

Project KwaliCon

Kwartaalrapportage 2004-I

Inhoud

pagina

Voorwoord (Alex van Schaik, A&F)	1
1 Voorspelling van vochtverlies op perceelsniveau (Anton de Jager en Kees Westerweele, PPO)	1
2 Bevochtigen, afdekken en optimale koelcel (Frank van de Geijn, A&F)	4
2.1 Bevochtigen van perencellen	4
2.2 Verpakken (manier en moment van)	4
2.3 Optimale perencel	4
3 Veranderende bewaarcondities en kwaliteit van peren (Hans de Wild, A&F)	6
4 Achtergronden vochtverlies (Jan Verschoor, A&F)	6
4.1 Voorspelling vochtafgifte op partijbasis	6
4.2 Vochtafgifte bij oogst + vruchtmaatverdeling = voorspelling ?	6
4.3 Zwarte stelen	8



PLANTAARDIG
PRAKTIJKONDERZOEK



Nederlandse Fruittelers Organisatie



AGROTECHNOLOGY &
FOOD INNOVATIONS
WAGENINGEN UR

Voorwoord (Alex van Schaik, A&F)

Vorig seizoen is op basis van onderzoek en praktijkervaringen een praktijkadvies voor het afdekken van de peren kisten opgesteld. Dit is al op diverse locaties in ULO-cellen toegepast. Tot dusverre zijn de resultaten in de praktijk gunstig, de kwaliteit van de peren is heel goed. Het afdekken was in 2003 kritisch omdat de temperatuur van de peren hoog was bij de pluk. De vraag wanneer peren afgedekt moeten worden (voor of na inkoelen) zal dit seizoen daarom zeker beantwoord kunnen worden. Binnen KwaliCon heeft dit nog extra aandacht gekregen doordat op meer koellocaties deze proeven worden uitgevoerd. Ook het praktijkonderzoek naar effecten van bevochtiging is uitgebreid. Er zijn zowel van afdekken en bevochtigen nog geen exacte proefresultaten bekend. De eerstkomende maanden worden deze cellen opengemaakt en kan een vrij definitief praktijkadvies opgesteld worden.

Bij het onderdeel vochtverlies van het KwaliCon project blijkt dat dezelfde trend weer gevonden wordt: kleinere peren verliezen veel meer vocht, later geplukte partijen (grotere peren) verliezen minder. Hele belangrijke informatie die we ook regionaal en per bedrijf monitoren en die moet leiden tot een algemener vochtverliesmodel.

Ook lijkt de voorspelling dat peren dit seizoen minder gevoelig zijn voor slappe nekken uit te komen op basis van de lagere vochtverliezen in de praktijk.

In dit verslag is aandacht besteed aan het werk rondom de ideale koelcel en de tussentijdse metingen in het kader van het vochtverlies.

De komende maanden komen er heel veel proefgegevens die richtinggevend zullen zijn voor praktijk en het onderzoek.

Onderwerpen binnen KwaliCon zijn ideale koelcel, optimaal vochtverlies, bewaarcondities, vochtverlies model, afdekken en inhoezen etc. De resultaten hiervan zijn van groot belang voor de praktijk. Vooral het verband tussen de resultaten en de toepassing zal de sterke aandacht krijgen. Via lezingen, publicaties en ook directe praktijkadviezen zal dit worden doorgegeven.

1 Voorspelling van vochtverlies op perceelsniveau (Anton de Jager en Kees Westerweele, PPO)

Het PPO-fruit werkt aan drie onderdelen van KWALICON, nl. (1) voorspelling van het vochtverlies op perceelsniveau, (2) onderzoek naar het optimale vochtverlies en (3) zoeken van meetmethoden voor slappe nekken en vochtverlies.

Op dit moment is alleen iets te melden over onderdeel 1. De proef over het optimale vochtverlies kent dit jaar slechts één uitslag, namelijk eind juni, zodat verdere gegevens over het risico van hol en bruin in lange bewaring bij lage vochtverliezen pas later beschikbaar komen.



Voorspelling van het vochtverlies per perceel

Analyse jaar 1

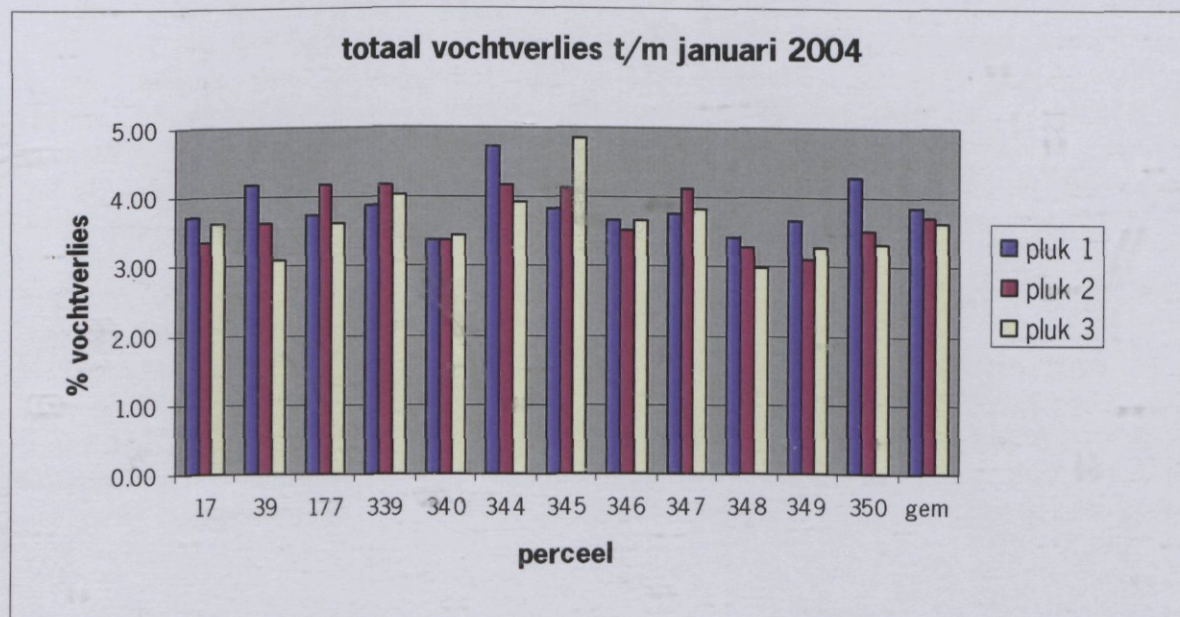
De volledige dataset van een proefjaar omvat (a) weersomstandigheden per locatie van maart tot september, (b) perceelsgegevens, (c) rijpheidsgegevens bij pluk, (d) minerale gehalte bij pluk en (e) gewicht en hardheid bij uitslag. Vochtverlies en slapscore bij uitslag en na uitstalling worden in het model gekoppeld aan de onder a t/m e genoemde gegevens.

Zoals te verwachten was blijkt de dataset van één volledig jaar nog onvoldoende te zijn voor een provisorisch model. Bij aanvang van het project is daarom al gesteld dat de gegevens van drie volledige jaren nodig zijn. Wél is het mogelijk om enkele factoren te noemen die in het model een belangrijke rol zullen spelen. Zo komt **vruchtgewicht** steeds naar voren als een belangrijke factor. Niet alleen bij de vergelijking van de drie plukken, maar ook binnen één pluktiidstip (één partij) vertonen de grootste vruchten het geringst % vochtverlies en de laagste slapscore. In de analyses komen verder **hardheid**, **zetmeelstadium**, **Ca-gehalte** en **gele grondkleur** regelmatig naar voren als belangrijke factoren. Het doel is om met de gegevens van het 2^e jaar enkele provisorische modellen te maken die in het 3^e jaar kunnen worden getoetst.

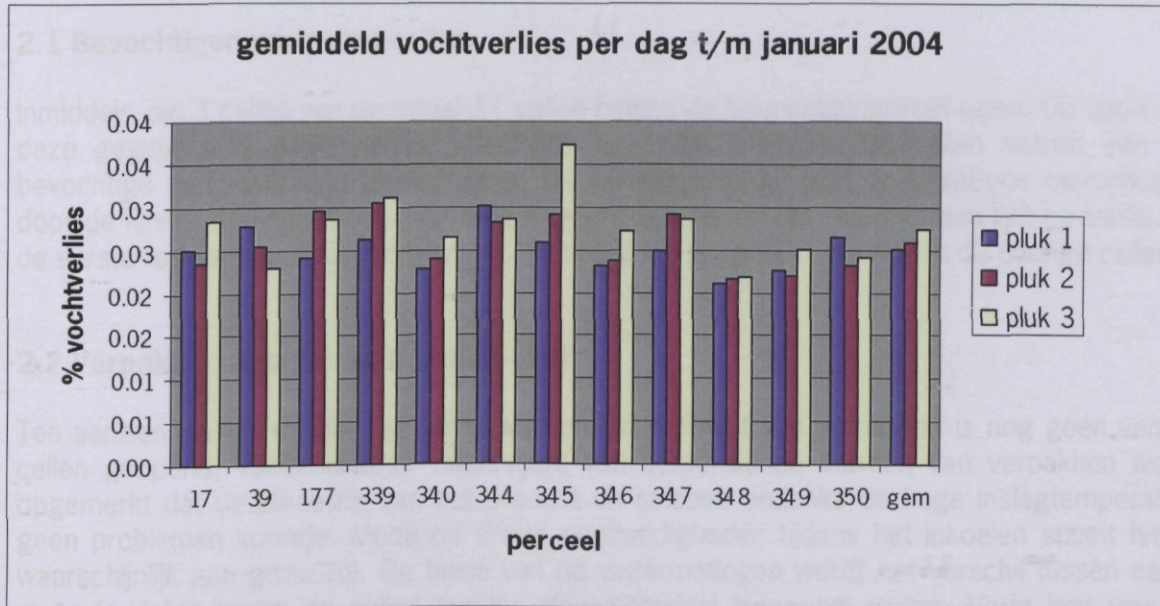
Gegevens Jaar 2

Inmiddels is de eerste uitslag van het 2^e jaar achter de rug (26 januari). Om te voorkomen dat de CA-cel steeds opnieuw geopend moest worden vanwege de gespreide binnenkomst van 1^e, 2^e en 3^e pluk uit verschillende regio's zijn de peren eerst in verschillende containers opgeslagen. Daarin heeft ook de wachtperiode plaatsgevonden van ruim 3 weken (alleen koeling), gevolgd door start van CA. Op het moment dat alle peren de wachtperiode achter de rug hadden (dus óók de 3^e pluk uit de laatste percelen) zijn alle peren (op 16 oktober 2003) in één actie overgeplaatst in één CA-cel. Het zal overigens duidelijk zijn dat de peren op deze manier iets meer vocht verliezen dan in een praktijksituatie met peren in voorraadkisten (in plaats van kratjes zoals in onze proeven), waarbij de cel niet meer wordt geopend.

In bijgaande figuur is het vochtverlies van de verschillende herkomsten en plukken in de periode inslag tot januari weergegeven. Over de hele periode bezien is er een zeer gering hoger verlies in de vroegere plukken.



Als het vochtverlies per dag uitgezet wordt (zie onderstaande grafiek), draait de tendens juist om naar een zeer gering hoger verlies in de late pluk. Doordat de bewaarperiode van pluk 3 ca. 20 dagen korter is dan pluk 1, geven de daggemiddelden een ander beeld dan de totale verliezen. De verschillen zijn echter dusdanig gering dat er geen reden is om over de bewaarperiode tot januari als geheel het vochtverlies van de 3 plukken als duidelijk verschillend te beschouwen.



Om een nauwkeuriger beeld te krijgen van eventuele verschillen in verloop van gewichtsverlies in de beginperiode van de conditionering/bewaring is het van belang om in het vervolg (3e jaar) het vochtverlies van de drie plukken in deze periode nauwkeurig te volgen (b.v. met 'weegcontainers', waarbij het gewicht van de peren continu gevolgd wordt).

2 Bevochtigen, afdekken en optimale koelcel (Frank van de Geijn, A&F)

2.1 Bevochtigen van perencellen

Inmiddels zijn 3 cellen van de totaal 11 cellen binnen de bevochtigingproef open. Op basis van deze gegevens is geen zinnige informatie te geven. Eén van de cellen betreft een cel bevochtigd met UltraSone Bevochtiging. De verwachting dat met de UltraSone bevochtiging door de fijnere druppelgrootte een betere verdeling over de cel zou ontstaan lijkt op basis van de eerste resultaten wat tegen te vallen. Het wachten is op de resultaten in de overige cellen.

2.2 Verpakken (manier en moment van)

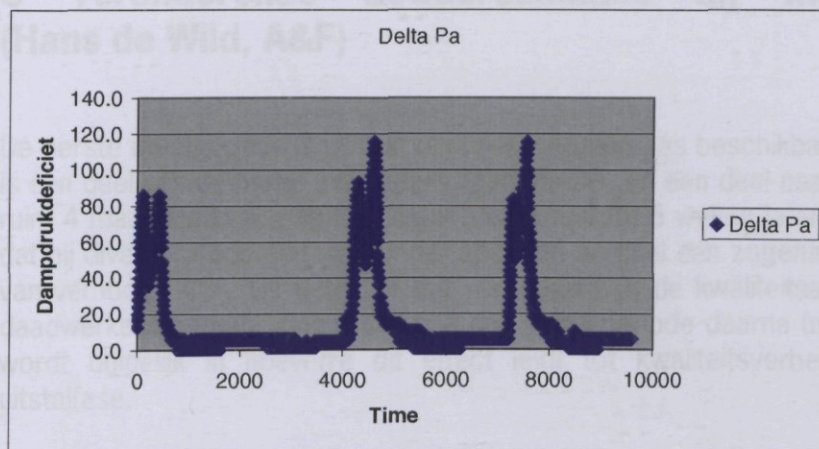
Ten aanzien van de manier van verpakken en het moment van verpakken is nog géén van de cellen geopend. Vanuit diverse toepassers van verschillende vormen van verpakken wordt opgemerkt dat de afkoeling van het product dit seizoen ondanks de hoge inslagtemperatuur geen problemen vormde. Mede de droge omstandigheden tijdens het inkoelen speelt hierbij waarschijnlijk een grote rol. Op basis van de watermetingen wordt het verschil tussen cellen met afgedekte kisten en cellen zonder afdek materiaal langzaam groter. Vorig jaar was dit verschil vanaf het begin redelijk groot (tot wel 60 % van onafgedekt). Maar dit jaar wordt vaak maar een voordeel van 80 % gemeten.

2.3 Optimale perencel

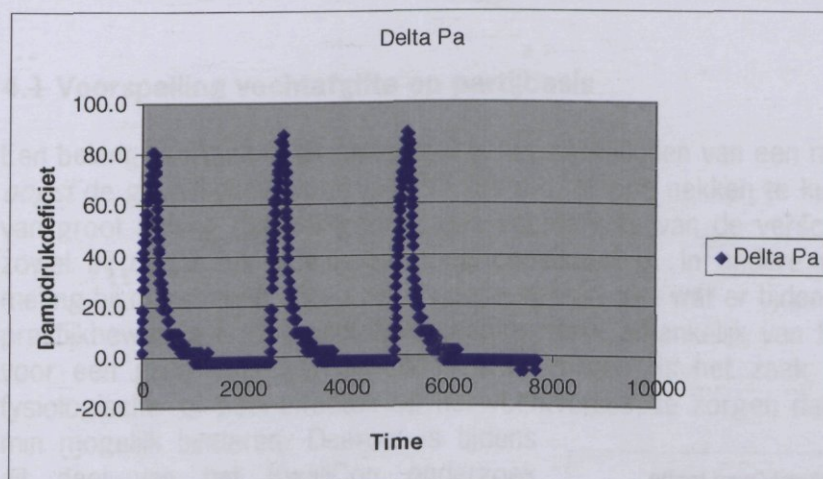
Binnen het onderzoeksdeel van de optimale perencel is in de laatste periode met name de karakteristiek van een koelactie onderzocht. Op basis van waarnemingen op verschillende locaties en per locatie bij verschillende cellen blijkt met name het patroon van een koelactie bijzonder grillig. Aan de hand van een registratie van zowel de temperatuur en de vochtigheid in de uitblaas van de koeler is een beeld gevormd van het patroon van de dampspanningsdeficiet (de drijvende kracht van vochtverlies). Hiermee is getracht het vochtverlies in de cel te voorspellen. Duidelijk is geworden dat de rekenmethode klopt, maar dat de variatie in vochtonttrekking per koelactie zo groot is dat het noodzakelijk is een groot aantal koelacties te registreren om een betrouwbaar beeld van de ontvochtiging te krijgen.

In de volgende figuren is van een tweetal locaties het verloop van de dampspanningsdeficiet bij een aantal koelacties weergegeven.

Het oppervlakte onder de grafiek kan omgerekend worden naar de onttrokken liters van de koeling. Duidelijk is dat er tussen de koelacties in een min of meer verzadiging van de lucht optreedt en dat er dus een evenwicht ontstaat. Dit evenwicht is tevens getoetst door in een koelcel bij een stabiele temperatuur (-1 °C) koude peren in een dichte stolp te plaatsen en een evenwicht te laten creëren. Hierbij is een zelfde beladingsgraad nagestreefd als in een normale perencel.



Figuur 1. Locatie 1, verloop dampspanningsdeficiet in tijd.



Figuur 2. Locatie 2, verloop dampspanningsdeficiet in tijd.

Vochtverlies in lege cel

Om uitsluitsel te krijgen welk aandeel van de gemeten liters in het condenswater van de cel daadwerkelijk door het product worden afgegeven is een kleine proef opgezet. Op een koelbedrijf met perencellen wordt naast een aantal perencellen in een lege cel de koeltijden/koelacties van een gevulde cel gesimuleerd door een te regelen warmtebron. Uiteraard worden ook de overige zaken als beluchting en CO₂ verwijdering gesimuleerd. Over een meetperiode wordt gekeken wat de vochtonttrekking op celniveau is en hoe deze verklaard kan worden. Deze meting zal onder verschillende weersomstandigheden worden herhaald.

3 Veranderende bewaarcondities en kwaliteit van peren (Hans de Wild, A&F)

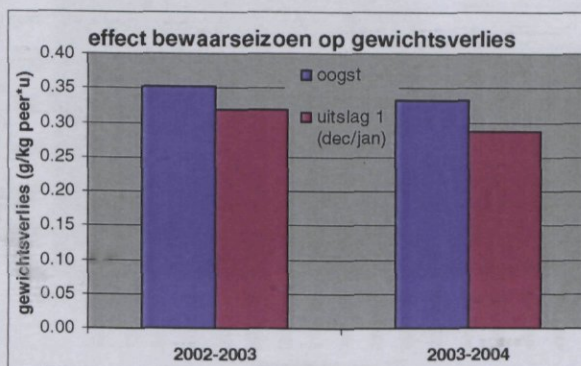
De eerste meetgegevens van dit onderdeel komen pas beschikbaar in juni. Afgelopen kwartaal is een deel van de peren over gezet naar 3% CO₂ en een deel naar 5% CO₂. Dit vond plaats na ruim 4 maanden bewaring (21 januari) en wederom 6 weken later (4 maart). Uit literatuur blijkt dat bij diverse producten waaronder appel en aardbei een zogenaamd 'rest-effect' is gevonden van verhoogd CO₂. Dit betekent dat verhoogd CO₂ de kwaliteitsachteruitgang remt tijdens de daadwerkelijke toepassing maar ook nog in de periode daarna (na openen van de cel). In juni wordt duidelijk in hoeverre dit effect leidt tot kwaliteitsverbetering van de peren in de uitstalfase.

4 Achtergronden vochtverlies (Jan Verschoor, A&F)

4.1 Voorspelling vochtafgifte op partijbasis

Een belangrijke taak in dit onderdeel is het ontwikkelen van een methode om *op partijbasis bij oogst* de gevoeligheid voor vochtverlies c.q. slappe nekken te kunnen bepalen. Daarbij is het van groot belang dat het gedrag qua vochtafgifte van de verschillende herkomsten/plukken zowel bij oogst als tijdens bewaring consistent is. In andere woorden: een voorspellende meting bij oogst heeft alleen zin als deze strookt met wat er tijdens de bewaring gebeurt. In de praktijkbewaring is de vochtafgifte echter sterk afhankelijk van lokale T en RV. Omdat deze voor een grote ongewenste variatiebron zorgen, is het zaak om bij het onderzoek naar fysiologische- of peer-effecten op het vochtverlies, te zorgen dat deze storende factoren zo min mogelijk hinderen. Daarom is tijdens dit deel van het KwaliCon onderzoek steeds gewerkt met uniforme conditionering per vrucht. Hierbij is gekozen voor condities die de meting van vochtafgifte forceren (20°C, 60% RV en een luchtstroomsnelheid van 0,5 m/s), waardoor de meting in enkele dagen uitgevoerd kan worden. Hierbij een overzicht van de vochtafgifte van afgelopen twee seizoenen.

Evenals vorig seizoen is de vochtafgifte na bewaring lager dan bij de oogst. De absolute vochtafgifte ligt dit jaar echter consistent lager. Dit strookt met de waarnemingen in de praktijk.



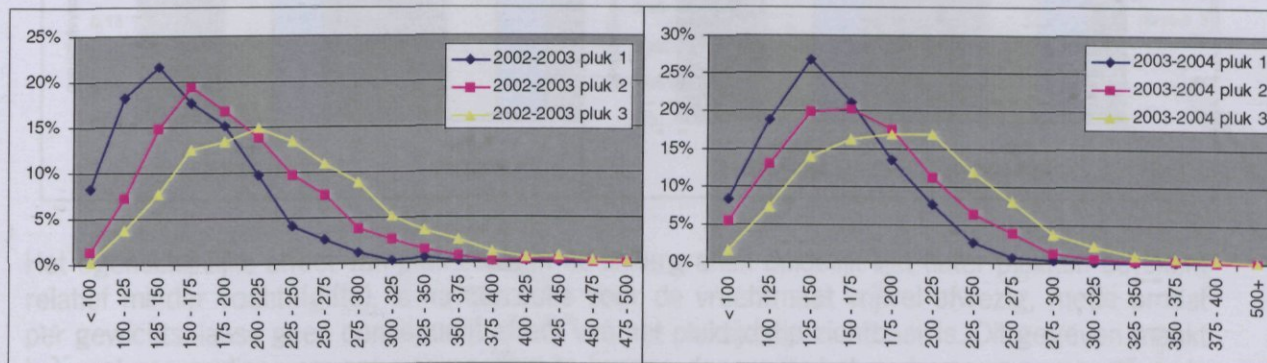
4.2 Vochtafgifte bij oogst + vruchtmaatverdeling = voorspelling ?

Zoals vorig seizoen al duidelijk werd, blijkt de vruchtmaat een hoofdfactor m.b.t. vochtverlies, en ook dit seizoen wordt dit weer bevestigd. Vorig seizoen was de gemiddelde vruchtmaat groter, zie bijgaande tabel:

gem. Vruchtgewicht (g)	pluk 1	pluk 2	pluk 3
2002	160	194	229
2003	150	169	195

Het lagere gemiddelde vochtverlies dit seizoen kan dus niet verklaard worden door de vruchtmaat: bij een kleinere vruchtmaat zou je dit seizoen juist een hogere vochtafgifte verwachten.

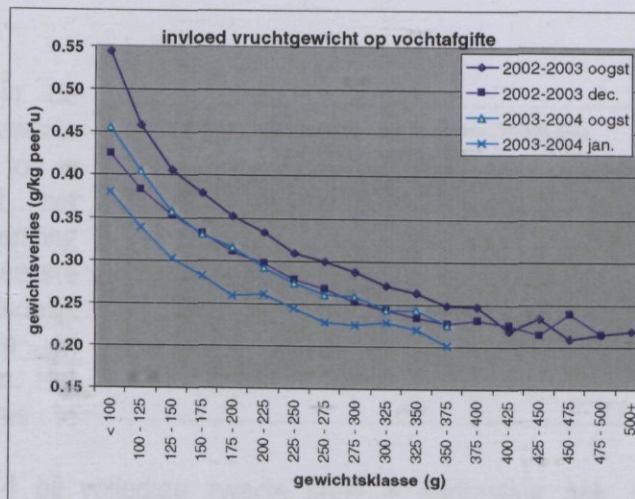
De verdeling van de vruchtmaat van de 3 gebruikte plukken wordt hieronder gegeven, maar ook hiermee is het verschil tussen de seizoenen niet te verklaren.



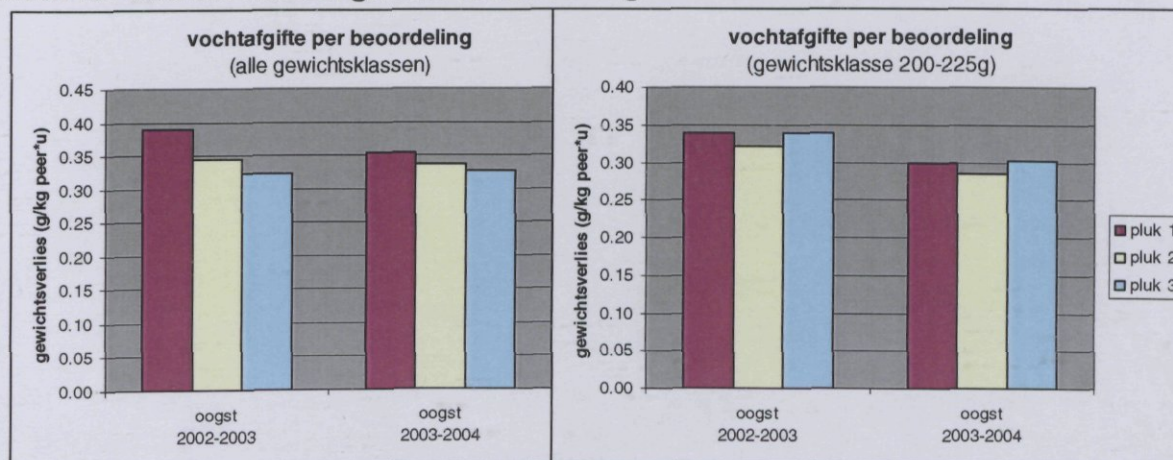
Figuur. Relatieve verdeling van de hoeveelheid vruchten per gewichtsklasse per pluk en seizoen.

Afgezien van de absolute verschillen, is de tendens voor beide seizoenen gelijk: vroeg plukken leidt tot een scheve verdeling (= relatief veel kleinere peren). Informatie over de verdeling van vruchtgewicht binnen een partij is dan ook van belang voor een betrouwbare voorspelling over het bewaargedrag.

Hierbij nogmaals een overzicht van de invloed van de vruchtmaat op het vochtafgiftegedrag. De vorm van de curves vertonen grote gelijkenis. Na bewaring ligt de vochtafgifte lager dan bij oogst, maar het belangrijkste zijn hier de absolute verschillen tussen de jaren: dit jaar verliest een peer van dezelfde maatklasse consequent moeilijker vocht dan vorig seizoen, en bij de oogst was dit al duidelijk. Het lijkt dus zeer wel mogelijk om een voorspellende uitspraak te doen over het vochtafgiftegedrag tijdens bewaring op basis van informatie over de vruchtmaat en vochtafgifte bij oogst.



Ter illustratie van het effect van pluktijdstip op het vochtverlies hierbij nog een tweetal grafieken; links een grafiek van de gemiddelde vochtafgifte over alle (maten) peren, rechts alleen van vruchten met een gewicht van 200-225 g.



Het ogenschijnlijke effect van pluk zoals in de linkergrafiek duidelijk lijkt (later plukken betekent relatief minder vochtafgifte), is na correctie voor de vruchtmaat vrijwel afwezig, mede omdat per gewichtsklasse geen consequent effect van het pluktijdstip zichtbaar is. Dit gegeven maakt het veel eenvoudiger om een voorspelling te kunnen doen over het gedrag van een partij in de bewaring. Naast het volgen van het vochtafgiftedrag verder in het bewaarperiode, zal vanaf nu de focus liggen op het ontwikkelen van voornoemde voorspelmethode voor gebruik in de praktijk, mede door integratie met de gegevens van PPO (klimaat-, boomgaard-, rijpheid/kwaliteit bij pluk- en bewaar-gegevens).

4.3 Zwarte stelen

Bij de uitslag in januari is (zoals in de stuurgroep gevraagd) gescoord op zwarte stelen. Uit de cel neemt dit verschijnsel toe in de uitstal, steeds beginnend vanaf het breukvlak, vaak met scherpe afgrenzing uitbreidend naar de vruchtkant. Een eerste analyse laat (zoals vrijwel altijd) een duidelijk herkomst-effect zien. Alle herkomsten en plukken vertoonden toen al verschijnselen. Het pluktijdstip lijkt geen rol van betekenis te spelen, zie bijgaande grafiek.



De score is 0 bij geen aantasting en 4 bij volledige zwarte steel + aantasting nek. Uit elektronenmicroscopische opnamen blijkt dat de oorzaak niet ligt in schimmelaantasting. De zwarte delen van de steel zijn kennelijk eerst afgestorven, pas in een later stadium worden schimmels aangetroffen die tevens vaak voor een "pruikje" op het breukvlak kunnen zorgen zoals nu soms in de praktijk wordt waargenomen.