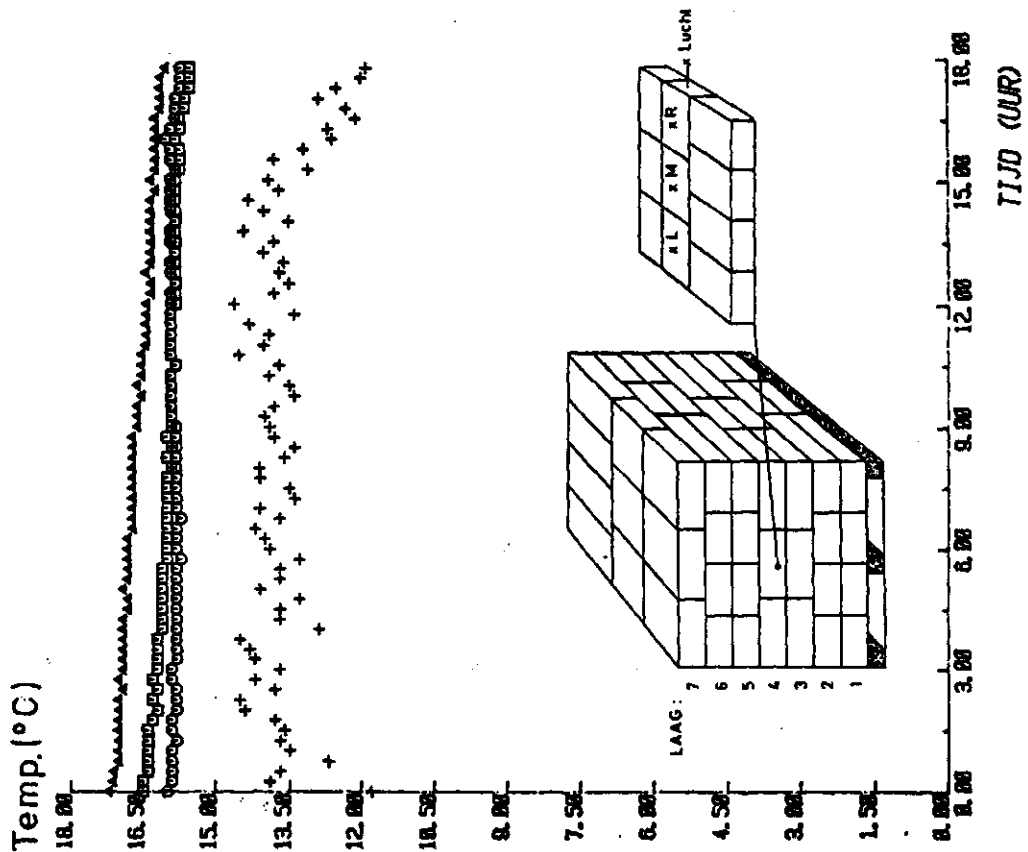


KOELEN VAN WITLOF (16-19/11)

OBJECT: 7



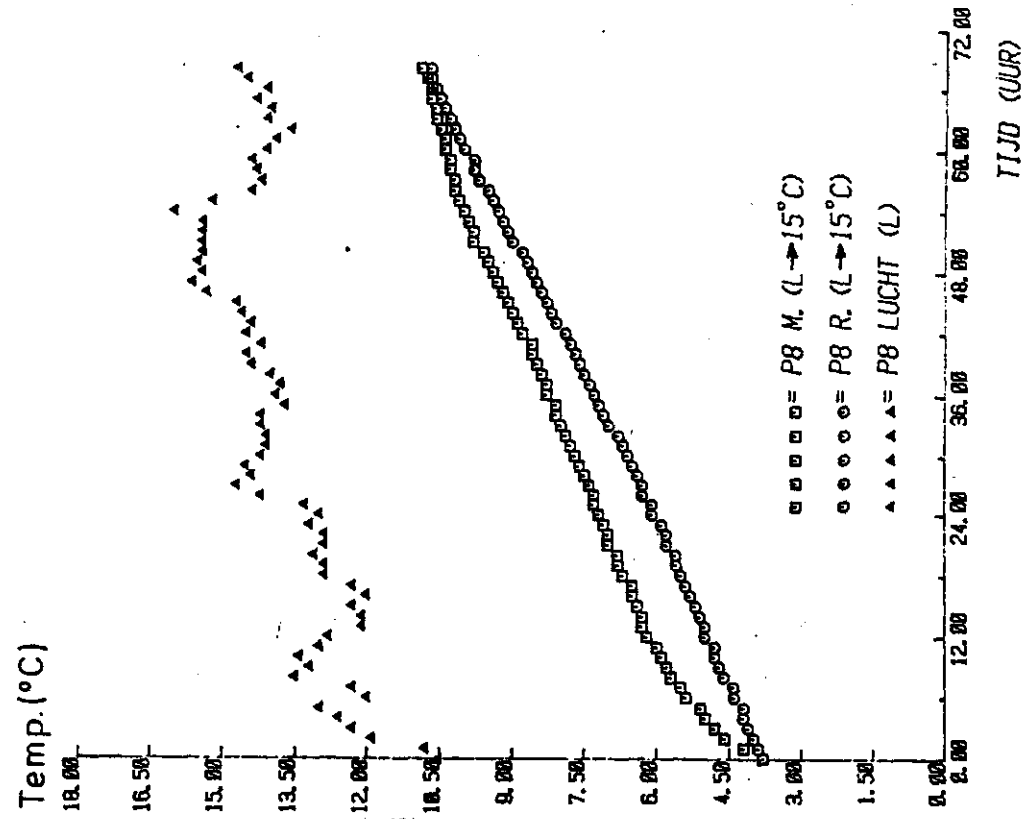
KOELEN VAN WITLOF (16-19/11)



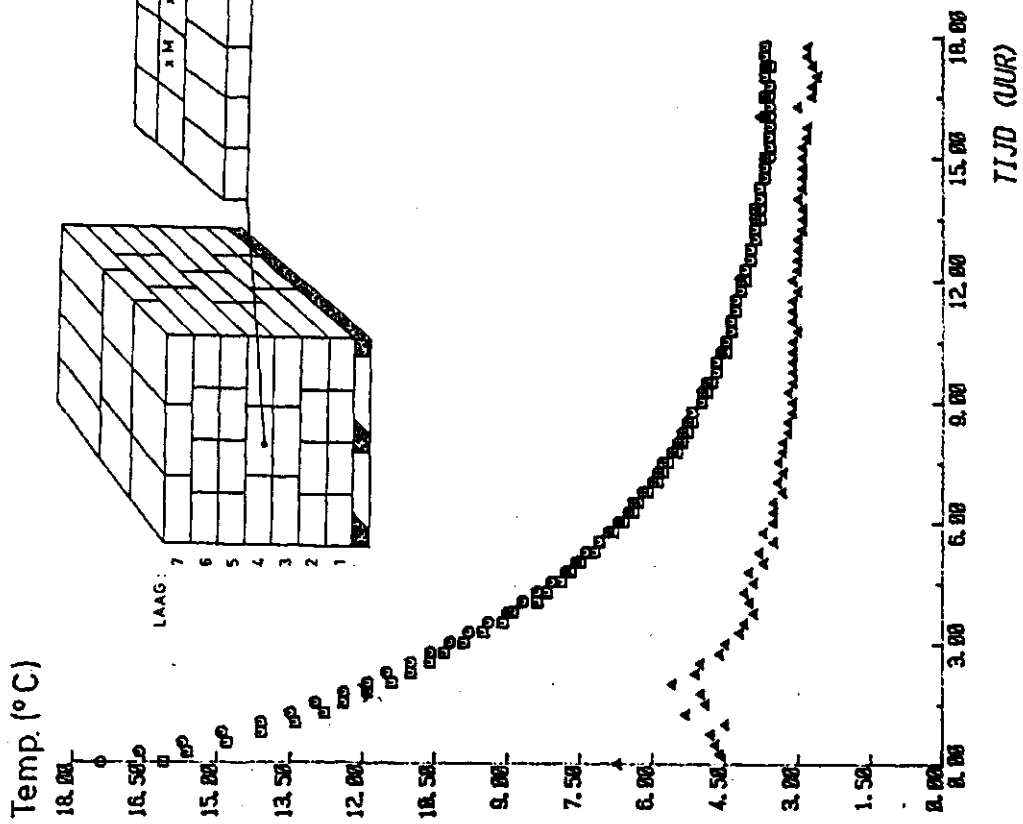
KOELEN VAN WITLOF (15-16/11)
PALLET 15°C CONTINUE

Figuur 6.

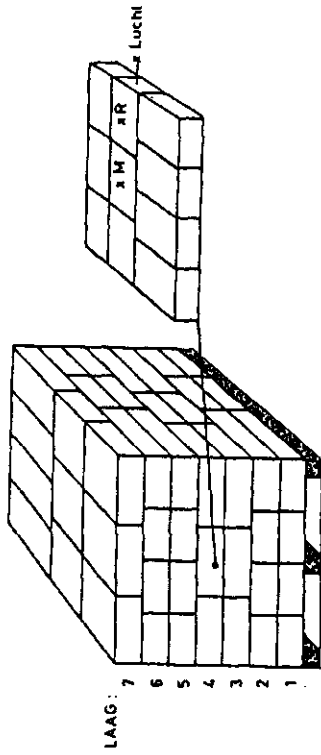
OBJECT: 8



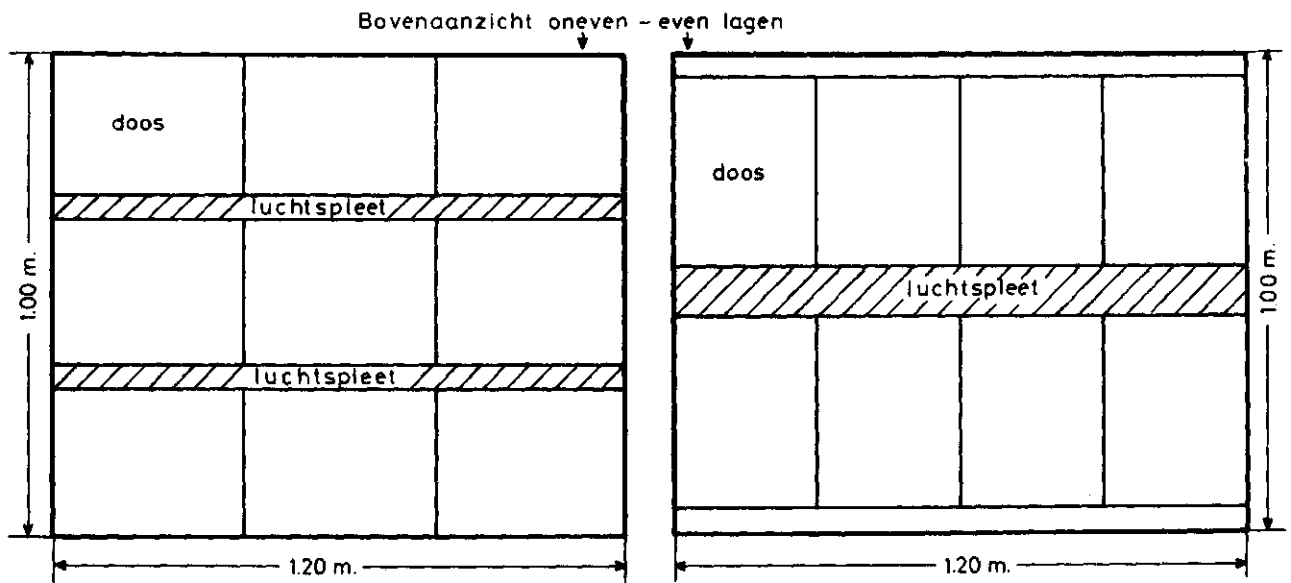
KOELEN VAN WITLOF (16-19/11)



KOELEN VAN WITLOF (15-16/11)
 LUCHTGEKOELD, DAARNA NAAR 15°C.

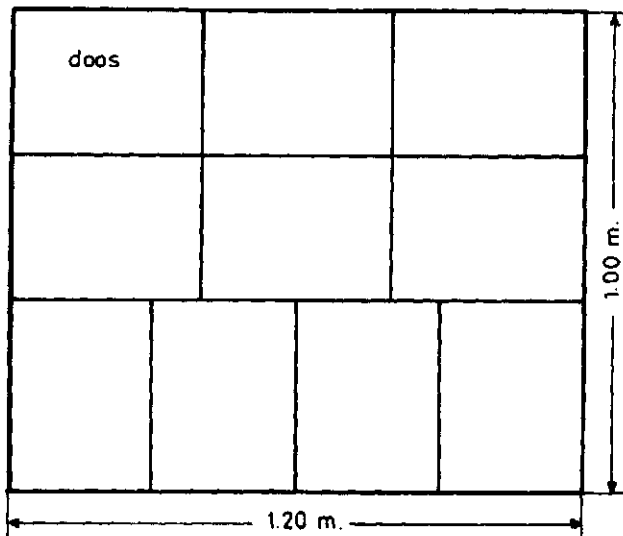


Figuur 7.



OBJECT:1 afm. doos: 40 x 30 x 12,5 cm. witlof 14 - 20 cm.
 pallet: 100 x 120 cm.

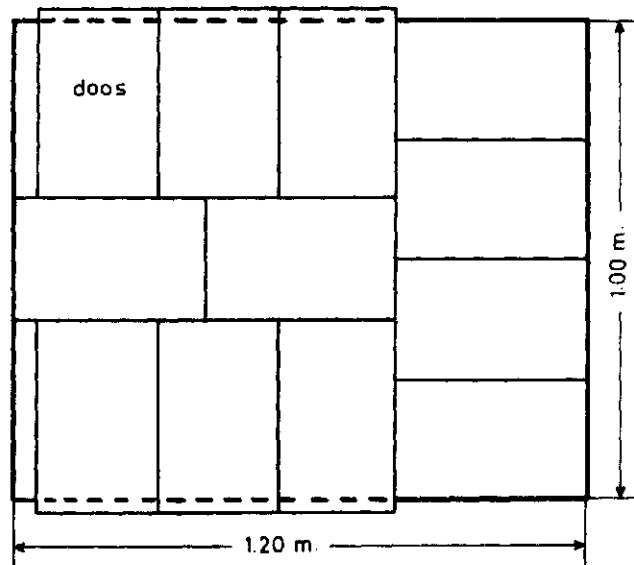
Bovenaanzicht lagen om en om gestapeld



OBJECT:2 afm. Tom. doos: 38,5 x 28,5 x 12,5 cm.
 pallet: 100 x 120 cm.
 witlof: 9 - 15 cm.

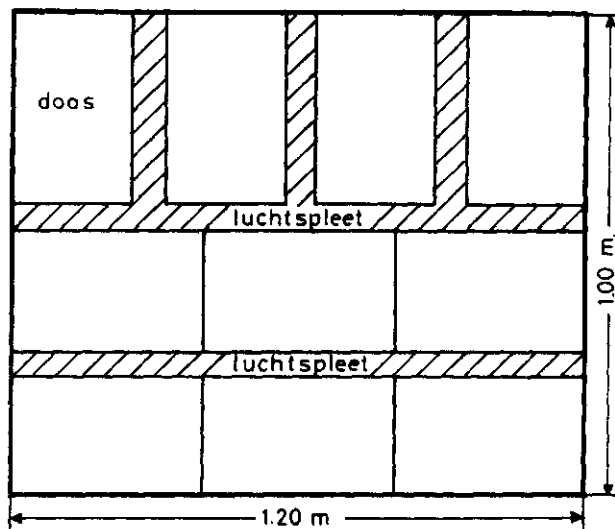
Figuur 8.

Bovenaanzicht lagen in verband gestapeld



OBJECT: 4 afm. doos: 40 x 25 x 12,5 cm.
pallet: 100 x 120 cm.
witlof: 9-15 cm.

Bovenaanzicht lagen in verband gestapeld

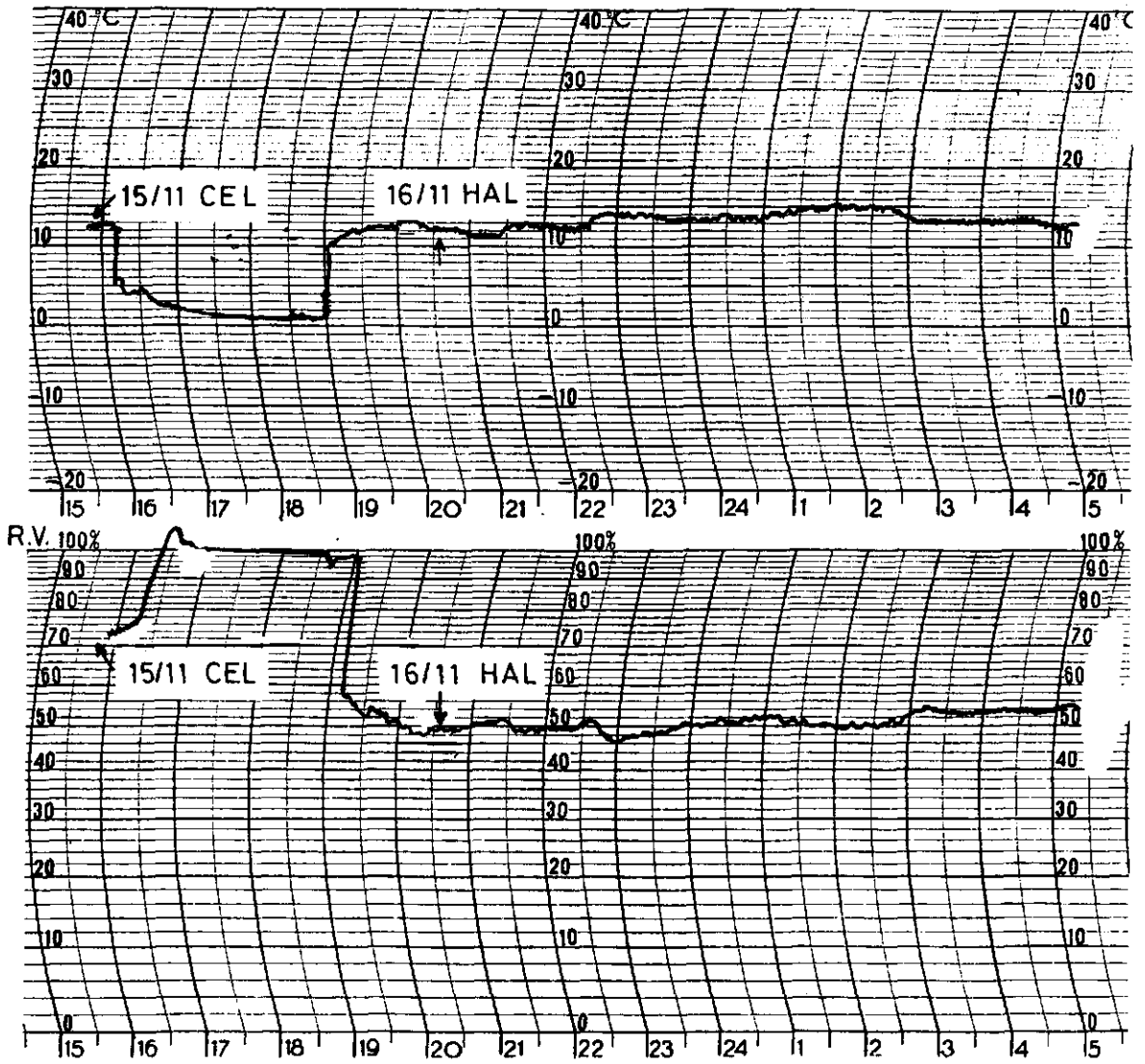


OBJECT: 3, 5, 6, 7 en 8 afm. doos: 40 x 25 x 12,5 cm.
pallet: 100 x 120 cm
witlof: 9-15 cm

Figuur 9.

Temp.

WITLOF - PROEF



Figuur 10.

Objecten 1 + 2

KOELEN VAN WYTI (13-16/11)
 LUCHTGESTAFELD DOORSTROOMKOELING

T.I.D. (UUR)	P1 L. (DOORSTR)	P1 B. (DOORSTR)	P1 R. (DOORSTR)	P1 (D) (LUCHT)	P2 L. (TOEG.D)	P2 B. (TOEG.D)	P2 R. (TOEG.D)	°C
0.0	13.1	12.9	11.5	5.9	13.9	13.1	13.3	
	12.9	12.6	11.2	5.6	13.5	12.5	14.3	
0.5	12.5	12.4	10.9	4.5	14.9	16.5	14.1	
	12.1	12.1	10.6	4.5	14.3	15.8	13.4	
1.0	11.8	11.8	10.4	4.3	13.8	14.7	12.7	
	11.5	11.5	10.1	3.0	13.4	14.1	12.2	
1.5	11.2	11.3	9.9	4.5	12.9	13.6	11.8	
	11.0	11.1	9.7	5.7	12.6	13.1	11.4	
2.0	10.7	10.8	9.5	5.3	12.2	12.7	10.9	
	10.5	10.7	9.4	6.8	11.9	12.3	10.5	
2.5	10.3	10.4	9.3	4.6	11.6	11.9	10.3	
	10.1	10.3	9.1	4.2	11.2	11.5	9.9	
3.0	9.8	10.1	9.0	4.1	11.0	11.1	9.7	
	9.7	9.9	8.8	3.9	10.7	10.7	9.3	
3.5	9.4	9.6	8.6	3.8	10.3	10.4	9.0	
	9.3	9.5	8.4	3.5	10.0	10.1	8.7	
4.0	9.0	9.3	8.3	3.7	9.7	9.7	8.4	
	8.9	9.1	8.2	3.8	9.5	9.4	8.2	
4.5	8.7	9.0	8.0	3.5	9.2	9.2	8.0	
	8.5	8.7	7.9	3.6	8.9	8.9	7.7	
5.0	8.4	8.6	7.8	3.3	8.7	8.7	7.5	
	8.2	8.4	7.5	3.5	8.4	8.4	7.2	
5.5	8.1	8.3	7.5	3.2	8.2	8.2	7.1	
	7.9	8.1	7.4	3.3	8.0	8.0	6.9	
6.0	7.7	8.0	7.2	3.3	7.7	7.7	6.7	
	7.5	7.8	7.2	3.2	7.6	7.5	6.5	
6.5	7.4	7.6	7.0	3.2	7.3	7.3	6.3	
	7.3	7.5	6.9	3.0	7.1	7.1	6.3	
7.0	7.1	7.4	6.8	3.0	7.0	6.9	6.1	
	7.0	7.3	6.7	3.1	6.8	6.8	5.9	
7.5	6.9	7.2	6.6	3.1	6.6	6.6	5.8	
	6.7	7.0	6.5	3.0	6.4	6.5	5.7	
8.0	6.7	6.9	6.4	3.0	6.3	6.4	5.6	
	6.5	6.8	6.3	3.0	6.2	6.2	5.4	
8.5	6.4	6.7	6.3	3.0	6.0	6.0	5.3	
	6.2	6.5	6.1	2.9	5.8	5.8	5.2	
9.0	6.1	6.5	6.0	2.8	5.7	5.7	5.1	
	6.0	6.4	5.9	2.9	5.6	5.6	5.0	
9.5	5.9	6.2	5.9	2.9	5.5	5.5	5.0	
	5.8	6.1	5.8	2.9	5.3	5.4	4.8	
10.0	5.7	6.1	5.7	2.9	5.3	5.3	4.8	
	5.5	5.9	5.6	2.8	5.1	5.2	4.7	
10.5	5.5	5.9	5.5	2.8	5.0	5.1	4.6	
	5.4	5.8	5.5	2.8	4.9	5.0	4.5	
11.0	5.3	5.7	5.4	2.8	4.8	4.9	4.4	
	5.3	5.6	5.3	2.9	4.7	4.9	4.4	
11.5	5.2	5.5	5.3	2.9	4.6	4.7	4.3	
	5.1	5.4	5.2	2.8	4.5	4.6	4.3	
12.0	5.0	5.3	5.1	2.8	4.4	4.5	4.2	
	4.9	5.3	5.1	2.8	4.4	4.5	4.1	
12.5	4.9	5.2	5.1	2.8	4.3	4.4	4.1	
	4.8	5.1	5.0	2.8	4.2	4.3	4.0	
13.0	4.7	5.1	4.9	2.8	4.2	4.3	4.0	
	4.6	5.0	4.8	2.7	4.1	4.2	4.0	
13.5	4.6	5.0	4.8	2.8	4.1	4.2	3.9	
	4.5	4.9	4.7	2.7	3.9	4.1	3.8	
14.0	4.5	4.9	4.7	2.8	4.0	4.1	3.9	
	4.4	4.8	4.6	2.7	3.9	4.0	3.7	
14.5	4.3	4.6	4.5	2.7	3.8	3.9	3.7	
	4.4	4.7	4.5	2.7	3.8	3.9	3.7	
15.0	4.3	4.6	4.5	2.7	3.7	3.8	3.7	
	4.2	4.5	4.4	2.7	3.7	3.8	3.6	
15.5	4.2	4.5	4.4	2.7	3.6	3.7	3.6	
	4.1	4.4	4.3	2.6	3.5	3.7	3.5	

Objecten 3 + 4

KOELER VAN WYTILO (15-16/13)
 VANDIJKOELING

TIJD (UUR)	P3 L. (VAG. 2°C)	P3 B. (VAG. 2°C)	P3 R. (VAG. 2°C)	P3 LUCHT (VAG.)	P4 L. (VAG. 15°C)	P4 B. (VAG. 15°C)	P4 R. (VAG. 15°C)	P4 LUCHT (VAG.) °C
0.0	7.1	9.1	8.7	7.1	4.8	4.4	5.7	6.4
0.5	7.2	8.6	8.1	4.1	4.7	4.6	5.6	4.9
1.0	7.2	8.3	7.9	4.1	4.7	4.7	5.4	4.8
1.5	7.1	8.1	7.7	4.2	4.7	4.8	5.4	4.7
2.0	7.0	7.7	7.5	4.0	4.7	4.8	5.3	4.6
2.5	5.7	7.5	7.4	4.8	4.7	4.8	5.2	3.0
3.0	6.4	7.3	7.2	4.3	4.8	4.9	5.2	4.7
3.5	5.8	7.2	7.2	4.6	4.8	4.9	5.2	4.8
4.0	6.8	7.0	7.0	5.4	4.8	4.9	5.2	5.3
4.5	5.7	7.0	7.0	4.7	4.9	4.8	5.2	4.9
5.0	6.6	6.8	6.9	4.6	4.8	4.8	5.1	4.7
5.5	5.5	6.8	6.9	4.1	4.9	4.9	5.1	4.4
6.0	6.6	6.7	6.9	4.0	4.9	4.9	5.2	4.4
6.5	6.6	6.7	6.8	3.7	4.9	4.9	5.1	4.2
7.0	6.5	6.6	6.7	3.6	4.9	4.9	5.2	4.0
7.5	6.5	6.5	6.7	3.4	4.9	5.0	5.2	3.9
8.0	6.5	6.4	6.7	3.5	4.9	5.0	5.2	4.0
8.5	6.5	6.5	6.7	3.6	4.9	5.0	5.2	4.0
9.0	6.4	6.4	6.6	3.3	4.9	5.0	5.2	3.8
9.5	6.4	6.4	6.6	3.5	4.9	5.0	5.2	3.9
10.0	6.4	6.3	6.6	3.1	4.9	5.1	5.3	3.6
10.5	5.4	6.3	6.5	3.3	4.9	5.1	5.3	3.8
11.0	6.4	6.3	6.5	3.1	4.8	5.0	5.3	3.6
11.5	6.3	6.2	6.5	3.2	4.9	5.1	5.3	3.6
12.0	6.3	6.1	6.4	3.1	4.9	5.1	5.3	3.6
12.5	6.3	6.2	6.4	3.1	4.9	5.2	5.3	3.5
13.0	6.2	6.1	6.3	3.0	4.8	5.1	5.3	3.5
13.5	6.2	6.0	6.3	2.9	4.8	5.2	5.3	3.3
14.0	6.1	6.0	6.3	2.9	4.8	5.2	5.3	3.3
14.5	6.2	6.0	6.3	2.9	4.8	5.2	5.4	3.4
15.0	6.1	5.9	6.2	2.8	4.8	5.3	5.4	3.3
15.5	6.1	5.9	6.3	2.8	4.7	5.2	5.4	3.2
16.0	6.0	5.9	6.2	2.8	4.8	5.3	5.4	3.3
16.5	6.0	5.8	6.2	2.8	4.7	5.3	5.4	3.3
17.0	6.0	5.8	6.0	2.8	4.8	5.3	5.4	3.2
17.5	5.9	5.8	6.0	2.6	4.7	5.3	5.4	3.1
18.0	5.9	5.8	6.0	2.7	4.7	5.3	5.4	3.1
18.5	5.9	5.7	6.0	2.7	4.7	5.3	5.5	3.2
19.0	5.9	5.7	6.0	2.8	4.7	5.4	5.4	3.1
19.5	5.8	5.7	6.0	2.7	4.6	5.4	5.4	3.1
20.0	5.8	5.6	5.9	2.7	4.7	5.4	5.4	3.0
20.5	5.8	5.6	5.8	2.7	4.6	5.4	5.4	3.1
21.0	5.7	5.6	5.8	2.6	4.7	5.4	5.4	3.1
21.5	5.7	5.6	5.8	2.7	4.6	5.4	5.4	3.1
22.0	5.7	5.5	5.7	2.7	4.7	5.5	5.5	3.1
22.5	5.6	5.5	5.7	2.7	4.7	5.4	5.5	3.1
23.0	5.6	5.4	5.7	2.7	4.6	5.4	5.4	3.1
23.5	5.5	5.4	5.7	2.7	4.5	5.4	5.4	3.0
24.0	5.5	5.4	5.6	2.7	4.6	5.4	5.4	3.0
24.5	5.5	5.4	5.6	2.7	4.6	5.5	5.5	3.0
25.0	5.5	5.4	5.6	2.6	4.5	5.4	5.4	3.0
25.5	5.5	5.4	5.6	2.7	4.6	5.4	5.4	3.0
26.0	5.5	5.4	5.6	2.7	4.6	5.4	5.4	3.0
26.5	5.5	5.3	5.6	2.6	4.5	5.5	5.4	2.9
27.0	5.4	5.3	5.5	2.6	4.5	5.4	5.4	3.0
27.5	5.4	5.3	5.5	2.6	4.5	5.4	5.4	3.0
28.0	5.4	5.3	5.5	2.6	4.5	5.5	5.4	2.9
28.5	5.4	5.3	5.5	2.6	4.5	5.5	5.5	2.9
29.0	5.4	5.3	5.5	2.6	4.5	5.5	5.5	2.9
29.5	5.4	5.3	5.5	2.6	4.5	5.5	5.4	2.9
30.0	5.4	5.3	5.5	2.6	4.5	5.5	5.4	2.9
30.5	5.4	5.3	5.5	2.6	4.5	5.5	5.4	2.9
31.0	5.4	5.3	5.5	2.6	4.5	5.5	5.4	2.9
31.5	5.4	5.3	5.5	2.6	4.5	5.5	5.4	2.9
32.0	5.4	5.3	5.5	2.6	4.5	5.5	5.4	2.9
32.5	5.4	5.3	5.5	2.6	4.5	5.5	5.4	2.9
33.0	5.4	5.3	5.5	2.6	4.5	5.5	5.4	2.9
33.5	5.4	5.3	5.5	2.6	4.5	5.5	5.4	2.9
34.0	5.4	5.3	5.5	2.6	4.5	5.5	5.4	2.9
34.5	5.4	5.3	5.5	2.6	4.5	5.5	5.4	2.9
35.0	5.4	5.3	5.5	2.6	4.5	5.5	5.4	2.9
35.5	5.4	5.3	5.5	2.6	4.5	5.5	5.4	2.9
36.0	5.4	5.3	5.5	2.6	4.5	5.5	5.4	2.9
36.5	5.4	5.3	5.5	2.6	4.5	5.5	5.4	2.9
37.0	5.4	5.3	5.5	2.6	4.5	5.5	5.4	2.9
37.5	5.4	5.3	5.5	2.6	4.5	5.5	5.4	2.9
38.0	5.4	5.3	5.5	2.6	4.5	5.5	5.4	2.9
38.5	5.4	5.3	5.5	2.6	4.5	5.5	5.4	2.9
39.0	5.4	5.3	5.5	2.6	4.5	5.5	5.4	2.9
39.5	5.4	5.3	5.5	2.6	4.5	5.5	5.4	2.9
40.0	5.4	5.3	5.5	2.6	4.5	5.5	5.4	2.9
40.5	5.4	5.3	5.5	2.6	4.5	5.5	5.4	2.9
41.0	5.4	5.3	5.5	2.6	4.5	5.5	5.4	2.9
41.5	5.4	5.3	5.5	2.6	4.5	5.5	5.4	2.9
42.0	5.4	5.3	5.5	2.6	4.5	5.5	5.4	2.9
42.5	5.4	5.3	5.5	2.6	4.5	5.5	5.4	2.9
43.0	5.4	5.3	5.5	2.6	4.5	5.5	5.4	2.9
43.5	5.4	5.3	5.5	2.6	4.5	5.5	5.4	2.9
44.0	5.4	5.3	5.5	2.6	4.5	5.5	5.4	2.9
44.5	5.4	5.3	5.5	2.6	4.5	5.5	5.4	2.9
45.0	5.4	5.3	5.5	2.6	4.5	5.5	5.4	2.9
45.5	5.4	5.3	5.5	2.6	4.5	5.5	5.4	2.9
46.0	5.4	5.3	5.5	2.6	4.5	5.5	5.4	2.9
46.5	5.4	5.3	5.5	2.6	4.5	5.5	5.4	2.9
47.0	5.4	5.3	5.5	2.6	4.5	5.5	5.4	2.9
47.5	5.4	5.3	5.5	2.6	4.5	5.5	5.4	2.9
48.0	5.4	5.3	5.5	2.6	4.5	5.5	5.4	2.9
48.5	5.4	5.3	5.5	2.6	4.5	5.5	5.4	2.9
49.0	5.4	5.3	5.5	2.6	4.5	5.5	5.4	2.9
49.5	5.4	5.3	5.5	2.6	4.5	5.5	5.4	2.9
50.0	5.4	5.3	5.5	2.6	4.5	5.5	5.4	2.9
50.5	5.4	5.3	5.5	2.6	4.5	5.5	5.4	2.9
51.0	5.4	5.3	5.5	2.6	4.5	5.5	5.4	2.9
51.5	5.4	5.3	5.5	2.6	4.5	5.5	5.4	2.9
52.0	5.4	5.3	5.5	2.6	4.5	5.5	5.4	2.9
52.5	5.4	5.3	5.5	2.6	4.5	5.5	5.4	2.9
53.0	5.4	5.3	5.5	2.6	4.5	5.5	5.4	2.9
53.5	5.4	5.3	5.5	2.6	4.5	5.5	5.4	2.9
54.0	5.4	5.3	5.5	2.6	4.5	5.5	5.4	2.9
54.5	5.4	5.3	5.5	2.6	4.5	5.5	5.4	2.9
55.0	5.4	5.3	5.5	2.6	4.5	5.5	5.4	2.9
55.5	5.4	5.3	5.5	2.6	4.5	5.5	5.4	2.9
56.0	5.4	5.3	5.5	2.6	4.5	5.5	5.4	2.9
56.5	5.4	5.3	5.5	2.6	4.5	5.5	5.4	2.9
57.0	5.4	5.3	5.5	2.6	4.5	5.5	5.4	2.9
57.5	5.4	5.3	5.5	2.6	4.5	5.5	5.4	2.9
58.0	5.4	5.3	5.5	2.6	4.5	5.5	5.4	2.9
58.5	5.4	5.3	5.5	2.6	4.5	5.5	5.4	2.9
59.0	5.4	5.3	5.5	2.6	4.5	5.5	5.4	2.9
59.5	5.4	5.3	5.5	2.6	4.5	5.5	5.4	2.9
60.0	5.4	5.3	5.5	2.6	4.5	5.5	5.4	2.9
60.5	5.4	5.3	5.5	2.6	4.5	5.5	5.4	2.9
61.0	5.4	5.3	5.5	2.6	4.5	5.5	5.4	2.9
61.5	5.4	5.3	5.5	2.6	4.5	5.5	5.4	2.9
62.0	5.4	5.3	5.5	2.6	4.5	5.5	5.4	2.9
62.5	5.4	5.3	5.5	2.6	4.5	5.5	5.4	2.9
63.0	5.4	5.3	5.5	2.6	4.5	5.5	5.4	2.9
63.5	5.4	5.3	5.5	2.6	4.5	5.5	5.4	2.9
64.0	5.4	5.3	5.5	2.6	4.5	5.5	5.4	2.9
64.5	5.4	5.3	5.5	2.6	4.5	5.5	5.4	2.9
65.0	5.4	5.3	5.5	2.6	4.5	5.5	5.4	2.9
65.5	5.4	5.3	5.5	2.6	4.5	5.5	5.4	2.9
66.0	5.4	5.3	5.5	2.6	4.5	5.5	5.4	2.9
66.5	5.4	5.3	5.5	2.6	4.5	5.5	5.4	2.9
67.0	5.4	5.3	5.5	2.6	4.5	5.5	5.4	2.9
67.5	5.4	5.3	5.5	2.6	4.5	5.5	5.4	2.9
68.0	5.4	5.3	5.5	2.6	4.5	5.5	5.4	2.9
68.5	5.4	5.3	5.5	2.6	4.5	5.5	5.4	2.9
69.0	5.4	5.3	5.5	2.6	4.5	5.5	5.4	2.9
69.5	5.4	5.3	5.5	2.6	4.5	5.5	5.4	2.9
70.0	5.4	5.3	5.5	2.6	4.5	5.5	5.4	2.9
70.5	5.4	5.3	5.5	2.6	4.5	5.5	5.4	2.9
71.0	5.4	5.3	5.5	2.6	4.5	5.5	5.4	2.9
71.5	5.4	5.3	5.5	2.6	4.5	5.5	5.4	2.9
72.0	5.4	5.3	5.5	2.6	4.5	5.5	5.4	2.9
72.5	5.4	5.3	5.5	2.6	4.5	5.5	5.4	2.9
73.0	5.4	5.3	5.5	2.6	4.5	5.5	5.4	2.9
73.5	5.4	5.3	5.5	2.6	4.5	5.5	5.4	2.9
74.0	5.4	5.3	5.5	2.6	4.5	5.5	5.4	2.9
74.5	5.4	5.3	5.5	2.6	4.5	5.5	5.4	2.9
75.0	5.4	5.3	5.5	2.6	4.5	5.5	5.4	2.9
75.5	5.4	5.3	5.5	2.6	4.5	5.5	5.4	2.9
76.0	5.4	5.3	5.5	2.6	4.5	5.5	5.4	2.9
76.5	5.4	5.3	5.5	2.6	4.5	5.5	5.4	2.9
77.0	5.4	5.3	5.5	2.6	4.5	5.5	5.4	

Objecten 3 + 4 vervolg

KOLLEN VAN WITLOF (16-19/11)
VACUUMDEELING

TUJD (UUR)	P3 L. (VAC. 2°C)	P3 M. (VAC. 2°C)	P3 R. (VAC. 2°C)	P3 LICHT (VAC)	P4 L. (VAC. 15°C)	P4 M. (VAC. 15°C)	P4 R. (VAC. 15°C)	P4 LICHT (VAC) °C
0.0	5.0	5.1	5.3	3.1	4.5	5.5	5.4	7.7
1.0	4.9	5.1	5.3	2.9	4.5	5.5	5.4	8.6
2.0	4.8	5.1	5.3	2.9	4.7	5.6	5.5	9.2
3.0	4.7	5.1	5.2	3.0	4.7	5.6	5.5	9.8
4.0	4.6	5.1	5.2	3.1	4.8	5.6	5.6	9.7
5.0	4.5	5.1	5.2	2.9	4.8	5.6	5.6	10.2
6.0	4.5	5.1	5.2	3.0	4.9	5.6	5.7	10.0
7.0	4.5	5.1	5.2	2.9	5.0	5.8	5.8	10.3
8.0	4.4	5.1	5.1	3.1	5.1	5.8	5.9	10.7
9.0	4.4	5.1	5.1	2.8	5.0	5.8	6.0	10.6
10.0	4.3	5.0	5.0	2.9	5.1	5.8	6.0	10.3
11.0	4.3	5.1	5.1	3.0	5.3	5.8	6.0	10.5
12.0	4.2	5.0	5.0	2.8	5.3	5.9	6.1	10.4
13.0	4.2	5.0	5.0	2.9	5.4	5.9	6.2	10.2
14.0	4.2	5.0	4.9	2.8	5.5	6.0	6.2	10.2
15.0	4.1	5.0	5.0	2.8	5.6	5.9	6.2	10.3
16.0	4.1	4.9	4.9	2.8	5.7	6.0	6.3	10.4
17.0	4.0	4.9	4.9	3.1	5.8	6.0	6.3	10.2
18.0	4.0	4.9	4.8	2.9	5.9	6.0	6.3	10.9
19.0	4.0	4.9	4.8	3.2	6.0	6.1	6.4	10.9
20.0	3.9	4.8	4.8	3.3	6.0	6.1	6.4	10.9
21.0	3.9	4.9	4.7	2.9	6.1	6.1	6.5	10.9
22.0	3.9	4.8	4.7	2.9	6.2	6.1	6.5	11.0
23.0	3.8	4.8	4.7	2.8	6.3	6.2	6.5	11.3
24.0	3.8	4.8	4.7	2.9	6.4	6.2	6.6	10.9
25.0	3.8	4.7	4.6	3.1	6.5	6.3	6.6	11.4
26.0	3.7	4.7	4.6	2.8	6.5	6.3	6.7	12.0
27.0	3.7	4.7	4.6	2.9	6.6	6.3	6.7	12.3
28.0	3.7	4.6	4.5	2.9	6.6	6.3	6.8	11.7
29.0	3.7	4.6	4.5	3.0	6.8	6.4	6.9	12.0
30.0	3.6	4.6	4.5	3.1	6.8	6.4	6.9	12.5
31.0	3.7	4.6	4.4	2.9	6.9	6.5	7.0	12.0
32.0	3.6	4.6	4.4	3.0	7.1	6.6	7.1	12.2
33.0	3.7	4.6	4.4	3.0	7.1	6.6	7.2	11.9
34.0	3.6	4.6	4.4	3.0	7.2	6.7	7.2	12.2
35.0	3.6	4.6	4.4	2.9	7.3	6.7	7.3	12.2
36.0	3.6	4.5	4.4	3.0	7.4	6.8	7.5	12.3
37.0	3.6	4.5	4.4	2.9	7.5	6.8	7.5	12.0
38.0	3.6	4.5	4.3	3.1	7.6	6.8	7.6	12.7
39.0	3.5	4.5	4.3	3.0	7.7	6.9	7.7	12.4
40.0	3.5	4.4	4.3	2.8	7.8	7.0	7.7	12.2
41.0	3.5	4.5	4.3	2.8	7.8	7.0	7.8	12.7
42.0	3.5	4.4	4.3	2.9	7.9	7.1	7.9	12.9
43.0	3.5	4.4	4.3	2.9	8.1	7.1	8.0	13.2
44.0	3.5	4.4	4.3	2.9	8.2	7.2	8.1	12.8
45.0	3.4	4.4	4.2	2.8	8.2	7.2	8.1	12.9
46.0	3.5	4.4	4.2	2.8	8.3	7.3	8.2	13.5
47.0	3.5	4.3	4.2	2.8	8.4	7.4	8.3	13.7
48.0	3.5	4.4	4.2	2.9	8.5	7.5	8.4	13.2
49.0	3.4	4.4	4.2	2.9	8.6	7.6	8.5	14.0
50.0	3.4	4.4	4.2	3.0	8.7	7.7	8.6	13.6
51.0	3.4	4.4	4.2	2.9	8.8	7.7	8.7	13.7
52.0	3.4	4.3	4.1	3.0	8.9	7.8	8.8	14.1
53.0	3.4	4.3	4.1	3.0	9.0	7.9	8.9	13.6
54.0	3.4	4.3	4.2	2.9	9.1	7.9	9.0	13.8
55.0	3.4	4.3	4.1	2.9	9.2	8.0	9.0	13.8
56.0	3.4	4.3	4.1	2.9	9.3	8.1	9.2	13.5
57.0	3.4	4.3	4.1	2.8	9.4	8.1	9.3	13.4
58.0	3.4	4.2	4.1	2.8	9.4	8.2	9.3	13.5
59.0	3.4	4.2	4.0	2.8	9.6	8.2	9.5	13.3
60.0	3.3	4.3	4.0	2.8	9.7	8.3	9.5	13.2
61.0	3.3	4.2	4.1	2.8	9.7	8.4	9.5	13.1
62.0	3.3	4.2	4.0	2.8	9.8	8.4	9.6	13.1
63.0	3.3	4.2	4.0	2.8	9.9	8.5	9.7	13.3
64.0	3.3	4.2	4.0	2.7	10.0	8.6	9.8	12.9
65.0	3.3	4.1	4.0	2.7	10.1	8.6	9.8	13.3
66.0	3.3	4.2	4.0	2.7	10.2	8.8	10.0	13.0
67.0	3.2	4.1	3.9	2.7	10.3	8.8	10.0	13.5
68.0	3.3	4.2	4.0	2.7	10.4	8.9	10.1	13.5
.	3.2	4.1	3.9	2.8	.	.	10.2	.

missing

Objecten 5 + 6

KOEFEN VAN WITLOF (15-16/11)
 LUCHTVOEDING, 15°C-2°C, 15°C---CONTINUE

TIJD (UUR)	PS I. (LUCHT)	PS II. (LUCHT)	PS R. (LUCHT)	PS (L) LUCHT	PS I. (15-2)	PS II. (15-2)	PS R. (15-2)	PS LUCHT (15-2) °C
0.0	16.7	15.8	16.5	6.7	13.3	14.4	13.4	12.8
	15.4	15.4	15.4	5.4	13.5	14.5	13.5	13.0
0.5	16.1	15.1	16.3	5.4	13.2	14.4	13.5	12.7
	15.9	15.7	15.4	5.5	13.3	14.5	13.5	12.2
1.0	16.6	15.3	12.7	5.2	13.4	14.5	13.6	13.0
	15.3	14.0	12.0	5.8	13.4	14.5	13.3	13.1
1.5	16.1	13.8	11.6	5.5	13.4	14.6	13.7	13.7
	14.9	13.5	11.1	5.5	13.4	14.5	13.7	12.7
2.0	14.7	13.2	10.7	6.0	13.4	14.5	13.7	12.9
	14.4	12.9	10.3	5.4	13.4	14.3	13.8	13.3
2.5	14.2	12.6	9.8	5.3	13.5	14.6	13.9	13.2
	14.0	12.4	9.5	4.9	13.6	14.6	14.0	13.2
3.0	13.8	12.1	9.2	4.7	13.5	14.6	14.0	13.2
	13.5	11.9	8.9	4.4	13.5	14.5	14.0	13.0
3.5	13.4	11.6	8.5	4.3	13.6	14.6	14.0	13.2
	13.2	11.3	8.1	4.1	13.6	14.7	14.1	13.0
4.0	13.0	11.1	7.8	4.2	13.6	14.6	14.1	12.7
	12.8	10.8	7.6	4.2	13.6	14.7	14.1	13.0
4.5	12.6	10.5	7.3	3.9	13.6	14.6	14.1	13.1
	12.4	10.4	7.1	4.1	13.7	14.7	14.2	12.8
5.0	12.2	10.1	6.9	3.7	13.7	14.7	14.2	13.4
	12.1	9.9	6.7	3.9	13.7	14.7	14.2	13.0
5.5	11.9	9.7	6.5	3.6	13.7	14.7	14.2	13.0
	11.7	9.5	6.3	3.7	13.7	14.7	14.3	12.7
6.0	11.6	9.3	6.1	3.8	13.8	14.7	14.3	12.9
	11.4	9.2	5.9	3.7	13.8	14.7	14.3	12.9
6.5	11.2	8.9	5.8	3.6	13.8	14.8	14.3	13.5
	11.1	8.8	5.7	3.4	13.8	14.8	14.3	13.5
7.0	10.9	8.5	5.5	3.4	13.8	14.8	14.3	13.2
	10.8	8.4	5.4	3.5	13.9	14.8	14.3	13.1
7.5	10.6	8.2	5.2	3.4	14.0	14.8	14.4	13.2
	10.5	8.1	5.2	3.3	13.9	14.8	14.4	13.3
8.0	10.3	7.9	5.0	3.3	13.9	14.8	14.3	13.3
	10.2	7.8	4.9	3.3	14.0	14.9	14.4	13.1
8.5	10.0	7.6	4.8	3.3	14.0	14.9	14.4	13.2
	9.9	7.5	4.7	3.3	14.0	14.9	14.5	13.6
9.0	9.7	7.4	4.6	3.2	14.0	14.8	14.4	13.3
	9.6	7.2	4.5	3.2	14.0	14.9	14.4	13.2
9.5	9.5	7.1	4.5	3.2	14.0	14.9	14.5	13.2
	9.4	6.9	4.4	3.2	14.1	14.9	14.4	13.2
10.0	9.2	6.8	4.3	3.2	14.0	14.9	14.5	13.2
	9.1	6.7	4.3	3.1	14.1	14.9	14.5	13.6
10.5	9.0	6.6	4.2	3.1	14.1	14.9	14.5	13.3
	8.9	6.5	4.1	3.1	14.1	14.9	14.5	13.5
11.0	8.8	6.4	4.1	3.1	14.1	14.9	14.5	13.3
	8.5	6.3	4.1	3.1	14.2	15.0	14.5	13.2
11.5	8.6	6.3	4.1	3.2	14.1	14.9	14.6	13.4
	8.5	6.2	4.0	3.1	14.2	15.0	14.5	13.2
12.0	8.4	6.0	3.9	3.1	14.2	15.0	14.5	13.6
	8.2	5.9	3.8	3.0	14.2	14.9	14.5	13.4
12.5	8.1	5.8	3.8	3.0	14.2	15.0	14.5	13.4
	8.1	5.8	3.8	3.1	14.2	15.0	14.6	13.5
13.0	8.0	5.7	3.8	3.0	14.3	15.0	14.5	13.4
	7.8	5.5	3.7	3.0	14.2	15.0	14.5	13.3
13.5	7.8	5.5	3.6	2.9	14.3	15.0	14.5	13.4
	7.7	5.5	3.6	3.1	14.3	15.0	14.5	13.5
14.0	7.6	5.4	3.6	3.0	14.3	15.0	14.5	13.4
	7.5	5.3	3.5	2.9	14.3	15.1	14.6	13.7
14.5	7.4	5.2	3.5	2.9	14.3	15.1	14.6	13.4
	7.3	5.2	3.5	2.9	14.3	15.0	14.6	13.5
15.0	7.3	5.1	3.4	2.9	14.3	15.1	14.6	13.6
	7.2	5.0	3.5	2.9	14.3	15.1	14.5	13.3
15.5	7.0	5.0	3.4	2.9	14.3	15.1	14.6	13.3
	7.0	5.0	3.4	2.9	14.4	15.1	14.6	13.0
16.0	7.0	5.0	3.4	3.6	14.4	15.1	14.6	12.6
	7.0	5.0	3.4	3.1	14.4	15.1	14.6	12.6
16.5	7.0	5.0	3.4	2.7	14.3	15.1	14.6	12.1
	7.0	5.0	3.4	2.8	14.3	15.1	14.6	12.1
17.0	7.0	5.0	3.4	2.7	14.2	15.1	14.6	12.2
	7.0	5.0	3.4	2.6	14.3	15.0	14.6	12.1
17.5	6.9	5.0	3.4	2.8	14.3	15.0	14.6	12.0
	7.0	5.1	3.4	2.8	14.2	15.0	14.6	11.9
18.0	6.9	5.1	3.4	2.5	14.3	15.0	14.6	12.4
	6.9	5.0	3.4	2.5	14.3	15.0	14.6	12.6

Objecten 5 + 6 vervolg

KOLLEN VAN WYLOEF (16-19/11)
 LUCHTKOELING, 15°C --- 2°C

T.IJD (UUR)	P5 L. (LUCHTK)	P5 M. (LUCHTK)	P5 R. (LUCHTK)	P5 (L) LUCHT	P6 L. (15-2)	P6 M. (15-2)	P6 R. (15-2)	P6 LUCHT (15-2)	°C
0.0	6.8	4.3	3.4	3.2	14.2	14.9	14.3	3.3	
1.0	6.6	3.9	3.5	3.0	13.4	14.1	13.2	3.0	
2.0	6.6	.	3.6	3.0	12.9	13.4	12.3	3.0	
3.0	6.5	.	3.6	3.0	12.5	12.8	11.6	3.0	
4.0	6.3	.	3.6	3.2	12.1	12.2	10.6	3.2	
5.0	6.2	4.9	3.5	3.0	11.7	11.7	9.9	2.8	
6.0	6.0	.	3.6	3.1	11.5	11.2	9.3	3.0	
7.0	6.0	.	3.6	3.1	11.1	10.7	8.7	2.9	
8.0	5.8	4.8	3.4	3.3	10.8	10.3	8.2	3.2	
9.0	5.7	.	3.6	2.9	10.5	9.9	7.7	2.8	
10.0	5.5	4.7	3.6	3.0	10.2	9.5	7.3	2.9	
11.0	5.5	.	3.6	3.1	9.9	9.2	6.9	3.0	
12.0	5.3	4.6	3.6	2.9	9.6	8.8	6.5	2.9	
13.0	5.2	.	3.6	3.0	9.3	8.5	6.2	2.9	
14.0	5.1	.	3.6	3.0	9.1	8.2	5.9	2.8	
15.0	5.0	.	3.6	3.0	8.8	7.9	5.6	2.8	
16.0	5.0	.	3.5	3.0	8.6	7.6	5.4	2.9	
17.0	4.9	4.4	3.5	3.2	8.3	7.3	5.2	3.0	
18.0	4.8	.	3.5	3.0	8.1	7.1	5.0	2.9	
19.0	4.7	.	3.5	3.3	7.8	6.8	4.8	3.1	
20.0	4.6	4.3	3.5	3.3	7.6	6.6	4.7	3.2	
21.0	4.6	.	3.5	3.0	7.3	6.5	4.6	2.9	
22.0	4.5	.	3.5	3.0	7.2	6.2	4.4	2.9	
23.0	4.4	4.2	3.4	3.0	7.0	6.1	4.3	2.8	
24.0	4.4	4.1	3.5	3.0	6.8	5.9	4.2	2.9	
25.0	4.3	4.1	3.5	3.2	6.7	5.8	4.2	3.1	
26.0	4.2	.	3.5	2.9	6.5	5.6	4.0	2.8	
27.0	4.2	.	3.4	3.0	6.3	5.4	3.9	2.9	
28.0	4.1	.	3.4	3.1	6.1	5.3	3.8	2.9	
29.0	4.1	4.0	3.4	3.1	6.0	5.2	3.8	3.0	
30.0	4.0	.	3.3	3.2	5.9	5.1	3.7	3.1	
31.0	4.0	.	3.4	3.1	5.7	5.0	3.7	2.9	
32.0	4.0	.	3.4	3.1	5.6	4.8	3.6	2.9	
33.0	4.0	3.9	3.4	3.1	5.6	4.8	3.6	3.0	
34.0	3.9	3.8	3.3	3.1	5.4	4.7	3.6	3.1	
35.0	3.9	3.8	3.4	3.0	5.3	4.6	3.5	2.8	
36.0	3.9	3.7	3.4	3.1	5.2	4.5	3.5	2.9	
37.0	3.8	.	3.4	3.1	5.1	4.5	3.4	2.9	
38.0	3.8	3.7	3.4	3.2	5.0	4.4	3.4	3.1	
39.0	3.8	.	3.4	3.1	4.9	4.3	3.4	2.9	
40.0	3.8	.	3.3	3.0	4.9	4.3	3.4	2.9	
41.0	3.7	.	3.3	2.9	4.8	4.2	3.3	2.8	
42.0	3.7	3.7	3.3	3.0	4.7	4.2	3.3	2.9	
43.0	3.7	.	3.3	3.0	4.7	4.1	3.3	2.9	
44.0	3.7	.	3.3	3.0	4.6	4.1	3.3	2.8	
45.0	3.6	.	3.3	2.9	4.5	4.0	3.2	2.8	
46.0	3.7	3.6	3.3	3.0	4.4	4.0	3.2	2.8	
47.0	3.6	.	3.3	2.9	4.4	3.9	3.2	2.7	
48.0	3.6	.	3.3	3.0	4.3	3.9	3.2	2.9	
49.0	3.6	.	3.3	3.1	4.2	3.8	3.1	2.9	
50.0	3.6	.	3.3	3.1	4.2	3.8	3.1	2.8	
51.0	3.6	.	3.3	3.1	4.2	3.8	3.2	3.0	
52.0	3.6	.	3.3	3.1	4.1	3.8	3.1	2.9	
53.0	3.6	.	3.3	3.1	4.1	3.7	3.1	3.0	
54.0	3.6	.	3.3	3.0	4.0	3.7	3.1	2.8	
55.0	3.6	.	3.3	3.0	4.0	3.7	3.1	2.8	
56.0	3.5	.	3.3	3.0	4.0	3.6	3.1	2.8	
57.0	3.5	.	3.3	2.9	3.9	3.6	3.1	2.7	
58.0	3.4	.	3.3	2.9	3.9	3.6	3.0	2.8	
59.0	3.4	3.4	3.3	3.0	3.8	3.6	3.2	2.8	
60.0	3.5	3.4	3.3	2.9	3.8	3.5	3.0	2.8	
61.0	3.4	3.4	3.2	2.9	3.8	3.5	3.0	2.8	
62.0	3.4	3.4	3.2	2.9	3.8	3.5	3.0	2.8	
63.0	3.4	3.4	3.2	3.0	3.7	3.4	3.0	2.7	
64.0	3.4	.	3.2	2.9	3.7	3.4	3.0	2.6	
65.0	3.3	3.4	3.1	2.9	3.7	3.4	3.0	2.7	
66.0	3.4	3.5	3.2	2.9	3.6	3.3	2.9	2.7	
67.0	3.3	3.4	3.1	2.8	3.6	3.4	3.0	2.7	
68.0	3.3	3.4	3.2	2.8	3.6	3.4	3.0	2.6	

missing

Objecten 7 + 8

TOEFEN VAN WITTELIJ (15-16/11)
 LICHTKORRELING, 1974

TL.DJ (CORR)	PZ L. (15-16/11)	PZ R. (15-16/11)*	PZ R. (15-16/11)	PZ LICHT (15°C)	P8 R. (15-15°C)	P8 R. (15-15°C)	P8 (L) LICHT °C
0.0	16.5	16.0	17.2	11.8	16.1	17.4	6.7
	15.5	15.9	17.1	13.9	13.5	15.6	5.6
0.5	16.4	15.9	17.3	13.7	14.8	15.7	4.7
	15.9	15.9	17.0	12.7	14.1	14.9	4.8
1.0	16.4	15.9	17.0	13.5	13.4	14.1	4.5
	15.4	15.8	17.0	13.7	12.8	13.5	3.3
1.5	16.4	15.9	17.0	13.6	12.4	13.0	4.9
	16.5	15.9	17.0	13.8	11.9	12.4	5.0
2.0	16.2	15.8	17.0	14.4	11.4	11.9	5.6
	15.3	15.8	17.0	14.3	11.0	11.5	3.1
2.5	16.2	15.8	16.9	13.8	10.6	11.0	5.0
	15.3	15.7	17.0	14.2	10.3	10.6	4.5
3.0	16.2	15.9	16.9	13.7	9.9	10.2	4.5
	15.2	15.8	15.9	14.2	9.5	9.8	4.2
3.5	16.2	15.8	16.9	14.3	9.1	9.4	4.1
	16.2	15.8	16.9	14.5	8.9	9.0	3.9
4.0	16.1	15.8	16.9	12.9	8.4	8.7	4.0
	15.1	15.8	16.9	13.7	8.2	8.4	4.1
4.5	16.1	15.8	16.8	13.7	7.9	8.1	3.9
	16.1	15.8	16.8	13.3	7.7	7.8	4.0
5.0	16.1	15.8	16.9	14.1	7.5	7.6	3.7
	15.1	15.8	16.8	13.7	7.2	7.4	3.8
5.5	16.1	15.8	16.8	13.7	7.1	7.1	3.5
	16.0	15.7	16.8	13.3	6.8	6.9	3.7
6.0	16.0	15.8	16.8	13.9	6.6	6.7	3.5
	15.0	15.8	16.8	14.0	6.4	6.5	3.5
6.5	16.0	15.8	16.7	14.2	6.3	6.4	3.5
	16.0	15.7	16.7	13.7	6.1	6.2	3.3
7.0	16.0	15.8	16.7	14.1	5.9	6.0	3.4
	15.0	15.8	16.7	13.4	5.8	5.9	3.3
7.5	16.0	15.8	16.7	13.5	5.7	5.8	3.4
	16.0	15.8	16.7	14.1	5.5	5.6	4.3
8.0	15.9	15.8	16.7	14.1	5.4	5.5	3.3
	15.0	15.8	16.7	13.6	5.3	5.4	3.2
8.5	15.9	15.8	16.7	13.4	5.2	5.3	3.2
	16.0	15.8	16.7	13.8	5.2	5.2	3.1
9.0	15.9	15.8	16.6	13.9	5.0	5.0	3.1
	15.9	15.9	16.6	14.0	4.9	5.0	3.2
9.5	15.9	15.9	16.6	13.8	4.8	4.9	3.1
	15.9	15.9	16.5	13.4	4.7	4.7	3.1
10.0	15.9	15.9	16.6	13.5	4.7	4.7	3.1
	15.9	15.9	16.5	13.9	4.5	4.6	3.1
10.5	15.8	15.8	16.5	13.7	4.5	4.5	3.1
	15.9	15.9	16.5	14.3	4.4	4.4	3.0
11.0	15.9	15.9	16.4	14.0	4.4	4.4	3.1
	15.9	15.9	16.4	13.9	4.3	4.3	3.1
11.5	15.9	15.9	16.4	14.3	4.3	4.3	3.1
	15.9	15.9	16.4	13.4	4.2	4.2	3.0
12.0	15.8	15.9	16.4	14.6	4.1	4.2	3.1
	15.8	15.9	16.3	13.8	4.1	4.1	3.0
12.5	15.8	15.8	16.3	13.5	4.0	4.0	3.0
	15.8	15.9	16.4	13.7	4.0	4.0	3.0
13.0	15.8	15.9	16.3	13.6	3.9	3.9	3.0
	15.8	15.8	16.3	14.0	3.9	3.9	2.9
13.5	15.8	15.9	16.3	13.8	3.8	3.9	2.9
	15.8	15.9	16.3	14.4	3.9	3.8	2.9
14.0	15.8	15.8	16.3	13.5	3.8	3.8	3.0
	15.8	15.9	16.3	14.0	3.8	3.8	2.9
14.5	15.8	15.9	16.3	14.3	3.7	3.7	2.9
	15.8	15.9	16.2	13.7	3.7	3.7	2.9
15.0	15.8	15.9	16.3	13.9	3.7	3.6	2.9
	15.7	15.8	16.2	13.1	3.6	3.6	2.9
15.5	15.7	15.9	16.2	13.8	3.6	3.6	2.8
	15.7	15.9	16.2	13.2	3.6	3.6	2.8
16.0	15.8	16.0	16.2	12.6	3.7	3.6	3.6
	15.7	15.9	16.2	12.7	3.6	3.6	4.0
16.5	15.7	15.8	16.2	12.1	3.7	3.6	2.7
	15.5	15.8	16.1	12.3	3.6	3.6	2.7
17.0	15.6	15.8	16.1	12.9	3.7	3.7	2.6
	15.5	15.7	16.1	12.5	3.6	3.7	2.7
17.5	15.5	15.7	16.1	12.0	3.7	3.7	2.8
	15.5	15.7	16.0	11.9	3.7	3.7	2.8
18.0	15.5	15.7	16.0	12.9	3.6	3.8	2.6
	15.5	15.7	16.0	13.1	3.7	3.7	2.6

Objecten 7 + 8 vervolg

KOELER VAN WITLOF (16-19711)
 15°C - CONFINDIE, LUCHTKOELING - 15°C

TJDO (UUR)	PZ L. (15-15°C)	PZ M. (15-15°C)	PZ R. (15-15°C)	PZ LUCHT (15°C)	PS M. (15-15°C)	PS R. (15-15°C)	PS (L) LUCHT °C
0.0	15.8	14.2	17.7	13.3	3.8	3.8	10.5
1.0	15.3	13.3	15.7	12.8	4.2	3.7	10.8
2.0	15.2	15.4	15.6	13.2	4.6	4.0	11.9
3.0	15.1	15.4	15.5	14.0	4.8	4.1	12.3
4.0	15.1	15.3	15.4	13.7	5.0	4.2	12.6
5.0	15.9	15.2	15.2	13.7	5.1	4.2	13.0
6.0	14.9	15.1	15.1	12.0	5.4	4.4	12.0
7.0	14.8	15.0	15.0	13.2	5.5	4.4	12.3
8.0	14.8	15.0	15.0	13.5	5.7	4.6	13.5
9.0	14.7	15.0	14.9	13.0	5.8	4.7	13.2
10.0	14.5	15.0	14.9	11.0	5.9	4.8	13.4
11.0	14.4	14.7	14.8	12.2	6.0	4.8	13.0
12.0	14.3	14.8	14.7	12.0	6.2	5.0	12.8
13.0	14.2	14.8	14.6	11.8	6.3	5.0	12.1
14.0	14.1	14.8	14.6	10.6	6.3	5.1	12.1
15.0	14.0	14.7	14.5	10.6	6.4	5.2	12.3
16.0	13.9	14.7	14.4	12.3	6.5	5.3	12.0
17.0	13.7	14.6	14.3	10.9	6.5	5.4	12.3
18.0	13.8	14.5	14.3	13.1	6.7	5.5	12.9
19.0	13.7	14.5	14.2	12.2	6.8	5.6	12.9
20.0	13.6	14.4	14.2	11.4	6.8	5.6	13.1
21.0	13.6	14.4	14.1	12.3	7.0	5.8	12.9
22.0	13.5	14.3	14.0	13.2	7.0	5.8	12.9
23.0	13.5	14.3	14.1	12.2	7.1	5.9	13.2
24.0	13.4	14.3	14.1	11.6	7.2	6.1	13.0
25.0	13.4	14.2	14.0	13.6	7.3	6.1	13.3
26.0	13.5	14.2	14.0	12.9	7.3	6.3	14.2
27.0	13.4	14.1	14.0	13.1	7.4	6.3	14.7
28.0	13.4	14.2	14.0	11.9	7.5	6.4	14.4
29.0	13.5	14.2	14.0	12.2	7.6	6.5	14.5
30.0	13.4	14.2	14.0	14.5	7.7	6.6	14.2
31.0	13.5	14.2	14.0	12.0	7.8	6.7	14.1
32.0	13.5	14.2	14.1	11.9	7.9	6.8	14.1
33.0	13.5	14.2	14.1	12.1	8.0	7.0	14.2
34.0	13.5	14.2	14.1	13.4	8.1	7.1	14.2
35.0	13.5	14.2	14.1	12.3	8.1	7.2	13.7
36.0	13.5	14.1	14.1	12.8	8.3	7.3	13.9
37.0	13.5	14.2	14.1	11.9	8.3	7.4	13.8
38.0	13.5	14.2	14.1	14.0	8.4	7.5	14.0
39.0	13.5	14.2	14.1	12.2	8.5	7.6	14.4
40.0	13.5	14.2	14.1	11.8	8.6	7.7	14.5
41.0	13.5	14.2	14.1	13.5	8.6	7.8	14.2
42.0	13.5	14.2	14.1	14.2	8.8	7.9	14.5
43.0	13.6	14.2	14.1	14.4	8.9	8.1	14.4
44.0	13.6	14.3	14.2	13.1	9.0	8.2	14.6
45.0	13.6	14.3	14.2	13.7	9.1	8.3	14.7
46.0	13.6	14.3	14.2	14.6	9.2	8.4	15.3
47.0	13.7	14.3	14.3	14.5	9.3	8.5	15.6
48.0	13.7	14.4	14.3	12.6	9.4	8.6	15.4
49.0	13.7	14.3	14.3	14.9	9.5	8.7	15.5
50.0	13.8	14.4	14.4	14.0	9.6	8.8	15.4
51.0	13.8	14.5	14.5	14.2	9.8	9.0	15.4
52.0	13.9	14.5	14.5	15.3	9.8	9.1	15.4
53.0	14.0	14.6	14.5	14.7	9.9	9.2	15.4
54.0	14.0	14.6	14.6	13.5	10.0	9.3	16.0
55.0	14.0	14.6	14.6	14.6	10.1	9.4	15.2
56.0	14.1	14.7	14.7	13.0	10.2	9.5	14.4
57.0	14.1	14.6	14.7	14.5	10.2	9.7	14.2
58.0	14.1	14.6	14.7	14.4	10.3	9.8	14.3
59.0	14.2	14.6	14.7	14.1	10.3	9.8	14.4
60.0	14.2	14.6	14.7	13.7	10.4	10.0	14.1
61.0	14.2	14.7	14.7	13.7	10.4	10.1	13.9
62.0	14.2	14.7	14.7	12.9	10.5	10.2	13.6
63.0	14.2	14.6	14.7	13.1	10.6	10.3	14.1
64.0	14.2	14.7	14.7	12.2	10.6	10.4	14.0
65.0	14.2	14.7	14.7	12.9	10.7	10.5	14.3
66.0	14.2	14.7	14.7	12.3	10.7	10.6	14.1
67.0	14.2	14.7	14.7	13.5	10.8	10.7	14.5
68.0	14.2	14.7	14.6	14.5	10.9	10.7	14.7

missing