

Rapport EMN Expertise

**OORZAKEN INWENDIGE AFWIJKINGEN IN CONFERENCE-
PEREN BEWAARD IN CA-CELLEN OP HET FRUITTEELTBERIJF
VAN D. VAN MAASWAAL IN 't GOY, SEIZOEN 1994-1995.**

A.C.R. van Schaik en Drs S.P. Schouten.

Rapport in opdracht van:

**EMN Expertise B.V.
Kuifmees 56
Postbus 452
3430 AL Nieuwegein**

Door:

**Agrotechnologisch Onderzoek Instituut ATO-DLO
Bornsesteeg 59,
Postbus 17
6700 AA, Wageningen.**

Rapport EMN Expertise

Inhoudsopgave

1.0	Inleiding	3
2.0	Beschrijving van de schade in de peren	3
3.0	Bewaarcondities	5
4.0	Produktbehandeling en procedures tijdens de bewaring	13
4.1	Pluk en inkoeling	13
4.2	Zuurstof "pull down"	13
4.3	Procedures tijdens de bewaring	13
5.0	Installatie en werking van de apparatuur	14
5.1	Offerte	14
5.2	Storingen	15
5.3	Contacten	15
6.0	Oorzaken en schuldvraag	16
6.1	Oorzaak van de schade	16
6.2	Voorkomen van de schade	17
7.0	Conclusies	18
8.0	Literatuurreferenties	19
9.0	Bijlagen	20

Rapport EMN Expertise

1.0 Inleiding

Tijdens het bewaarseizoen 1994-1995 zijn op redelijk grote schaal inwendige afwijkingen opgetreden in Conference-peren bewaard in CA-cellen van dhr. D. van Maaswaal, in t' Goy. Dit betrof holle- en bruine peren in diverse partijen in 3 afzonderlijke CA-cellen met een gezamenlijke belading van ongeveer 450 ton. Voor de aanvang van het bewaarseizoen waren de cellen voorzien van nieuwe CA-apparatuur door Aquilo Gas Separation uit Etten Leur. Door de mogelijke aansprakelijkheid van Aquilo is via de assuradeur en het expertisebureau EMN Expertise B.V. aan ATO-DLO opdracht gegeven een onderzoek uit te voeren naar het ontstaan van de afwijkingen in de peren.

De vraagstelling hierbij is tweeledig:

- 1) Wat is de oorzaak van het optreden van holle- en bruine peren?
- 2) Had de schade redelijkerwijze voorkomen kunnen worden?

In het onderzoek worden procedures en handelingen voor en tijdens de bewaring nagegaan alsmede een uitgebreide inventarisatie van de bewaarcondities. De werkwijze wordt mede bekeken met de veronderstelde kennis voor- en tijdens ontwikkeling van de schade. Ook wordt nagegaan in hoeverre eventuele communicatiestoornissen tussen genoemde partijen geleid hebben tot het ontstaan van de problemen. Hiertoe zijn o.a interviews gehouden met v. Maaswaal en Aquilo Gas Separation.

2.0 Beschrijving van de schade in de peren.

De schade in de peren werd ontdekt begin maart door dhr. van Maaswaal tijdens een routinecontrole in één van de cellen. Op 15 maart werd in het bijzijn van M. Roks (Aquilo), A.C.R. van Schaik (ATO-DLO), D. van Maaswaal en T. van Maaswaal een inventarisatie gehouden in alle cellen waarbij alleen peren inwendig zijn beoordeeld die direct achter de celdeur waren opgeslagen. Hierbij zijn peren uit alle drie CA-cellen (cel 11, 12 en 13) beoordeeld.

Tabel 1 Inwendige afwijkingen in Conference peren beoordeeld op 15 maart

Cel	Partij	% holle peren
11	Uittewaal	8.7
11	Vaas	0
12	Stapel	18.6
13	v.Maaswaal	19.3
13	Markoen	5.3

Rapport EMN Expertise

De peren welke zijn aangeduid als hol bij deze inventarisatie zijn de peren die bij eventuele keuring op de veiling als afwijkend zouden worden beschouwd. Ogenschijnlijk lijkt deze aantasting mee te vallen echter latere inventarisaties laten hogere schadepercentages zien. Een onderzoek aan peren uit cel 13 waarbij ook de relatie is gelegd met de maatsortering geeft een duidelijk zwaardere aantasting te zien. Hierbij is een representatieve monsternamen uitgevoerd uit stapelkisten van twee partijen peren. Per partij zijn ongeveer 220 peren beoordeeld.

Tabel 2 Inwendige afwijkingen in Conference-peren uit cel 13 bij diverse maatsorteringen.

Maatklasse in mm	Partij Vaas		Partij van Maaswaal	
	% peren per maatklasse	% hol per maatklasse	% peren per maatklasse	% hol per maatklasse
45-55	8.6	4.0	7.3	9.9
55-65	68.1	22.9	70.6	6.5
65-75	23.3	59.9	22.1	28.3

Een belangrijke constatering is dat de mate van aantasting toeneemt naarmate de maatsortering groter is. Grotere maatsorteringen hebben ook een duidelijk hogere marktwaarde. Berekend over alle maatsorteringen was de gemiddelde aantasting het monster Vaas **32.8 %** en in het monster van Maaswaal **15.5 %**.

Alle stadia van aantasting werden aangetroffen variërend van licht tot zwaar. Meestal waren de peren alleen hol, in een aantal gevallen vertoonden de holle peren ook een bruine verkleuring aangrenzend aan het holle gedeelte in de vrucht. De geconstateerde symptomen zijn vergelijkbaar met de afwijkingen die in het verleden zijn aangetroffen in onderzoek en praktijksituaties waarbij sprake was van de bekende risicofactoren.

De peren hadden verder nog een goede uiterlijke kwaliteit. De grondkleur was nog voldoende groen terwijl de stevigheid ook nog alleszins acceptabel was. Andere inwendige afwijkingen zoals buikziek werden niet aangetroffen. Buikziek is een vorm van ouderdomsbederf.

Door het ATO is in de andere cellen en partijen geen nadere inventarisatie uitgevoerd wat betreft de aantasting door hol.

Bewaarcondities

De streefwaarden welke door van Maaswaal zijn gehanteerd bij de CA-bewaring van Conference-peren zijn:

Temperatuur - 0.6°C
Zuurstof 2.8 %
Koolzuurgas 0.7 %

Deze condities zijn conform het algemene bewaaradvies van het IKC-Fruiteelt (Bijlage 3). De werkelijk gerealiseerde CA-condities bij de peren zijn samengevat in tabel 3 en de grafieken.

Hieruit blijkt dat de CO₂-gehalten in het algemeen boven de streefwaarde van 0.7% zijn geweest. In september, oktober en november blijft dit nog beneden de 0.9%, echter tijdens de latere fase van de bewaring stijgt dit tot boven de 1%.

Tabel 3 Gemiddelde CO₂- en O₂-gehalten per maand van de afzonderlijke cellen.

Maand	CO ₂ -gehalte per cel			Zuurstofgehalte per cel		
	cel 11	cel 12	cel 13	cel 11	cel 12	cel 13
sept.	0.53	0.62	0.57	16.0	16.7	16.2
okt.	0.80	0.83	0.77	7.0	3.2	3.2
nov.	0.88	0.82	0.84	5.3	2.86	2.95
dec.	0.92	0.95	0.99	2.8	3.13	2.77
jan.	0.97	0.98	1.01	2.8	2.77	2.77
febr.	1.02	1.0	1.05	2.7	2.73	2.73

Het zuurstofgehalte is globaal in de buurt van de streefwaarde gebleven.

De gemiddelde bewaarcondities geven een indicatie. Belangrijker is of er tijdens de bewaarfase ook sprake is geweest van bepaalde piekwaarden. Het verloop van de CO₂ en de O₂ gehalten is in maandelijkse perioden per dag grafisch uitgezet op blz. 5 t.e.m. 10.

Per etmaal zijn 4 verschillende tijdstippen geregistreerd nl. de meting op 2.00, 8.00, 14.00 en 20.00 uur. Per maand is een beschrijving gegeven van de gerealiseerde condities en achtergronden van eventuele wijzigingen hiervan.

September

In deze maand is de bewaring gestart waarbij het CO₂-gehalte in cel 12 een duidelijke piek vertoonde waarvan de reden niet bekend is. Gemiddeld stijgt het gehalte naar het maximum van 0.8%. Ook is de zuurstof "pull down" in deze maand uitgevoerd op een heel geleidelijke manier die voor alle cellen gelijke was. Hierbij is geen onregelmatigheid vast te stellen.

Rapport EMN Expertise

Oktober

Het CO₂-gehalte is bij alle cellen een korte tijd boven 1% geweest omdat het regelsysteem door een verkeerd uitgevoerde reparatie is een gedeelte van het leidingsysteem geïmploedeerd. Rond 22 oktober is in cel 11 het gehalte opgelopen tot maximaal 2.5 % voordat er is ingegrepen. Dit werd veroorzaakt door ofwel een kapotte voeler ofwel een dichtgevroren meetslang. Op hetzelfde tijdstip is het O₂-gehalte gestegen naar 21% wat aangeeft dat de cel is geopend, vervolgens weer is gesloten waarna geen CO₂ meer is gescrubd. Het verhoogde O₂-gehalte op 5 oktober is te wijten aan de implosie van het leidingsysteem. Op 31 oktober stijgt het O₂-gehalte weer naar 21% door een technische storing.

November

Het CO₂-gehalte stijgt in de eerste 10 dagen van de maand naar 1.1 % waarna het scherp daalt. Op dit tijdstip zijn de cellen open geweest om kalk te wisselen, waardoor ook het O₂-gehalte stijgt tot 5 a 6%. Opvallend is dat het CO₂-gehalte weer snel stijgt naar 1%.

December

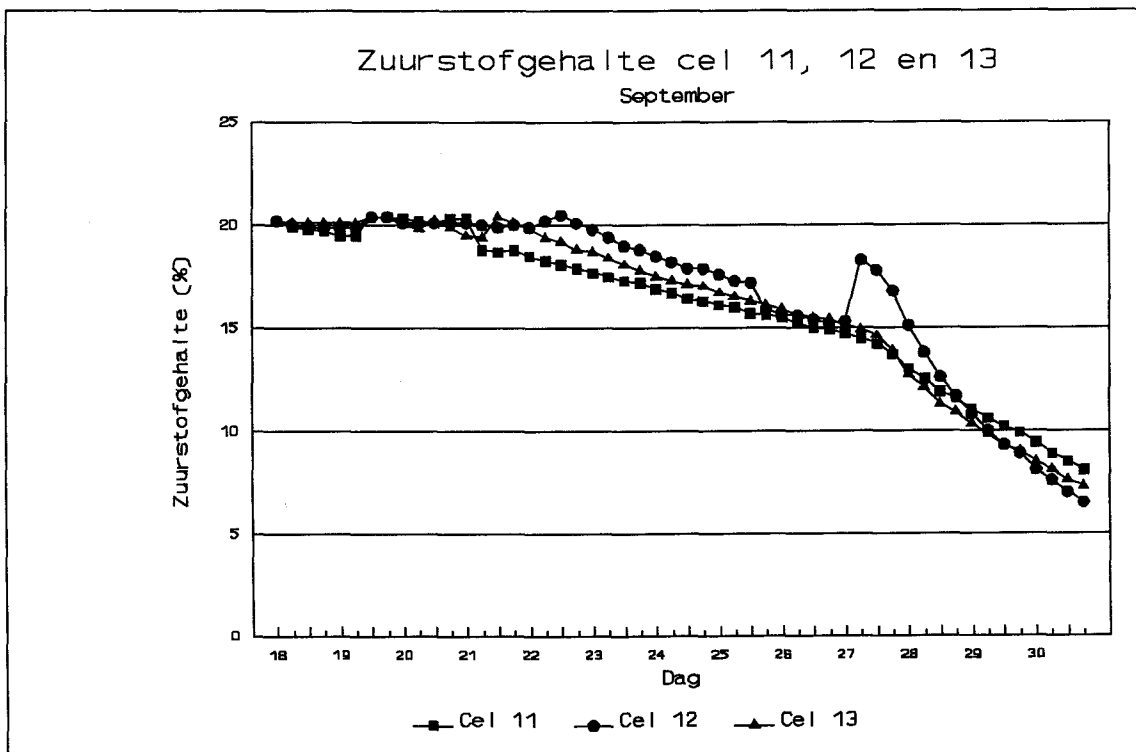
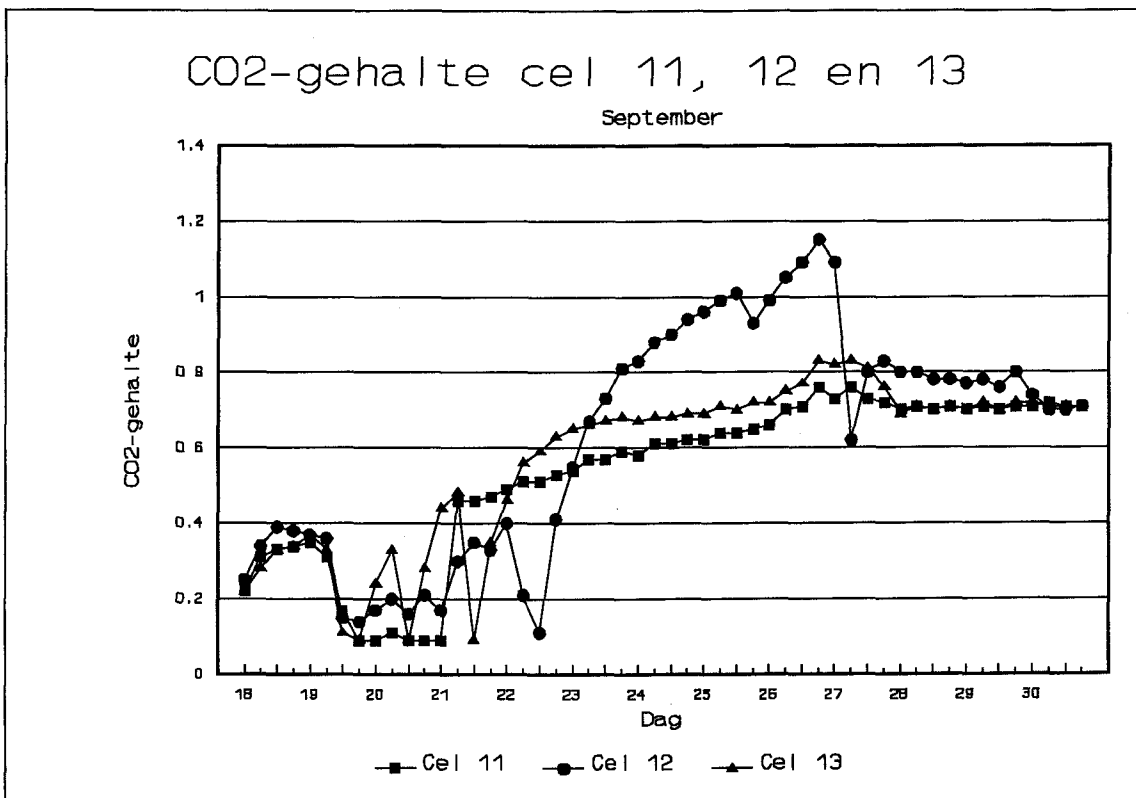
Begin december is er weer een technische storing waardoor het wegvallen van de O₂-metingen en een verhoogd CO₂-gehalte ontstaat. Daarna stijgt het CO₂-gehalte tot boven 1%. De daling die daarna optreedt wordt veroorzaakt doordat een Cox's cel is geruimd waardoor meer scrubcapaciteit voor de peren beschikbaar komt. Behoudens de stijging van cel 12 blijft het O₂-gehalte op 2.7-2.8 %.

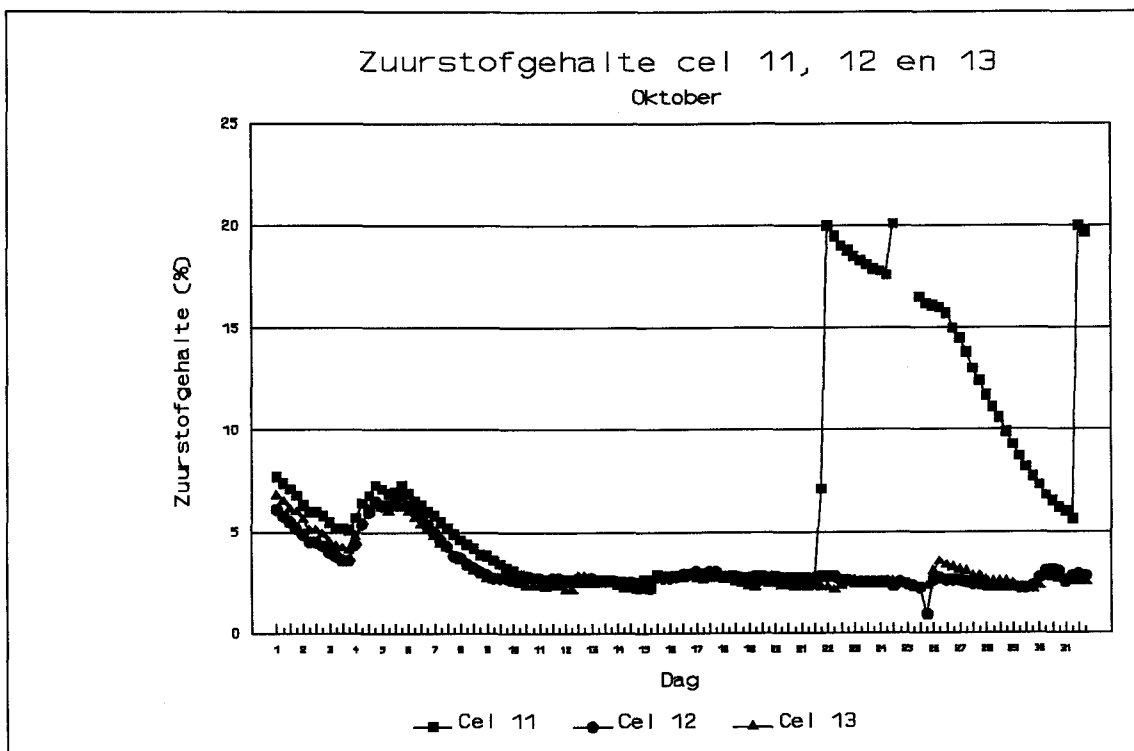
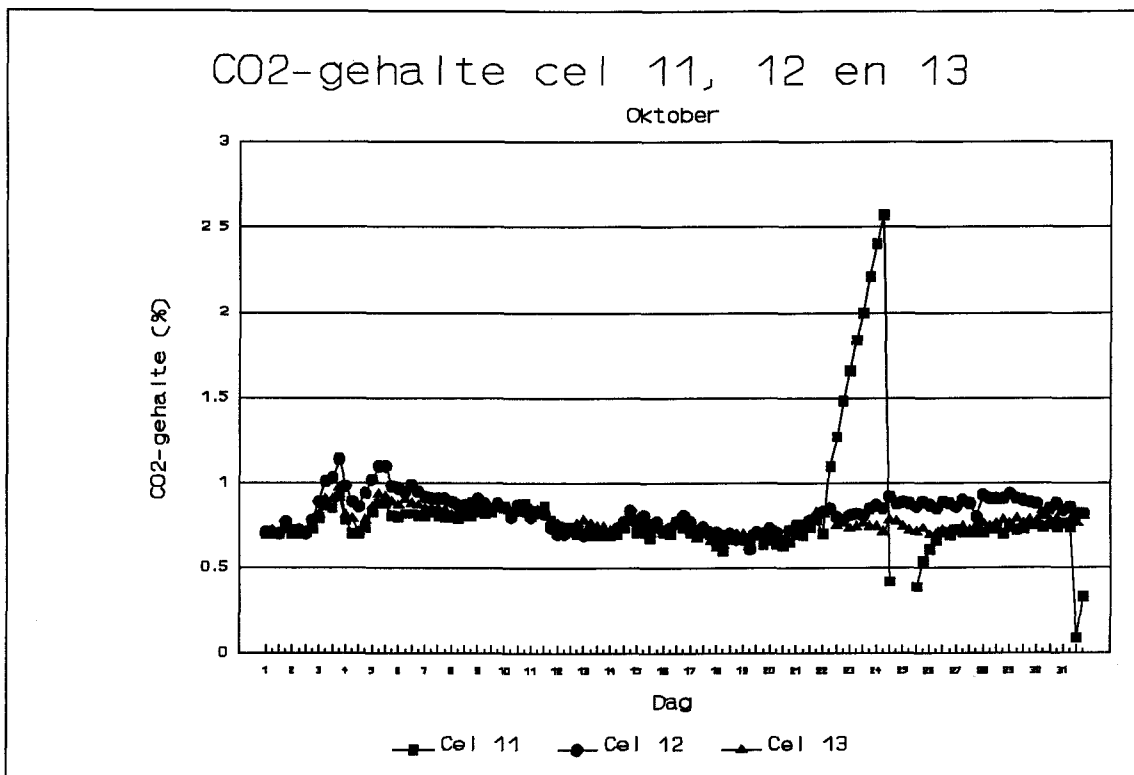
Januari

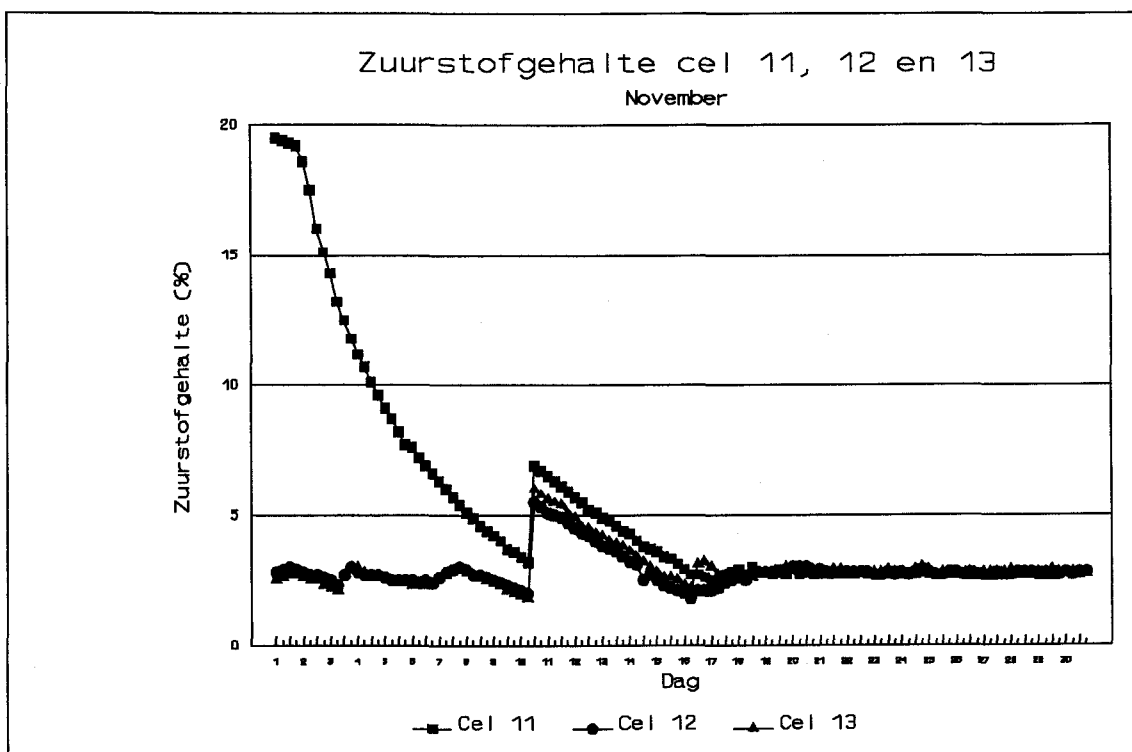
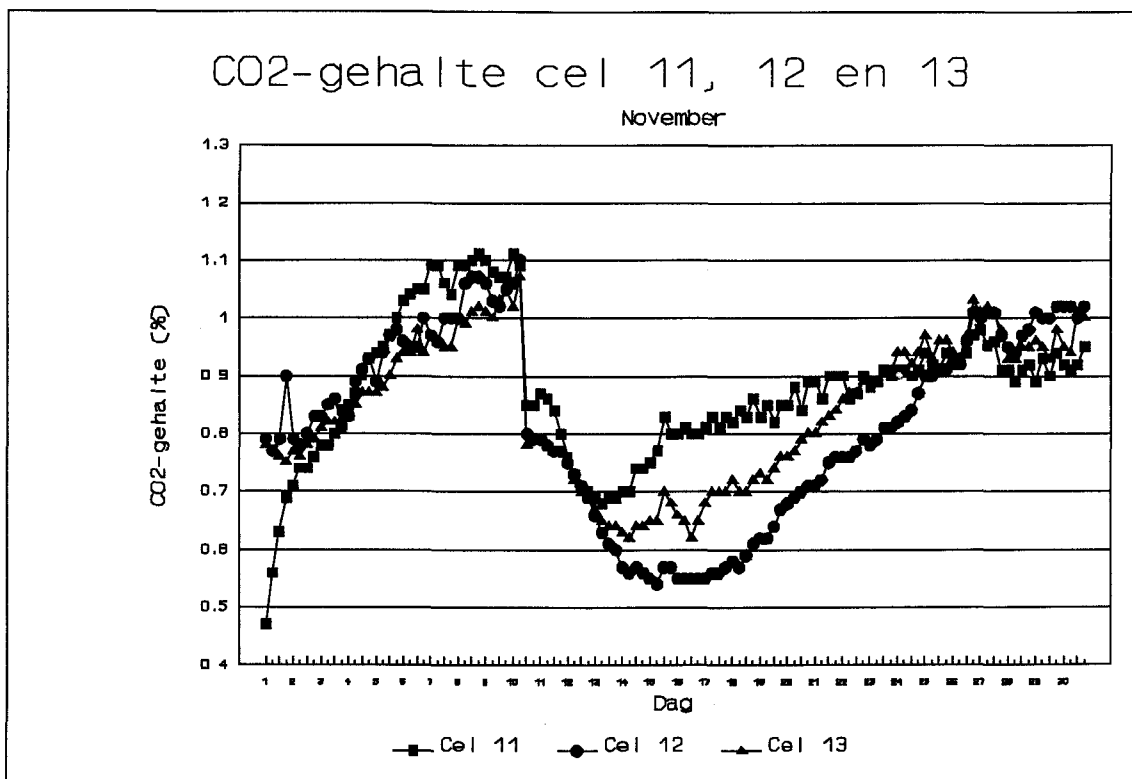
Gedurende de eerste 10 dagen van januari daalt het CO₂-gehalte iets, waarna in alle cellen het gehalte weer stijgt naar boven de 1%. Het zuurstofgehalte blijft rond de streefwaarde schommelen.

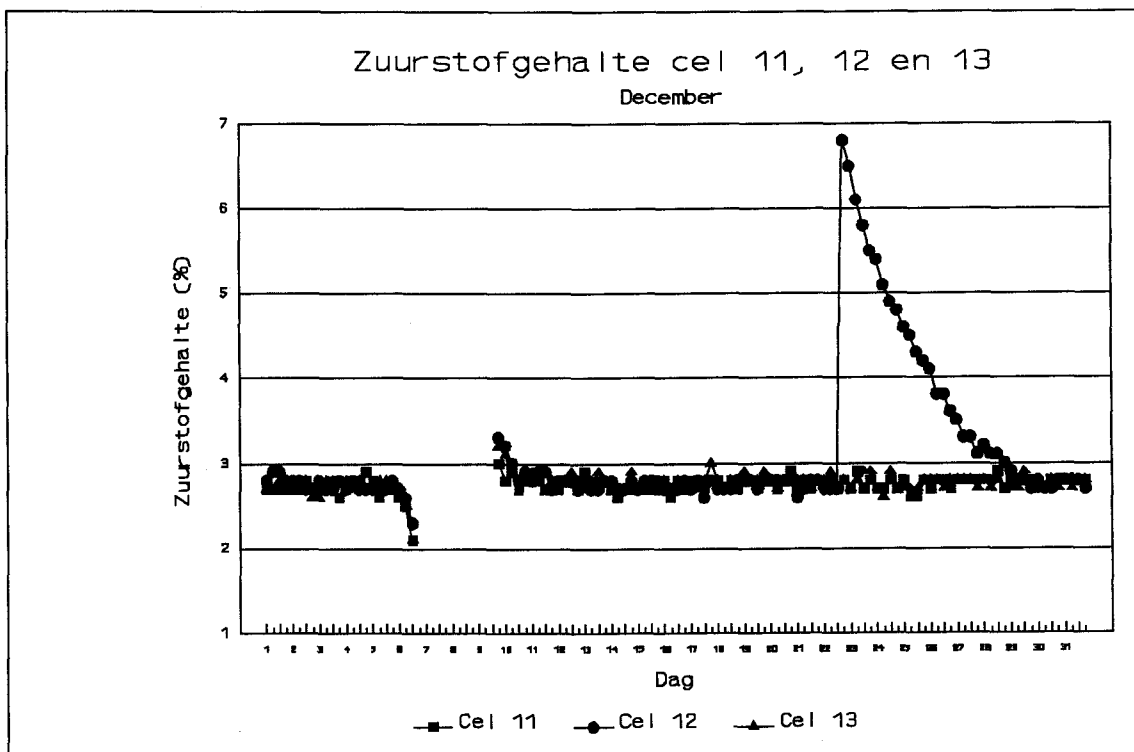
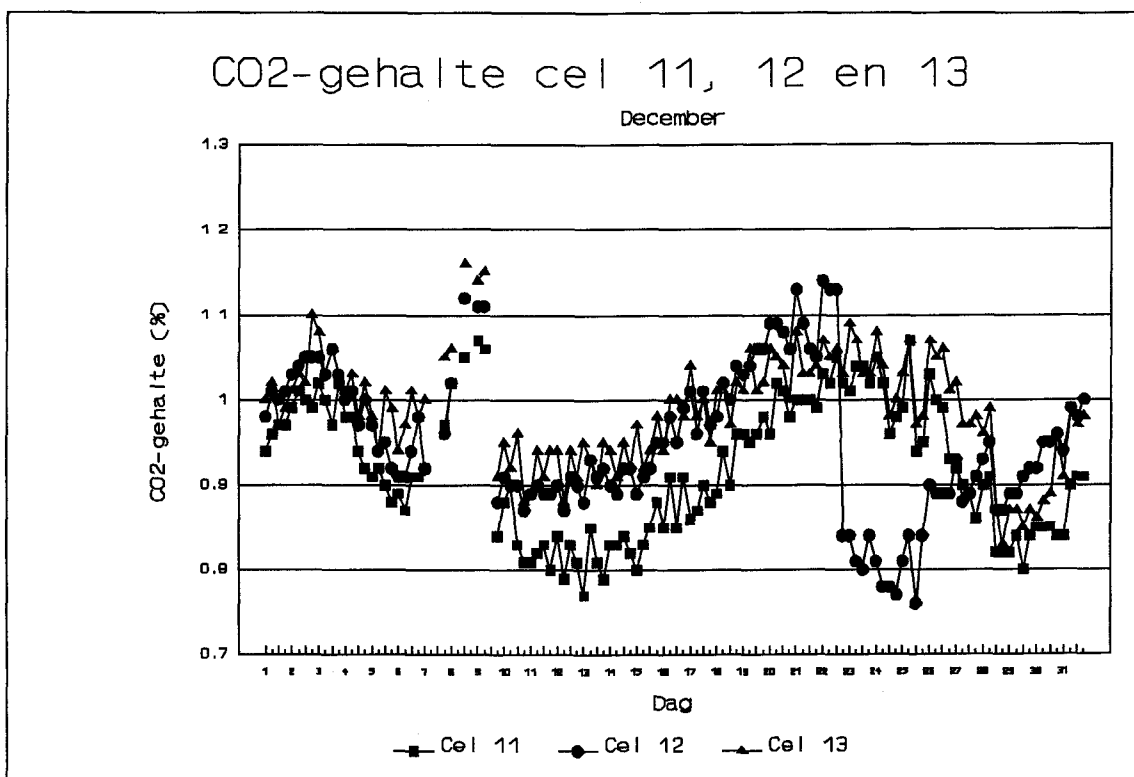
Februari

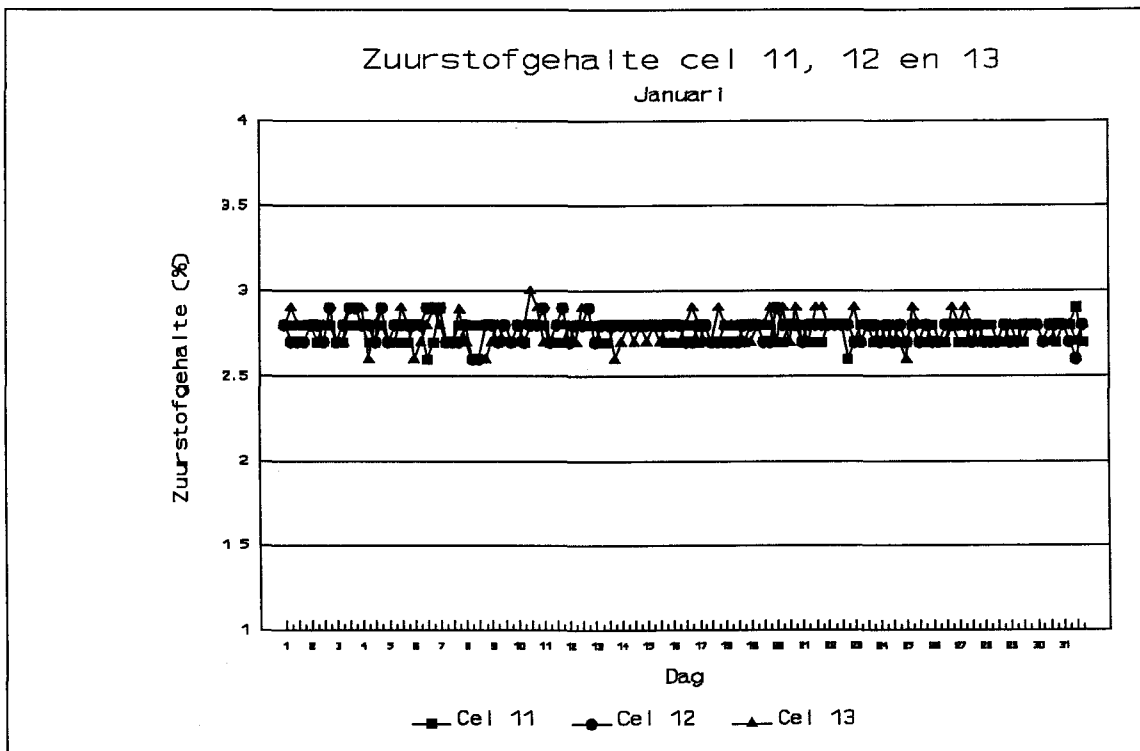
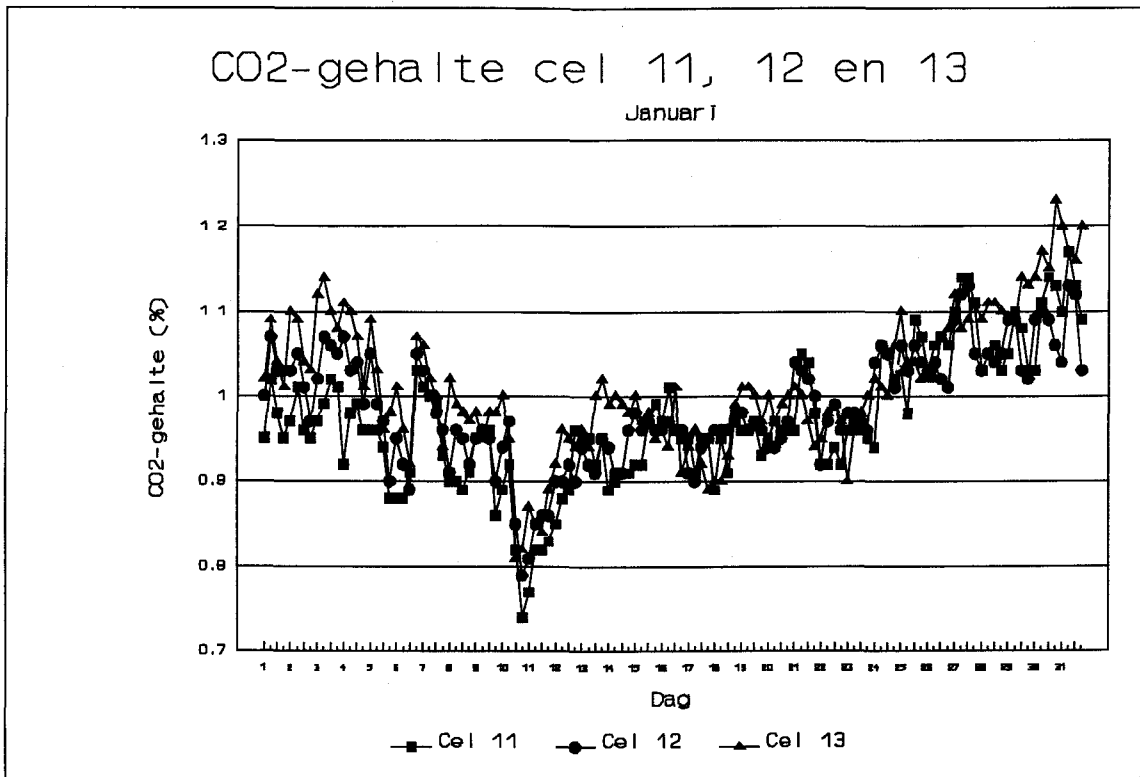
Voor zowel het zuurstof- als koolzuurgasgehalte is sprake van een stabilisatie. CO₂ blijft schommelen rond 1%, terwijl het O₂-gehalte rond 2.5% blijft. Begin maart is CA-bewaring gestopt en zijn geen meetgegevens meer beschikbaar.

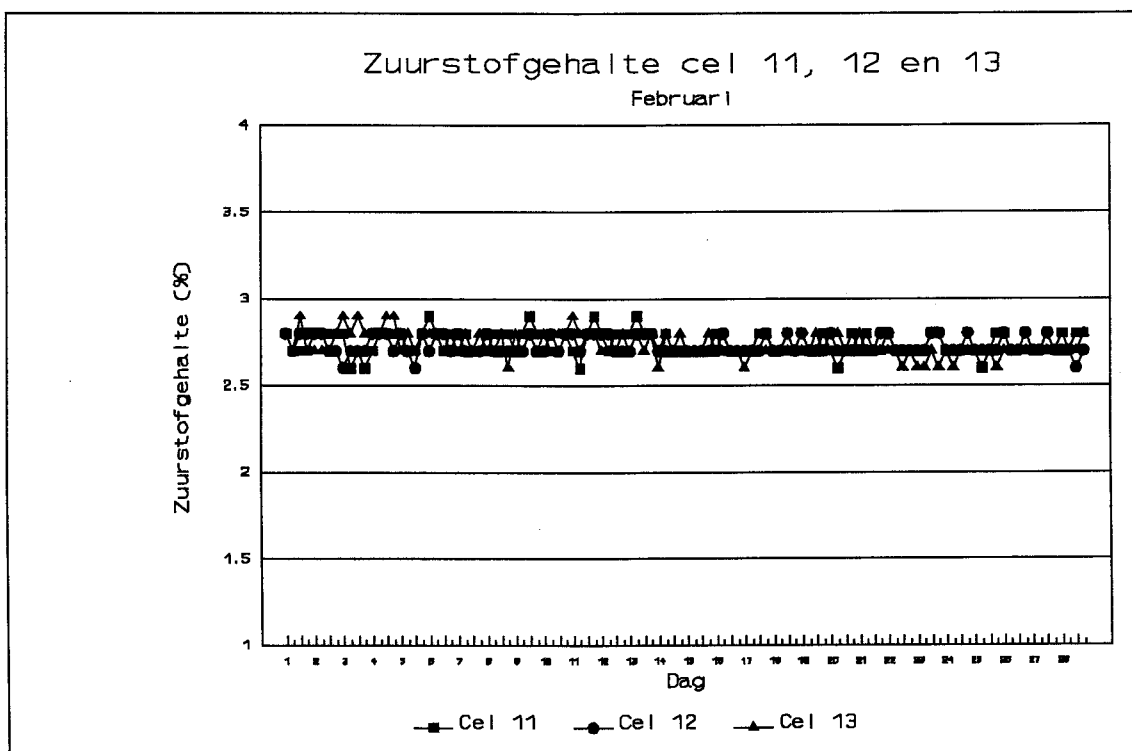
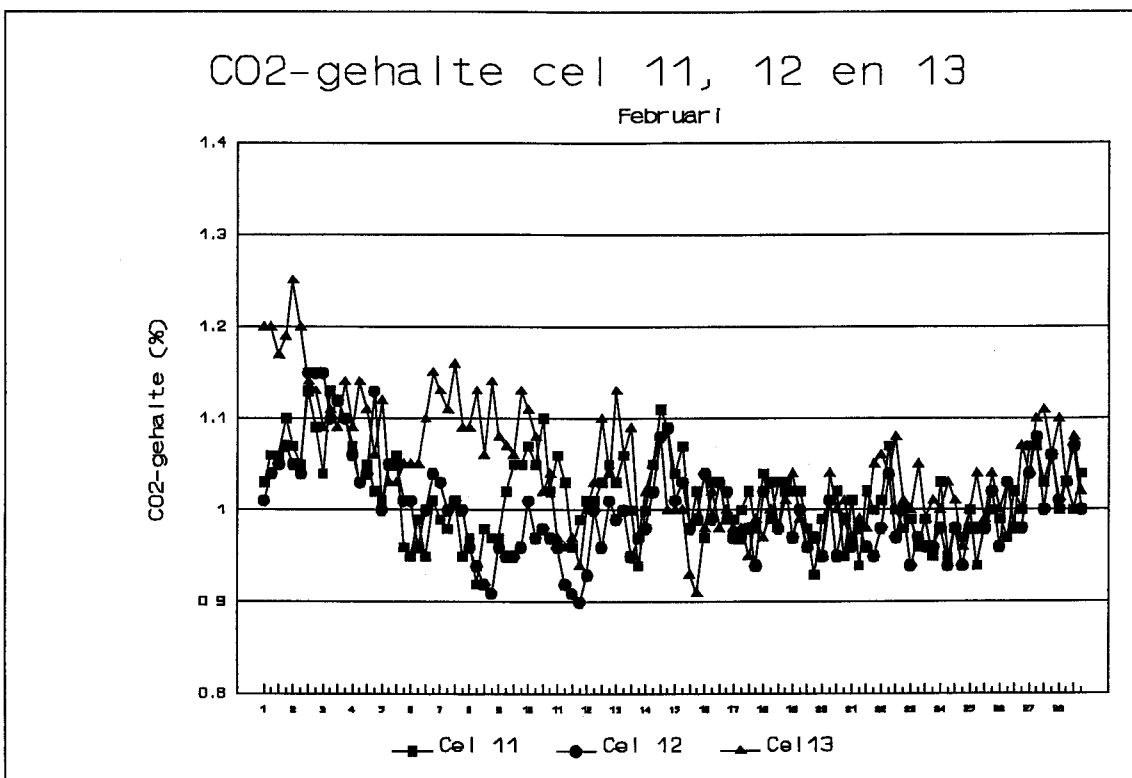












4.0 Produktbehandeling en procedures tijdens de bewaring

4.1 Pluk en inkoeling

De peren die in de cellen 11, 12 en 13 zijn bewaard zijn afkomstig van diverse boomgaarden in België en Nederland.

De peren zijn geplukt in België in de periode tussen 7 en 19 september, de Nederlandse peren zijn in dezelfde periode geplukt. De plukdata stemmen overeen met de geadviseerde oogstdata voor langdurige bewaring in beide landen. Deze adviezen zijn vermeld in bijlage 1 en zijn tot stand gekomen via de Streifindex.

De partijen uit Nederland zijn bij van Maaswaal voorgekoeld en direkt daarna op de plaats in de bewaarcel gezet. De peren uit België zijn via de veiling Haspengouw betrokken.

De peren werden meestal direkt vervoerd naar Nederland en bij van Maaswaal voorgekoeld. Volgens informatie van Maaswaal zijn de peren altijd, dus nog dezelfde dag als de pluk voorgekoeld. De gegevens van het voorkeelproces zijn door v. Maaswaal ter beschikking gesteld. Als een partij peren aangevoerd werd, is in een lege cel bij een celtemperatuur van 0-1°C gekoeld. Dit is in overeenstemming met het algemene advies.

In enkele gevallen bv. het weekeinde zijn de peren op de veiling Haspengouw voorgekoeld bij 0-0.5° C maar ook direkt na de pluk. Dit gebeurde onder verantwoordelijkheid van de koelchef dhr. Beaujau.

4.2 Zuurstof "pull down"

Hiermee wordt bedoeld hoe het begintraject van de CA-bewaring is verlopen en met name wanneer en hoe het proces van zuurstofdaling is verlopen. Ongeveer 5 dagen nadat de laatste peren waren ingekoeld zijn de cellen gesloten. In deze periode varieert het CO₂-gehalte tussen 0.1 en 0.5%. Na sluiting van de cellen begint het zuurstofgehalte te dalen. Dit is niet geforceerd gebeurd maar via natuurlijke daling. Hieronder wordt verstaan dat het zuurstofgehalte zakt door de eigen ademhaling van het produkt. In een periode van 10 dagen zakt het O₂-gehalte naar globaal 5%. Hierna is weer een stijging door de implosie van het leidingnet tot ongeveer 7 a 8%. Na in totaal ongeveer 20 dagen is het zuurstofgehalte bereikt waarbij de peren verder zijn bewaard nl. 2.5-3.0 %.

Deze procedure is niet strijdig met de algemene advisering omtrent bewaarcondities

4.3 Procedures tijdens de bewaring

Bij de aanvang van de bewaring (direkt na de voorkeeling) is al direkt kalk bijgeplaatst, ongeveer 500-600 kg per cel om het CO₂-gehalte te reduceren. Volgens informatie van Maaswaal is dit tijdens het bewaarseizoen nog twee keer herhaald. Dit wordt ondersteund door diverse nota's van de kalk. Er is kalk bijgeplaatst bij de start van de bewaring, op 10 november en begin maart, in totaal 8.5 ton.

De meting van het koolzuurgasgehalte gebeurde met een Siemens infrarood detector. Het zuurstofgehalte werd gemeten met Servomex apparatuur welke werkt volgens het paramagnetische meetprincipe. De apparatuur is door van Kempen Koudetechniek (leverancier) regelmatig geijkt. Hierbij zijn nooit grote afwijkingen geconstateerd.

Omdat de scrubcapaciteit onvoldoende was en met name het zuurstofgehalte door de separator niet in de hand gehouden kon worden is half december een nieuwe separator geïnstalleerd. Dit gaf geen verbetering te zien voor de scrubcapaciteit, het CO₂-bleef te

Rapport EMN Expertise

hoog tijdens de verdere bewaarperiode.

Door van Maaswaal is tijdens de bewaring een summiere controle op de kwaliteit uitgevoerd. Enkele keren zijn peren uit de cel gepakt achter het controleluik vandaan wat bovenin de cel zit. Deze peren zijn geproefd waarbij geen onregelmatigheden zijn geconstateerd. Door van Maaswaal is geen systematische inwendige controle overwogen of uitgevoerd van de peren. Wel is er telefonisch contact geweest met de voorlichtingsorganisatie DLV. Deze contacten waren er medio december met dhr. v. d. Bliet en dhr. v. d. Geyn. Door van Maaswaal is de vraag gesteld of het geen kwaad kon dat het CO₂-gehalte eventueel op 1 % zou komen. Dit is toen beantwoord dat het dit seizoen geen kwaad kon omdat de peren minder gevoelig zouden zijn. Het concrete geval dat de peren in zijn eigen cellen regelmatig een te hoog CO₂-gehalte hadden is door van Maaswaal niet genoemd.

5.0 Installatie en werking van CA-apparatuur

5.1 Offerte

Van Maaswaal gebruikte al enkele jaren een separator gefabriceerd door Delair. In 1994 is door een bedrijfsreorganisatie de produktie van de membraanseparatoren overgegaan van Delair naar het nieuwe bedrijf Aquilo. Hierbij is ook een groot gedeelte van het personeel mee overgegaan. De indertijd door Delair geleverde separator (CAS30) had een lage capaciteit, bij rassen bewaard bij een laag CO₂-gehalte moest altijd voldoende kalk bijgeplaatst worden om de bewaarcondities te handhaven.

In een offerte gedateerd op 6 april 1994 van R. Jansen (Aquilo) zijn twee mogelijkheden aangegeven ter vervanging van de bestaande installatie .

Alternatief A betrof een Delair NG-CAS-140 separator. Met dit systeem kon het gewenste CO₂- en O₂-gehalte volledig worden gecontroleerd en geregeld.

Alternatief B betrof een kleinere installatie, de NG-CAS-70. Hierbij is vermeld dat bij de bewaring van het appelras Schone van Boskoop ondersteuning met kalk noodzakelijk was. De oorspronkelijke offerte was gebaseerd op de produkthoeveelheden genoemd in tabel 4.

Tabel 4 Tonnages fruit per ras en de corresponderende bewaarcondities

Produkt	Tonnage in de offerte	Feitelijk tonnage	O ₂ %	CO ₂ %
Jonagold	400	150	1.2	4
Cox' Orange Pippin	80	80	1.2	< 1
Boskoop	350	170	1.2	< 1
Conference	200	470	2.5	< 1
Elstar	250	290	1.2	3
Doyenné du Comice	-	90	2.0	< 1
Golden Delicious	100	95	1.2	4

Rapport EMN Expertise

Uiteindelijk is voor alternatief A gekozen, de NG-CAS-140, welke geïnstalleerd is op 17 september. Deze installatie was van een nieuw type waarbij twee compressoren gebruikt worden. In het feitelijke bewaarplan voor 1994/1995 was de verschuiving naar rassen die bij een laag CO₂-gehalte bewaard moeten worden aanzienlijk. In de offerte was dit 630 ton, in de feitelijke situatie was dit ongeveer 800 ton. Dit gegeven is belangrijk voor de capaciteit van de scrubber/separator.

Bij de installatie is door R. Jansen gezegd dat door deze verschuiving kalk bijgeplaatst moest worden.

In de offerte is uitgegaan van bewaring van Conference bij < 1% CO₂ in plaats van het officiële bewaaradvies waar een maximale waarde genoemd wordt van 0.7%.

Dit wordt door Aquilo beaamd, een reden hiervoor kon niet duidelijk gegeven worden.

Verder wordt door Aquilo achteraf toegegeven dat de offerte te krap was bemeten wat betreft de capaciteit van de scrubber. De normale toeslag van 30% op de capaciteit was bij de dimensionering van deze machine niet meegenomen.

5.2 Storingen

Regelmatig is door van Maaswaal tijdens de bewaarperiode geklaagd over het niet op het gewenste lage zuurstofgehalte komen van de cellen. De zuurstof "pull down" bleek in de appelcellen niet eens uitvoerbaar omdat de apparatuur voortdurend met scrubacties bezig was. Ook werd gedacht aan de lektheid van de cellen die overigens door van Maaswaal niet getest waren voor dit doel. Op 5 oktober is door een blijkbaar montagefout het leidingnet geïmplodeerd wat geen echte grote gevolgen had voor de bewaarcondities zoals reeds eerder vermeld. Ook zijn er regelmatig andere kleinere storingen geweest.

Vanwege alle problemen met het op peil houden van het lage zuurstofgehalte is besloten om het nieuwe '94 systeem om te bouwen naar het oudere systeem. Dit gebeurde op 18 december. Volgens Aquilo is er geen garantie verstrekt voor het op peil blijven van scrubcapaciteit, echter volgens van Maaswaal wel.

Volgens Aquilo moest v. Maaswaal er rekening mee houden dat de scrubcapaciteit terug zou lopen met 15-20%. Feitelijk was dat volgens de Bont (Aquilo) nog lager namelijk wel 25%.

In de periode december, januari en februari is de het koolzuurgasgehalte steeds wat te hoog geweest nl. rond 1% of zelfs hoger. Volgens Aquilo heeft van Maaswaal hierover nooit alarm geslagen, ondanks de vele telefoontjes over het te hoge zuurstofgehalte.

5.3 Contacten

Volgens van Maaswaal zijn de verhoudingen met Aquilo toch altijd goed gebleven. Altijd werd er gereageerd als er klachten waren. Er is van alles geprobeerd om de installatie naar behoren te laten werken wat uiteindelijk maar gedeeltelijk is gelukt.

Ook de wisseling van personen bij Aquilo was een probleem bij het maken van de juiste afspraken.

6.0 Oorzaken en schuldvraag

6.1 Oorzaak van de schade

Uit het onderzoek en uit diverse praktijkervaringen is duidelijk dat er een aantal belangrijke risicofactoren zijn die met het ontstaan van holle peren in de CA-bewaring van Conference-peren te maken hebben.

Produktgevoeligheid. De gevoeligheid voor het hol worden van de peren kan afhankelijk zijn van groeiplaats maar tevens van de klimatologische omstandigheden tijdens de groei. Ook de mate van dracht is belangrijk: een lagere dracht geeft een groter kans op holle peren (5).

Pluktijdstip. Het oogstmoment kan zeer bepalend zijn voor de ontwikkeling van hol in de bewaring. Een latere pluk geeft duidelijk veel meer risico's (5).

Uitgestelde koeling. Dit is de periode tussen het oogstmoment en het moment waarop de koeling aanvangt. Als deze ongekoelde periode lang is bv. enkele dagen kan dit het optreden van holle peren sterk bevorderen (1,5).

Inkoelsnelheid. Als de inkoelperiode lang duurt vooral uiteraard als de aanvangstemperatuur hoog is, bestaat er een grotere kans op holle peren.

Zuurstof "pull down" Het moment waarop het zuurstofgehalte kunstmatig verlaagd wordt en de snelheid waarmee dit gebeurt, kan invloed hebben op de ontwikkeling van holle peren. Als de periode tussen inkoeling en "pull down" langer is, is er minder kans op holle peren.

Koolzuurgasgehalte. Deze factor is van groot belang, bij meer koolzuurgas in de CA-bewaring is er meer kans op holle- en bruine peren. (3)

Zuurstofgehalte. Ook het O₂-gehalte is belangrijk. Naarmate dit lager is neemt de kans op holle peren toe. Er is een duidelijke samenhang met het CO₂-gehalte. Bij een hoog CO₂-gehalte en een laag zuurstofgehalte is er een grote kans op holle vruchten. (5)

Deze samenhang is er uiteraard min of meer met alle genoemde invloedsfactoren. Vooral de beginperiode van de bewaring is bepalend voor het risico op hol. Meestal ontwikkeld het fenomeen zich gedurende eerste maanden. Echter als de bewaaromstandigheden in een latere fase ongunstiger worden kan eventueel alsnog hol optreden.

In het geval van Maaswaal is er over de omstandigheden, handelingen en procedures veel bekend. Voor alle genoemde risicofactoren is een duidelijk beeld ontstaan. Hieruit blijkt dat aan dat de meeste voorwaarden is voldaan om het risico op hol zoveel mogelijk te vermijden. Er is binnen de aangegeven periode geplukt, de inkoeling is juist verlopen, er is geen sprake van uitgestelde koeling, terwijl ook de zuurstofdaling niet te snel is uitgevoerd.

Het zuurstofgehalte in de bewaring is niet te laag geweest. In het landelijke bewaaradvies wordt een traject aangehouden van 2-3%.

Blijft over het koolzuurgasgehalte. In de beginperiode is dit steeds iets te hoog geweest. Echter in een latere fase gedurende een lange tijd duidelijk te hoog, zelfs boven de 1%.

In het bewaaradvies is de maximumwaarde op 0.7% gesteld. Vooral de lange duur van het te hoge CO₂-gehalte is van groot belang bij deze schadeontwikkeling. De korte periodes van een hoger gehalte, bv. bij de implosie, hebben waarschijnlijk geen doorslaggevend effect gehad.

Rapport EMN Expertise

Verder moet in acht worden genomen dat landelijk gezien er nauwelijks schademeldingen zijn geweest van holle peren. Dit geeft aan dat de produktgevoeligheid in het seizoen 1994-1995 laag was en dat ook de pluktijdstipadviezen juist waren.

Uit onderzoek op het Sprenger Instituut (1,3,4) en het Proefstation voor de Fruitteelt (3) is gebleken dat bij Conference-peren er een duidelijke toename is van holle peren bij een stijging van het CO₂ van 0.5% naar 1.5%.

Geconcludeerd kan worden dat het te hoge koolzuurgasgehalte de oorzaak is van het ontstaan van de holle peren in de CA-cellen bij van Maaswaal.

6.2 Voorkomen van de schade.

Uiteraard staat deze vraag rechtstreeks in verband met de oorzaak van de schade, het te hoge koolzuurgasgehalte tijdens de bewaring.

Twee deelvragen zijn belangrijk om na te gaan of de schade voorkomen had kunnen worden:

- 1) Wat is de oorzaak van het vrijwel steeds te hoge CO₂-gehalte?
- 2) Waarom zijn de peren niet eerder inwendig gecontroleerd op het ontstaan van de schade en is niet eerder ingegrepen?

Dat het koolzuurgasgehalte tijdens de bewaring niet beneden de advieswaarde gehouden kon worden is te wijten aan de ontoereikende scrubcapaciteit van de separator. De totale capaciteit was niet voldoende om in alle cellen de juiste koolzuurgas- en zuurstofcondities te realiseren. Bij de Conference peren heeft dit tot een directe zichtbare schade aan het produkt geleid. Mogelijk is er ook sprake van schade aan de appels door versnelde rijping als gevolg van te hoge zuurstofgehalten in de beginperiode. Ook de vervroegde ruiming van enkele appelcellen kan prijsderving tot gevolg hebben gehad.

Bij de oorspronkelijke offerte is ook uitgegaan van een bewaarconditie van < 1% CO₂, om echter naar 0.7% of zelfs lager te gaan is nog een forse extra capaciteit nodig. Door de grotere hoeveelheid Conference-peren in het feitelijke bewaarplan is het tekort aan scrub capaciteit nog groter geworden. Het advies van Aquilo om er dan maar kalk bij te plaatsen is enigszins een lapmiddel. De bij te plaatsen hoeveelheid kalk is op dat moment ook arbitrair. Aquilo was kennelijk moeilijk in staat een juiste capaciteitsberekening uit te voeren.

De handelwijze van Aquilo om een andere separator te installeren om het zuurstofprobleem op te lossen lijkt correct. Echter helaas is ook gebleken dat de problemen verergerd zijn. Bij installatie van de omgebouwde separator op 18 december was bekend bij Aquilo dat de scrubcapaciteit voor CO₂ met 25% verminderd was. Dit terwijl bekend was dat er al een tekort was. Deze feiten duiden op verkeerde inschattingen en communicatieproblemen in de organisatie van Aquilo. Het bedrijf is duidelijk nalatig geweest bij de installatie van de apparatuur en een goede voorlichting naar de gebruiker toe.

De oorzaak van het te hoge koolzuurgasgehalte is duidelijk te wijten aan de installatie van een separator met een te lage scrubcapaciteit door Aquilo.

Rapport EMN Expertise

De andere belangrijke vraag is of de schade op enigerlei wijze voorkomen had kunnen worden. Door de installatie van de juiste apparatuur had dit uiteraard voorkomen kunnen worden. Toch moet er ook op een meer genuanceerde manier naar de vraagstelling gekeken worden. Anders gezegd in hoeverre had de bewaarder (van Maaswaal) eerder moeten ingrijpen.

Op het moment dat duidelijk was dat een laag koolzuurgasgehalte moeilijk gehandhaafd kon worden had in ieder geval beter gecontroleerd moeten worden op inwendige schade.

Het koolzuurgasgehalte bleef in de eerste maanden maar in geringe mate boven de advieswaarde van 0.7%. Echter juist in die periode wordt ook geadviseerd om regelmatig peren door te snijden wat niet is uitgevoerd (bijlage 3).

In de latere bewaarperiode, toen het CO₂-gehalte steeg boven de 1% had normaal gesproken ook ingegrepen moeten worden. Echter door DLV is de indruk gewekt dat Conference-peren van het seizoen 1994-1995 wel 1% CO₂ konden hebben. Dit is mogelijk beslissingsachtergrond van Maaswaal geweest om niet in te grijpen en/of te controleren.

Duidelijk is dat de schade waarschijnlijk voorkomen had kunnen worden door tijdig te controleren en eventueel in te grijpen door de bewaarcondities te wijzigen. Echter door de in eerste instantie geringe afwijking en de interpretatie van de geringere gevoeligheid door DLV zijn de redenen geweest voor van Maaswaal geweest om niet in een vroeger stadium in te grijpen.

7.0 Conclusies

- De oorzaak van de inwendige afwijkingen in de Conference-peren is het voortduren de te hoge CO₂-gehalte tijdens de gehele bewaarperiode.
- Het te hoge CO₂-gehalte is ontstaan door de installatie van een separator met een te lage scrubcapaciteit.
- Van Maaswaal heeft weinig gecontroleerd op het ontstaan van inwendige afwijkingen in de peren tijdens de bewaring. Door deze handelwijze en verkeerde signalen van DLV is te laat ingegrepen om de problemen te verminderen.

8.0 Literatuurreferenties

- 1 Schaik, A.C.R. van, Bewaring van Conference: onderzoeksresultaten 1977-1985
Fruiteelt 76(23): 694-696
- 2 Schaik, A.C.R. van, Bewaarziekten en -afwijkingen. In: De Peer, uitgave door het
Proefstation voor de Fruiteelt, Wilhelminadorp 1990, 257-262.
- 3 Polderdijk, A en A. van Schaik, 1990. Hol en bruin bij langdurig bewaarde Conference-
peren in een scrubcel. Fruiteelt 80(36): 18-19.
- 4 Roelofs, F.P.P.M. PFW, 1995. Persoonlijke communicatie.
- 5 Hoek, H.N. van der, 1994. Hol en Bruin, een literatuurstudie.
ATO-DLO rapport nr. 431.

Rapport EMN Expertise

9.0 Bijlagen

Bijlage 1 en 2

Het pluktijdstipadvies voor Conference wordt vanwege onderzoeks redenen nog met enig voorbehoud gegeven.

De voorspelde datum bij peren geldt als einddatum van de pluk voor de lange bewaring. Eén week plukken voor de lange bewaring betekent dus één week voor de geadviseerde datum plukken.

CONFERENCE

REGIO	Hardheid	Suiker	Zetmeel	Index	Datum
Z-Holland/W-Brabant	6.3	12.6	3.3	0.15	17/9
Betuwe/Utrecht	6.7	12.7	4.1	0.14	20/9
Midden-/Zuid-Limburg	6.2	13.2	4.1	0.14	16/9
Noord-Holland	6.9	11.5	6.0	0.10	20/9
KZY-gebied	6.7	12.0	4.3	0.19	20/9
Zeeland	6.4	12.0	4.4	0.13	16/9

Opmerking

De vertraging van de rijping van de Conference heeft inderdaad doorgezet. Vandaar dat de meeste data naar achteren geschoven zijn.

DLV team Fruitteelt,

Frank van de Geijn

OPTIMALE PLUKPERIODE (LANGE BEWARING 1994)

Comité voor Bewaring V.B.T. - I.W.O.N.L.

PEREN

Conférence	7 september - 17 september
Durondeau	7 september - 20 september
Doyenné du Comice	15 september - 24 september

APPELEN

Elstar	7 september - 20 september
Cox's Orange	7 september - 17 september
Boskoop	19 september - 28 september
Jonagold	22 september - 15 oktober
Golden	20 september - 30 september
Jonagored	22 september - 5 oktober
Gloster	24 september - 8 oktober
Mutsu	24 september - 3 oktober
Idared	26 september - 8 oktober
Granny Smith	15 oktober - 29 oktober

Opmerking: De opgegeven plukperiodes zijn **gemiddelden**; zij dienen per perceel te worden gecontroleerd en eventueel aangepast; deze controle kan o.m. via het uitvoeren van de zetmeeltest (lugoloplossing; 3 gr. jodium en 10 gr. kaliumjodide per liter water). Het optimaal pluktijdstip voor lange bewaring ligt bij 60 - 80% ontkleuring van het snijvlak.