



ATO-DLO

CA bewaring van waspeen in het seizoen 1991/1992

VERTROUWELIJK

**Agrotechnologisch
Onderzoek Instituut
(ATO-DLO)**
Bornsesteeg 59
Postbus 17
6700 AA Wageningen
tel. 08370 - 75000
fax. 08370 - 12260

Drs. S.P. Schouten

Eigendom van ATO-DLO. Niets uit dit voorstel mag worden gebruikt, vermeerderd of gedistribueerd zonder schriftelijke toestemming van ATO-DLO.

1980873

Inhoudsopgave	Pagina
0. Samenvatting	3
1. Inleiding	4
2. Materiaal en Methoden	5
2.1 Produkt	5
2.2 Bewaring	5
2.3 Tijdschema	6
2.4 Bepalingen	6
3. Resultaten	7
3.1 Gewichtsverlies	7
3.2 Schimmelgroei	7
3.3 Uiterlijk	8
3.4 Gaaf, rot en bruin na nabewaring	9
3.5 Refractie	10
4. Discussie	11
5. Literatuur	12

Bijlagen

0 Samenvatting

Waspeen van het ras Almaro werd in het bewaarseizoen 1991/1992 bewaard bij 0-1°C en in 4 concentraties zuurstof van respectievelijk 21%, 2%, 12% en 0.5% gecombineerd met <0.5% koolzuur gedurende 2.5 en 4.5 maanden.

Bij de uitslag en na een nabewaarperiode van 4-6 dagen bij 10°C werd de waspeen op enkele uiterlijke kenmerken en de refractie beoordeeld. Bij de twee uitslagen bleek een vrijwel lineair verband tussen de zuurstofspanning en de ontwikkeling van schimmel. Het uiterlijk (vooral de kleur) had tijdens de eerste 2.5 maanden niet aantoonbaar geleden, maar na de nabewaring waren er aantoonbare verschillen tussen enerzijds 21 en 2% zuurstof en anderzijds 1% en 0.5% zuurstof. In dezelfde nabewaring trad ook in toenemende mate rot en bruinverkleuring op en wel zodanig, dat dit bij de laagste concentraties het meest ernstig was. De refractie leverde geen verschillen op.

Op basis van dit onderzoek wordt voor de praktische bewaring van waspeen toepassing van CA condities ontraden.

1 Inleiding

Waspeen wordt in Nederland in de regel te velde bewaard onder een laag stro en plastic folie. Gedurende de winter- en voorjaarsperiode wordt naar behoefte gerooid. Vooral in milde winters loopt vanaf januari het suikergehalte en daarmee de smaak van de peen terug (Schouten 1977). Recent onderzoek (Embrechts & Schoneveld 1989) bevestigde dit gegeven. Opslag in het koelhuis voorkomt weliswaar dit smaakprobleem, maar als gevolg van teveel vochtverlies ontstaat een minder aantrekkelijk uiterlijk.

CA bewaring als aanvulling op koeling gaat op twee manieren vocht- en kwaliteitsverlies bij veel produkten (fruit, koolsoorten) tegen. Enerzijds is dit het gevolg van de gasdichte bouw van de CA cel, waardoor vochtverlies wordt beperkt. Anderzijds wordt de kwaliteit van het produkt beter behouden door verlaging van ademhalingsactiviteit in verhoogde koolzuurspanning of verlaagde zuurstofgehalten.

Onderzoek naar de effecten van CA condities op de kwaliteit van wortelen is tot dusverre niet zeer succesrijk geweest. Verhoging van het koolzuurgehalte in de bewaaratmosfeer leidde tot een toename in ademhalingsactiviteit en eveneens tot een toename in rotontwikkeling (Weichmann 1977). Veel minder aandacht is geschonken aan de effecten van verlaging van de zuurstofspanning. De mogelijkheden om zeer lage (ULO = ultra low oxygen) zuurstofgehalten te beheersen zijn sinds begin jaren '80 sterk toegenomen. Dit was voor ATO-DLO reden tot onderzoek met enkele zeer lage zuurstofconcentraties. In dit rapport wordt verslag gedaan van een experiment, uitgevoerd tijdens het seizoen 1991/1992.

2 Materiaal en Methoden

2.1 Produkt

Opgeslagen werd een partij vers gerooide waspeen van de heer D. van Rijn, Zwartweg 13, 2201 AA te Noordwijk. Deze partij werd via het PAGV te Lelystad verkregen en betrof een partij grove waspeen van het ras Almaro, die in witte plastic poterbakjes in containers werd bewaard. De totale hoeveelheid produkt bedroeg ongeveer 700 kg.

2.2 Bewaring

De opslag van de waspeen vond plaats in kunststof containers, die in een koelcel bij 0-1°C werden geplaatst. De bewaarcondities waren als volgt:

<0.5%CO₂ + 21%O₂

<0.5%CO₂ + 2%O₂

<0.5%CO₂ + 1%O₂

<0.5%CO₂ + 0.5%O₂

De bewaring vond plaats vanaf medio november tot aanvang april.

De peen werd opgeslagen in containers in tweevoud. Per experimentele eenheid werden 3 kisten peen in opslag genomen.

Hoeveelheden: 4(CA cond)x2(Herh)x3(kisten/eenheid)x3(uitslagen)=72 kisten peen.

De bewaring vond plaats in kunststof containers. Het principe, waarop deze containers zijn gebouwd is het "watergootprincipe". Dit houdt in, dat de container bestaat uit een bak, die aan de bovenzijde voorzien is van een watergoot, waarin het deksel drijft en zodoende voor een gasdichte afsluiting zorgt. De container is uitgerust met een kleine ventilator, die de lucht uit de bak zuigt, vervolgens in een kanaal perst om de container en aan de overzijde van de ventilator de container weer binnenstroomt. Op deze wijze ontstaat een luchtstroming, die te vergelijken is met de stroming in een CA cel. Door de relatief dikke wand van de container ontstaat in de container een temperatuur, die altijd iets hoger is dan de temperatuur in de koelcel, waarin de container is geplaatst. De opgegeven bewaartemperatuur betreft steeds de temperatuur in de container, die met een temperatuurvoeler wordt gemeten.

De luchtsamenstelling in de container wordt gerealiseerd door bij aanvang van de bewaring met N₂ de zuurstof te verdrijven. Vervolgens wordt (in voorkomende gevallen) koolzuur tot de gewenste concentratie bijgespoten. Het constant houden van het koolzuurgehalte wordt verricht door enerzijds de loogscrubber aan en uit te zetten en anderzijds CO₂ bij te doseren naar behoefte. De zuurstofspanning wordt constant gehouden door injecties met stikstof en lucht. Uiteraard speelt de eigen ademhaling van het opgeslagen produkt ook een rol hierin. Voor de analyse van de lucht in de containers wordt ongeveer elk uur een monster door de analysatoren gespoeld. Deze metingen zijn de basis voor het instandhouden van de luchtsamenstelling.

2.3 Tijdschema

Rooien en opslag resp.: 19/11 en 20/11-91

Aanvang en einde CA condities: 20/11-91 en resp. 24/01 en 01/04-92 (uitslagen).

Nabewaring bij 10°C resp.: tot 28/01 en 07/04-92.

2.4 Bepalingen

Bij de uitslagen of na de nabewaarperiode werden de volgende bepalingen verricht:

- Gewichtsverlies: bij in- en uitslag werden de monsters gewogen. Uit het verschil werd het gewichtsverlies berekend.
- Schimmelgroei: alle monsters werden bij de uitslagen gesorteerd in wortelen wel en niet begroeid met schimmel.
- Uiterlijke beoordeling bij eerste de uitslag en na de nabewaring in een 4 punten schaal: 0 = helder oranje kleur, 1 = licht grauw verkleurd, 2 = matig grauw verkleurd en 3 = zwaar grauw verkleurd. Bij de eerste nabewaring werd door een groepje bezoekende waspeentelers ook beoordeeld aan de hand van een 10 punten schaal.
- Sortering na de nabewaring: gesorteerd werd in % gaaf, % rot en %bruinverkleuring (bruine vlekken, enigszins ingezonken en beperkt tot de opperhuid).
- Refractie: bij de uitslagen werden 10 wortelen ad rendum genomen uit een monster en vermalen met een sapcentrifuge. In het ongefiltreerde sap werd met een ATAGO PR-1 de refractie digitaal in %% afgelezen.

3 Resultaten

De gedetailleerde resultaten zijn weergegeven in de bijlagen 1 t/m 5. Variantieanalyses werden uitgevoerd per uitslag of nabewaring.

3.1 Gewichtsverlies

In bijlage 1 en in tabel 1 zijn de resultaten van de twee uitslagen weergegeven.

Tabel 1: Invloed van de zuurstofconcentratie op het gewichtsverlies* van waspeen, bewaard gedurende 2.5 en 4.5 maand bij 0-1°C.

CA conditie %CO ₂ + %O ₂	Uitslag 1	Uitslag 2
<0.5 + 21	- 0.19 a	2.92 a
<0.5 + 2	0 a	4.02 a
<0.5 + 1	- 1.22 a	2.87 a
<0.5 + 0.5	- 0.53 a	3.65 a

* gemiddelden voor eenzelfde letter zijn niet significant (P<5%); vergelijking alleen per uitslag.

Er blijken geen aantoonbare verschillen in gewichtsverlies te worden veroorzaakt door verandering van de zuurstofspanning. Opvallend is het geringe tot negatieve gewichtsverlies na de eerste bewaarperiode. Dit kan te maken hebben met enig aanhangend vocht na de opening van de containers. Verder kan het ook zo zijn, dat de wortelen enigszins ingedroogd waren ten tijde van de inslag en gedurende de eerste bewaarperiode wat vocht hebben opgenomen in de containers met zeer hoge R.V.

3.2 Schimmelgroei

In bijlage 2, tabel 2 en in figuur 1 zijn de resultaten weergegeven.

Tabel 2: Invloed van de zuurstofconcentratie op schimmelgroei* van waspeen, bewaard gedurende 2.5 en 4.5 maanden bij 0-1°C.

CA conditie %CO ₂ + %O ₂	Uitslag 1	Uitslag 2
<0.5 + 21	2.77 a	1.88 a
<0.5 + 2	6.01 a	53.9 b
<0.5 + 1	30.84 b	82.8 c
0.5 + 0.5	43.19 c	96.3 d

* Zie voetnoot tabel 1; LSD=4.90 (uitslag 1) en 8.32 (Uitslag 2).

Meer dan duidelijk moge zijn uit tabel 2 en uit figuur 1, dat de verlaging van de zuurstofconcentratie een desastreuze invloed heeft op de kwaliteit van de wortelen. De hoeveelheid wortelen met schimmel neemt bijna lineair toe met de afname van de zuurstofspanning. De toename in de tijd is eveneens groot en ook bij de tweede uitslag wordt een min of meer lineair verband waargenomen tussen het aantal wortelen met schimmelmenging en de zuurstofspanning.

3.3 Uiterlijk

De gedetailleerde gegevens zijn weergegeven in bijlage 3. Hieruit werd de tabel 3 samengesteld.

Tabel 3: Invloed van de zuurstofspanning op het uiterlijk * van waspeen, bewaard gedurende 2.5 maanden bij 0-1°C, gevolgd door 4 dagen bij 10°C.

CA conditie %CO ₂ + %O ₂	Uitslag 1 (0-3)	Nabewaring (1-10)**	
<0.5 + 21	1.83 a	1.33 a	6.00 a
<0.5 + 2	1.33 a	1.67 ab	5.42 a
<0.5 + 1	1.83 a	2.00 ab	3.92 b
<0.5 + 0.5	1.67 a	2.33 b	3.17 b
VERS***	0.00	0.00	8.50

* Zie voetnoot tabel 1; LSD = 0.66 (nabewaring 0-3) en 1.07 (nabewaring 1-10).

** Beoordeling door een groepje waspeentelers op verkoopbaarheid (1 = zeer slecht en 10 = uitstekend).

*** Bij de uitslag werden enkele monsters van dezelfde herkomst ter vergelijking toegevoegd.

Bij de eerste uitslag bleken er geen aantoonbare verschillen. Vergelijking met het verse monster maakt alleen duidelijk, dat het bewaarde produkt aanzienlijk is achteruit gegaan. Na de nabewaring is het uiterlijk van de in lucht en in 2% zuurstof bewaarde peen weinig achteruit gegaan; de in 1 en 0.5% zuurstof bewaarde peen blijkt nu echter aantoonbaar slechter dan de peen bewaard in lucht of in 2% zuurstof. De beoordeling door de waspeentelers vertoont dezelfde tendens als de eigen beoordeling. De telers zien ook een aantoonbaar verschil tussen de enerzijds in lucht en 2% zuurstof bewaard en anderzijds de bewaring in 1% en 0.5% zuurstof. Opmerkelijk is opnieuw het vrij grote verschil tussen het verse monster en de bewaarde peen.

Vanwege de vele wortelen met schimmel werd een beoordeling op uiterlijk bij de tweede uitslag niet meer uitgevoerd.

3.4 Gaaf, rot en bruin na nabewaring

In de bijlage 4 zijn de gedetailleerde gegevens vermeld van de beoordelingen na de nabewaringen van de eerste en tweede uitslag. Uit deze gegevens werden tabel 4 en figuur 2 samengesteld.

Tabel 4: Invloed van de zuurstofspanning op de hoeveelheid gave, rotte en bruinverkleurde waspeen na 2.5 en 4.5 maanden opslag bij 0-1°C gevolgd door resp. 4 en 6 dagen nabewaring bij 10°C.

CA conditie %CO ₂ + %O ₂	Nabew. 1			Nabew. 2**		
	Gaaf	Rot	Bruin	Gaaf	Rot	Bruin
<0.5 + 21	97.1 a	2.8 a	0.2 a	51.3	1.9	46.9
<0.5 + 2	90.6 a	6.7 a	2.8 a	54.3	8.1	37.6
<0.5 + 1	54.8 b	22.6 b	22.7 b	-	-	-
<0.5 + 0.5	26.0 c	16.3 b	57.7 c	-	-	-

* Zie voetnoot tabel 1; LSD = 10.41 (gaaf), 6.11 (rot) en 10.70 (Bruin).

** Nabewaring 2 werd statistisch niet geanalyseerd i.v.m. de grote hoeveelheden schimmel na de bewaring in 1 en 0.5% zuurstof.

De kwaliteit van de waspeen blijkt tijdens de nabewaarperiode snel achteruit te gaan, indien de opslag plaats heeft gevonden bij 1% of 0.5% zuurstof. Er zijn aantoonbare verschillen tussen 2, 1 en 0.5% zuurstof en wel naar mate de zuurstofspanning lager is er steeds minder gave wortelen na de nabewaring over bleven. De hoeveelheden rot en de hoeveelheid wortelen met een bruinverkleuring zijn eveneens significant verschillend. Vooral de hoeveelheid wortelen met bruinverkleuring stijgt met het verlagen van de zuurstofspanning erg snel. Tussen de bewaring in lucht en in 2% zuurstof van de eerste nabewaring blijken geen aantoonbare verschillen. Dit lijkt ook het geval bij de tweede nabewaring, hoewel dit statistisch niet werd nagegaan in verband met de grote verliezen door schimmelgroei direct na de uitslag.

Uit het verschuiven van de sorteerverhouding in figuur 2 blijkt eens te meer, hoe snel bruinverkleuring tijdens de nabewaring bij 10°C toeneemt en daardoor de hoeveelheid gave peen wordt gereduceerd.

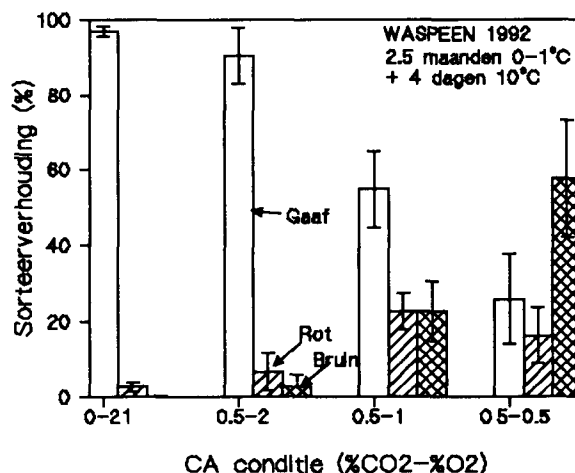


Fig 2: Invloed van de zuurstofspanning op de hoeveelheid gave, rotte en bruin verkleurde wortelen na 2.5 maand opslag bij 0-1°C, gevolgd door 4 dagen 10°C.

3.5 Refractie

De gegevens omtrent deze parameter zijn weergegeven in bijlage 5, waaruit onderstaande tabel 5 en figuur 3 werden samengesteld.

Tabel 5: Invloed van de zuurstofspanning op de refractie* van waspeen na 2.5 en 4.5 maanden opslag bij 0-1°C.

CA conditie %CO ₂ + %O ₂	Uitslag 1	Uitslag 2**
<0.5 + 21	7.22 a	7.57
<0.5 + 2	7.50 a	7.94
<0.5 + 1	7.57 a	7.75
<0.5 + 0.5	7.28 a	-
VERS***	7.21	-

*, ** en *** zie voetnoten tabel 3.

Uit de tabel 5 en de figuur 3 blijkt duidelijk, dat de invloed van de zuurstofspanning op de refractie zeer beperkt is. Er waren geen aantoonbare verschillen tussen de zuurstofgehalten na de eerste uitslag.

Bij de tweede uitslag leken de refracties iets hoger, maar bewijs hiervoor is er niet, daar statistische analyse achterwege werd gelaten i.v.m. de onvolledigheid van de gegevens. Refractie van de bij 0.5% zuurstof bewaarde waspeen was niet meer mogelijk i.v.m. uitgebreide schimmelgroei.

Ook een vergelijking met vers produkt levert geen nieuwe gezichtspunten op.

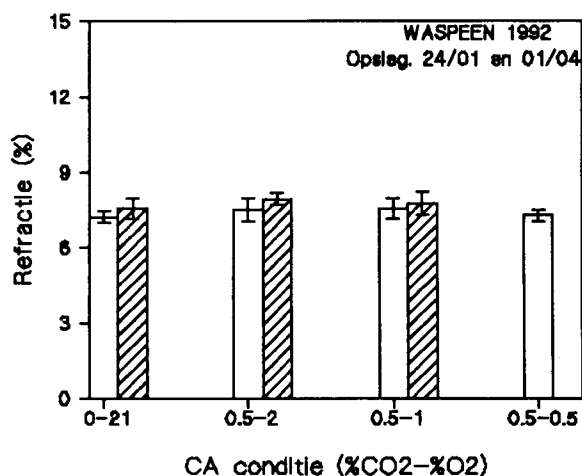


Fig 3: Invloed van de zuurstofspanning op de refractie van waspeen na 2.5 en 4.5 maanden bewaring bij 0-1°C.

4 Discussie

De gegevens uit dit onderzoek wijzen zeer duidelijk op de geringe tolerantie, die waspeen heeft ten aanzien van verlaging van het zuurstofgehalte in de bewaaratmosfeer. Schimmelgroei vertoonde een lineaire toename met de verlaging van het zuurstofgehalte. Hier kwam nog bij, dat het uiterlijk van de waspeen aantoonbaar nadelig werd beïnvloed door opslag in lag zuurstofspanning. Dit veel minder goede uiterlijk van waspeen bewaard in laag zuurstof werd bevestigd door een beoordeling van de marktwaarde van de peen na 2.5 maanden bewaring.

Tijdens de uitstalperiode ging de waspeen verder achteruit. Bruinverkleuring nam sterk toe in deze periode. Onder deze bruinverkleuringen werd een oppervlakkige wat afgeronde en vooral in de laagste zuurstofconcentratie voorkomende verkleuring aangetroffen. Deze verkleuring moet waarschijnlijk als een typische vorm van "ULO schade" worden beschouwd.

Samengevat: de uiterlijke kwaliteit van waspeen werd door verlaging van zuurstof nadelig beïnvloed en wel zodanig, dat bij de laagste zuurstofspanning er de meeste problemen werden geconstateerd.

De oorzaak van de geringe tolerantie voor zuurstofverlaging moet mogelijk worden gezocht in slechte diffusiemogelijkheden voor zuurstof in het wortelweefsel. Hiervoor pleiten de waarnemingen uit recent onderzoek (Leshuk and Saltveit, 1991). In dit onderzoek werd vastgesteld, dat in wortelweefsel een snelle ophoping van ethanol en lactaat plaatsvond als gevolg van verplaatsing naar 2% zuurstof. Binnen een uur was er een aantoonbaar verschil in ethanol- en lactaatgehalte tussen bewaring in lucht en in 2% zuurstof.

Voor de praktische bewaring van waspeen moet CA bewaring dringend worden ontraden.

5 Literatuur

Embrechts A. en J. Schoneveld: Smaak waspeen beter door bewaren in natte koeling. *Groenten en Fruit* 44 (27): 52-53 (1989).

Leshuk J.A. and M.E. Saltveit, Jr: Effects of rapid changes in oxygen concentration on the respiration of carrot roots. *Physiologia Plantarum*, 82,559-568 (1991).

Schouten S.P.: Betere smaakwaardering koelhuispeen. *Boer en Tuinder* 31 (1527): 102 (1977).

Weichmann J.: Physiological Responses of Root Crops to Controlled Atmospheres. *Proc. Nat. Contr. Atm. Res. Conf. Michigan State Univ. Hort. Rep.* 28: 122-136 (1977).

BIJLAGE 1

Cont/cond	Uitslag 1			Uitslag 2		
	Gewicht	Gewicht	G.V.	Gewicht	Gewicht	G.V.
	inslag	uitslag	(%)	inslag	uitslag	(%)
43 0-21	10,014	10,05	-0,359	11074	10962	1,011
	9,652	9,768	-1,202	10046	9744	3,006
	10,828	10,808	0,1847	10432	9920	4,908
48 0-21	11,464	11,426	0,3315	10256	10248	0,078
	10,538	10,602	-0,607	10204	9820	3,763
	9,622	9,57	0,5404	10016	9542	4,732
46 0.5-2	9,972	9,91	0,6217	9936	9776	1,61
	10,162	10,252	-0,886	10816	10174	5,936
	10,464	10,336	1,2232	10252	9788	4,526
41 0.5-2	9,882	9,902	-0,202	10402	10312	0,865
	10,162	10,258	-0,945	10376	9690	6,611
	10,108	10,088	0,1979	10628	10140	4,592
44 0.5-1	10,3782	10,866	-4,7	10572	10554	0,17
	9,59	9,772	-1,898	10804	10494	2,869
	9,888	9,888	0	10334	9694	6,193
47 0.5-1	11,092	11,07	0,1983	9744	9720	0,246
	10,132	10,256	-1,224	10366	10060	2,952
	9,056	9,026	0,3313	10210	9724	4,76
42 0.5-0.5	11,272	11,256	0,1419	10128	9914	2,113
	10,218	10,282	-0,626	10336	9708	6,076
	10,352	10252	-98934	11068	10604	4,192
45 0.5-0.5	11,558	11,61	-0,45	10298	10200	0,952
	10,428	10,58	-1,458	10878	10512	3,365
	10,884	10,862	0,2021	9702	9196	5,215

BIJLAGE 2

Cont/cond	Uitslag 1			Uitslag 2		
	Gewicht inslag	Schimmel		Gewicht inslag	01/04/1992	
		(kg)	%		Schimmel	
					(kg)	%
43 0-21	10,01	0,364	3,635	11,07	2,152	19,43
	9,652	0,054	0,559	10,05	1,492	14,85
	10,83	0,44	4,064	10,43	1,552	14,88
48 0-21	11,46	0,194	1,692	10,24	2,232	21,81
	10,54	0,224	2,126	10,2	1,412	13,84
	9,622	0,436	4,531	10,02	2,802	27,98
46 0.5-2	9,972	0,246	2,467	9,936	4,89	49,21
	10,16	0,622	6,121	10,82	5,568	51,48
	10,46	0,45	4,3	10,25	5,49	53,55
41 0.5-2	9,882	0,678	6,861	10,4	7,38	70,95
	10,16	1,002	9,86	10,38	5,072	48,88
	10,11	0,65	6,431	10,63	5,214	49,06
44 0.5-1	10,38	3,498	33,71	10,57	8,704	82,33
	9,59	2,8	29,2	10,8	8,696	80,49
	9,888	3,662	37,03	10,33	7,532	72,89
47 0.5-1	11,09	3,098	27,93	9,704	9,72	100,2
	10,13	2,808	27,71	10,37	8,418	81,21
	9,056	2,666	29,44	10,21	8,148	79,8
42 0.5-0.5	11,27	4,03	35,75	10,13	9,914	97,89
	10,22	5,276	51,63	10,34	9,708	93,92
	10,35	4,434	42,83	11,07	10,6	95,81
45 0.5-0.5	11,56	4,066	35,18	10,3	10,2	99,05
	10,43	4,904	47,03	10,88	10,51	96,64
	10,88	5,086	46,73	9,702	9,196	94,78

BIJLAGE 3

UITSLAG 1				
		24/01	28/01	28/01
		Uiterlijk	Uiterlijk	Uiterlijk
Cont/cond	Gewicht inslag	(0-3)	(0-3)	0-10)
43 0-21	10,014	2	2	6
	9,652	2	1	6
	10,828	2	2	5,5
48 0-21	11,464	2	1	6,5
	10,538	1	0	7
	9,622	2	2	5
46 0.5-2	9,972	1	2	5,5
	10,162	1	1	6,5
	10,464	1	1	6,5
41 0.5-2	9,882	2	2	5
	10,162	1	2	4,5
	10,108	2	2	4,5
44 0.5-1	10,3782	2	2	4
	9,59	2	2	3,5
	9,888	2	2	4
47 0.5-1	11,092	2	2	5
	10,132	1	2	3
	9,056	2	2	4
42 0.5-0.5	11,272	2	2	2
	10,218	1	3	2
	10,352	2	2	3
45 0.5-0.5	11,558	2	2	5
	10,428	2	3	3
	10,884	1	2	4
VERS		0	0	8,5
		0	0	9
		0	0	8

BIJLAGE 4

UITSLAG 1	Gewichtsverdeling na 4 dagen warme (10C) nabewaring							
Cont/cond	totaal	gaaf	rot	bruin	rot+bruin	Gaaf	Rot	Bruin
	(gr)	(gr)	(gr)	(gr)	(gr)	%	%	%
43 0-21	8220	7950	244	26	270	96,72	2,968	0,316
	7302	7206	96	0	96	98,69	1,315	0
	7870	7690	180	0	180	97,71	2,287	0
48 0-21	8672	8460	212	0	212	97,56	2,445	0
	8186	7956	230	0	230	97,19	2,81	0
	6958	6578	326	54	380	94,54	4,685	0,776
46 0.5-2	7370	7166	204	0	204	97,23	2,768	0
	7388	6232	868	288	1156	84,35	11,75	3,898
	7691	7417	204	70	274	96,44	2,652	0,91
41 0.5-2	7044	6798	102	144	246	96,51	1,448	2,044
	7052	5574	872	606	1478	79,04	12,37	8,593
	7180	6444	648	88	736	89,75	9,025	1,226
44 0.5-1	5134	3274	1328	532	1860	63,77	25,87	10,36
	4726	1880	1286	1560	2846	39,78	27,21	33,01
	4166	2080	950	1136	2086	49,93	22,8	27,27
47 0.5-1	5794	3860	874	1060	1934	66,62	15,08	18,29
	5350	3114	994	1242	2236	58,21	18,58	23,21
	4534	2278	1168	1088	2256	50,24	25,76	24
42 0.5-0.5	4902	1416	678	2808	3486	28,89	13,83	57,28
	3236	274	372	2590	2962	8,467	11,5	80,04
	3700	1086	716	1898	2614	29,35	19,35	51,3
45 0.5-0.5	6410	2710	790	2910	3700	42,28	12,32	45,4
	3626	604	390	2632	3022	16,66	10,76	72,59
	4194	1266	1256	1672	2928	30,19	29,95	39,87
VERS	5640	5556	84	0	84	98,51	1,489	0
	5716	5512	204	0	204	96,43	3,569	0
	5978	5978	0	0	0	100	0	0

Uitslag 2	Gewichtsverdeling na 7 dagen warme (10C) nabewaring							
Cont/cond	totaal	gaaf	rot	bruin	rot+bruin	Gaaf	Rot	Bruin
	(gr)	(gr)	(gr)	(gr)	(gr)	%	%	%
43 0-21	6234	2770	328	3136	3464	44,43	5,261	50,3
	5958	3814	56	2088	2144	64,01	0,94	35,05
	6202	3946	0	2256	2256	63,62	0	36,38
48 0-21	5266	1842	262	3162	3424	34,98	4,975	60,05
	5998	2788	0	3210	3210	46,48	0	53,52
	4492	2430	0	2062	2062	54,1	0	45,9
46 0.5-2	2612	1164	418	1030	1448	44,56	16	39,43
	2412	1542	0	870	870	63,93	0	36,07
	2028	802	176	1050	1226	39,55	8,679	51,78
41 0.5-2	914	498	106	310	416	54,49	11,6	33,92
	2564	1800	212	552	764	70,2	8,268	21,53
	2542	1352	98	1092	1190	53,19	3,855	42,96

BIJLAGE 5

UITSLAG1	Refractie (%)				UITSLAG 2				
	Cont/cond	1	2	3	Gem	1	2	3	Gem
43 0-21		7,1	7,1	6,9	7,03	7,1	6,9	7,1	7,03
		7,6	7,5	7,4	7,5	7,5	7,2	7,3	7,33
		7,2	7,2	7,2	7,2	7,9	8,1	8,2	8,07
48 0-21		6,8	6,9	6,9	6,87	7,2	7,6	7,1	7,3
		7,5	7,5	7,4	7,47	7,8	7,8	8	7,87
		7,3	7,2	7,2	7,23	7,8	7,8	7,9	7,83
46 0.5-2		7,5	7,6	7,7	7,6	7,9	7,8	7,6	7,77
		7,2	7,1	7,1	7,13	7,9	7,8	7,9	7,87
		8,4	8,3	8,4	8,37	8,3	8,4	8,3	8,33
41 0.5-2		7,3	7,3	7,4	7,33	8,2	7,9	7,9	8
		7,1	7	7,1	7,07	8	7,9	7,8	7,9
		7,5	7,5	7,5	7,5	7,9	7,7	7,7	7,77
44 0.5-1		7,8	7,7	7,8	7,77	7,5	7,4	7,4	7,43
		7,3	7,2	7,3	7,27	7,4	7,3	7,6	7,43
		8,3	7,9	8,1	8,1	8,7	8,6	8,6	8,63
47 0.5-1		8	7,9	7,9	7,93	7,7	7,6	7,8	7,7
		7,1	7,1	7,1	7,1	7,5	7,4	7,4	7,43
		7,3	7,2	7,2	7,23	7,9	7,9	7,8	7,87
42 0.5-0.5		7,5	7,4	7,4	7,43				
		7,6	7,5	7,5	7,53				
		7,1	7	7,1	7,07				
45 0.5-0.5		7,5	7,4	7,5	7,47				
		7,2	7	7	7,07				
		7,1	7,3	7	7,13				
VERS		7	7	7,1	7,03				
		7,3	7,2	7,2	7,23				
		7,5	7,3	7,3	7,37				