



## Update bewaarkwaliteit

Ook dit jaar hebben we weer veel bewaarpactijen appels en peren op kwaliteit gecontroleerd. Per product bespreken we de positieve en minder positieve zaken.

Bij de meeste appelrassen zien we een gemiddelde hardheid die beperkt lager is dan we de afgelopen jaren hebben ervaren. Dit is vooral het resultaat van een lagere hardheid op oogstmoment. In veel gevallen is er terecht gekozen om de lagere hardheid met het toepassen van 1-MCP zo veel mogelijk op dit niveau "vast te leggen". Duidelijk is dat dit jaar een optimale behandeling na oogstmoment beloond wordt. Voldoende vaak doorplukken, beperken tijd tussen oogst en koelcel, tijdige behandeling met 1-MCP en juiste conditionering geven een prima kwaliteit. Jammer dat de smakelijke kwaliteit (hoger suiker) onvoldoende gewaardeerd lijkt. De impact van zonnebrand en vochttekorten lijken vooral vertaald in specifieke problemen met structuur of hardheid. Al voor de oogst is regelmatig de spreiding in structuur opgemerkt. Hou hier ook de komende periode rekening mee. De periode februari / maart is een periode waar een spreiding binnen partijen zichtbaar wordt in de vorm van individuele vruchten met ouderdomsbederf. Problemen met de inwendige kwaliteit lijken tot op heden beperkt en horen in geval van appels meer bij de natte teeltseizoenen. Naast een lagere hardheid die overigens door de brede inzet van 1-MCP na bewaring wel op dit niveau behouden blijft, is er dus niet veel op te merken aan de kwaliteit van de appels. Opvallend is zelfs dat de structuur (eetkwaliteit) van de appels regelmatig prima is ondanks een matige hardheid.

Voor scaldgevoelige rassen (Golden, Jonagold, Boskoop) brengt het warme seizoen wel meer risico, die met een laag zuurstof percentage (en effectieve inzet van 1-MCP) kan worden weggenomen. Zorg dus tot aan het einde van de bewaring voor een juist zuurstof niveau. Voorkom dat partijen of specifieke maten na de bewaring lang mechanisch blijven staan omdat hier dan alsnog scald kan ontwikkelen. Meer dan andere jaren zien we bij appels problemen met kurkstip optreden. Net als bij scald is met meer dan het volgen van de geadviseerde condities, weinig aan dit probleem te doen. Beschouw partijen met stip problemen wel als minder bewaarbaar en zoek een verstandig afzetmoment.

Bij peren verloopt het seizoen tot op heden redelijk. De Conference lijkt in zijn kwaliteit meer marktwaardering te krijgen. Tot op heden toont de Conference in bewaartechnisch opzicht goed. De inwendige kwaliteit blijft tot op heden prima. De hardheid is net als bij de appels lager dan we de afgelopen jaren gewend zijn maar nog steeds prima. Ook de structuur (bij doorsnijden) is prima. Een vergelijkbaar beeld zien we bij de Doyenné du Comice en andere perenrassen. Enige uitzondering vormt de B.A. Lucas.

## Inhoud

- Update bewaarkwaliteit
- 1-MCP op Conference
- DCA en zuurstof
- Energie productie (zonnepanelen) of opslag (batterij)
- Lange sperperiode voor hoger vochtverlies
- Alert op rotontwikkeling
- Minimaliseren van energieverbruik
- Vertrek Hans de Wild

## Colofon

Jaargang 21 nummer **114**

Wageningen UR Food & Biobased Research  
Postbus 17  
6700 AA Wageningen  
Fax: 0317 – 48 30 11  
[www.wageningenUR.nl/fbr](http://www.wageningenUR.nl/fbr)

Meer informatie bij:

Frank van de Geijn  
E [frank.vandegeijn@wur.nl](mailto:frank.vandegeijn@wur.nl)  
T 0317 – 48 13 18

Deze peer laat herkomst specifiek wat problemen met de inwendige kwaliteit zien. Hou er rekening mee dat dit probleem voortschrijdend is en dus ontwikkelt in de tijd. Onderzoek naar de inwendige kwaliteit en bewaarconditionering bij B.A. Lucas is beperkt. Vanuit de praktijkervaringen van de afgelopen jaren is wel duidelijk dat het oogstmoment leidend is. Eerder hebben we wel eens gesteld dat B.A. Lucas in de laatste week van de Conference pluk geoogst moet worden om risico's op inwendige kwaliteitsverlies te voorkomen. Hiernaast lijkt B.A. Lucas gevoeliger voor CO<sub>2</sub> dan de meeste andere perenrassen. Zorg dus voor toereikende luchtverversing. Zeker in een jaar als dit is inzet van 1-MCP op B.A. Lucas gewenst om de schilkwiteit te behouden (voorkomen sorteer- en transportschade).

Het aantal zeer gladde partijen is minder groot als verwacht en intussen lijkt ook de gevoeligheid voor vochtverlies groter dan verwacht. Dit betekent dat partij en cel specifiek er wat tegenvallers met slappe nekken worden gevonden. Het advies is deze partijen tijdig af te zetten. Het overdadig bevochtigen later in het bewaarperiode geeft meer risico op rotontwikkeling. Zeker bij de hogere suikerniveaus.

Partij specifiek zien we hogere rotpercentages. Een belangrijk rot vormt dit jaar de rotontwikkeling aan de kroonzijde van de vrucht. Gesteld wordt dat dit een relatie heeft met insectensteekschade. Beoordeel via controleluik de mate van aantasting. Bij diverse cellen tellen we een 10 tot 15 vruchten met kroonrot per kist. Van de zichtbare peren zou dit al snel een 5-10 % rot betekenen.



**Afbeelding 1: Koude schade in vorm van scald-achtige verkleuring**

In beperkte mate zien we een scald-achtige verkleuring op enkele partijen Conference. Met name op de koudste positie van de cel. Het exacte moment waarop de schade

is opgetreden weten we niet maar wel dat toepassing van 1-MCP het probleem niet voorkomt. Vooralnog hebben we het kou schade genoemd. Het feit dat de schil zo gevoelig lijkt voor verkleuring (oxidatie) betekent dat hier ook in de verdere bewaring rekening mee gehouden moet worden. Neem voor het bepalen van de gevoeligheid regelmatig een monster en leg deze warm weg. Uiteraard aandacht voor voorzichtig transporteren/sorteren.

### Inzet 1-MCP op Conference

Dit jaar zijn duidelijk meer Conference peren behandeld met 1-MCP. Met betrekking tot veel kwaliteitsrisico's biedt dit een voordeel. Een nadeel is dat intussen de afnemers op verdere bestemmingen worstelen met de verschillen in kwaliteitsontwikkeling bij behandeld en onbehandeld product. Waar een behandelde partij best een paar dagen niet- of ongekoeld getransporteerd kan worden betekent dit voor een niet behandelde partij wel een natuurlijke rijping en verzachting. Een Conference verzacht nu eenmaal in een periode van enkele dagen bij temperaturen boven de 10 graden. Zorg dat afnemers weten welk product zij ontvangen en zorg dat iedereen in de keten het product op de voorgeschreven wijze behandelt. Als afzetmarkten voorkeur hebben of voordeel ervaren voor een hardere en langzaam verzachtende peer, neem dit mee in de communicatie.

### DCS/DCA en zuurstof

Intussen staan de meeste DCS/DCA cellen op hun laagste zuurstofwaarde. De verschillen tussen individuele cellen zijn groter dan andere jaren. Onduidelijk is waarom specifieke herkomsten en mutanten (Elstar) meer of minder makkelijk in zuurstof verlaagd kunnen worden. Naarmate de vrucht compacter is lijken de mogelijkheden voor zuurstofverlaging minder. Een Elstar Excellent Star kent veelal een vastere structuur en lijkt hiermee eerder te fermenteren. Toch zien we per teler grote verschillen ook bij Excellent Star. De conclusie is dat een brede lijn voor een optimale zuurstofwaarde niet mogelijk is en dus dat per cel de ondergrens bepaald moet worden. De laagste cellen hebben een zuurstof percentage van 0.4 %. De hoogste DCA cellen staan op 0.9 %. Blijft regelmatig meerdere vruchten uit de cel proeven. De verschillen tussen vruchten kan groot zijn. Kleinere (drogere) vruchten of beschadigde vruchten tonen als eerste alcohol.

### Energie productie (zonnepanelen) of opslag (batterij)

Regelmatig krijgen wij de vraag of investeren in energie productie slimmer is dan het investeren in een batterij (of andere buffering van energie). Dit onderwerp is niet helemaal in lijn met onze expertise maar inmiddels

---

ontstaat er wel enig inzicht. Het is een lastig te beantwoorden vraag omdat het financieel resultaat sterk afhangt van onder andere de contractvorm van de energielevering. Ervaringen leren dat afhankelijk van het contract in periodes van elektrische overschotten (zomer) het leveren van elektra soms beboet wordt met een toeslag instabiliteit of met een negatieve prijs. In dit geval zou het op dat moment zinvol benutten van deze stroom of het opslaan zijn voordeel kunnen geven.

Het opslaan van energie in de vorm van koude is gedeeltelijk mogelijk. In het project ZoCool deed WFBR hier enkele jaren geleden onderzoek naar. Het benutten van de koude voor het koelproces blijkt lastig. Door in uren van zonne-energie of in uren van lage kWh prijzen juist te koelen zou een duurdere of donkere periode (deels) overbrugt kunnen worden op een koude buffer. Let wel dit alleen voor de koude buffer geldt. Voor het verbruik van ventilatoren en CA apparatuur is simpelweg wel elektrisch vermogen nodig. Omdat deze energieverbruikers een aanzienlijk deel (25-40 %) van het totale energieverbruik vormen, maakt dit het gebruiken van een koudebuffer beperkt rendabel.

Het opslaan van de kWh (overschotten) dagproductie of het opladen van batterij met kWh tijdens lage prijzen vraagt een batterij. Hou er rekening mee dat het opslaan alleen voor een korte periode (enkele dagen) zinvol lijkt. Langere periodes betekent simpelweg veel dure opslagcapaciteit die minder vaak geladen en ontladen kan worden.

Per ton product gebruiken we gemiddeld een 0.5-0.6 kWh per ton per maand in de bewaarperiode. Tijdens de maanden november – februari zal de dagproductie van zonnepanelen in de meeste gevallen volledig zelf verbruikt worden. Het aantal uren productie is beperkt en door de zonstand is de opwekking minimaal. In deze periode zal de batterij dus vooral geladen worden op basis van de verschillen in tarief binnen een dag of hooguit enkele dagen. U zult hier als operator een keuze moeten maken voor welke tarieven u inkoop of dit aan een slim systeem moeten overlaten.

Later in het voorjaar zal de eigen productie mogelijk hoger zijn dan het verbruik. De opwekking van elektrische energie neemt richting zomer snel toe en het verbruik neemt doordat fruit geruimd wordt af. Op de meeste bedrijven zien we een specifieke lijn in het verbruik van kWh door het jaar en deze informatie is bruikbaar voor het bepalen van de batterij capaciteit.

De batterij capaciteit zou in ieder geval de elektra verbruiken moeten kunnen dekken van de avond- en nachtperiode. In de praktijk is dit ongeveer 60 % van het gemiddelde dag verbruik. Voor een 1.000 ton bewaarfaciliteit (op basis van 0.55 kWh per ton per dag) zou 550 kWh x 60% moeten volstaan. Deze 330 kWatt batterij kost ongeveer 800 euro per kWh batterij vermogen (exclusief subsidies o.a. EIA ). Om deze batterij een redelijke terugverdientijd te geven en

onderhoudskosten te compenseren zal per jaar ongeveer een € 50.000 euro voordeel behaald moeten worden. Uitgangspunt is hierbij een conservatieve berekening van de jaarkosten.

Het voordeel door energiebuffering met een batterij wordt opgebouwd door het voorkomen van boetes of negatieve prijzen bij terug levering van elektra, door het opladen van de batterij tegen lagere tarieven, door het verkopen van overschotten tegen meest gunstige prijzen. Een batterij van 330 kWatt zal ten behoeve van energieopslag voor fruitbewaring op jaarbasis totaal maximaal 120.000 kWh kunnen bufferen. We gaan hierbij uit van éénmaal laden en éénmaal ontladen per etmaal. In theorie zou dit overigens vaker per dag kunnen. Gegeven de jaarkosten zou gemiddeld ruim € 0,40 per kWh voordeel behaald moeten worden. Er zijn op basis van de marktbevingen wel perioden waarin dit voordeel zo groot is, maar gemiddeld over alle gebufferde kWh een voordeel boeken van € 0,40 lijkt niet reëel. Bedenk dat ook een deel van de inzet van de buffering ook speculatief is en hier geldt dat resultaten in het verleden...

### Lange sperperiode voor hoger vochtverlies

Regelmatig ervaren we bezorgdheid over een te beperkt vochtverlies bij met name appels. In de tijd van betaalbare energieprijzen werd nog wel eens een kachel in de cel geplaatst. Intussen weten we dat het gebruik van spertijden het vochtverlies kan stimuleren. De basis hiervoor ligt bij de beweging in producttemperaturen. Hoe meer deze variëren, des te meer dit product vocht verliest. In de winter is door beperkte warmte instroom de opwarming van cellen tijdens een sperperiode beperkt. Hierdoor stijgt de producttemperatuur beperkt en kan ook het effect op extra vochtverlies beperken. Het advies is om de sperperiode te verlengen om uiteindelijk zeker een 0.5 graad producttemperatuur stijging te realiseren. Dit kan betekenen dat de cel soms dagen niet koelt. Uiteraard moet in deze periode wel met regelmaat gecirculeerd worden. Om twee redenen. Allereerst om de cellucht te blijven mixen (denk aan vochtigheid, CO<sub>2</sub>, warmtebronnen). Anderzijds om met de ventilatorwarmte de opwarming te stimuleren. Het is verstandig om de sperperiode af te stemmen op de goedkopere of duurdere etmaalsprijzen voor elektra. Of op de beschikbaarheid van eigen zonne-energie.

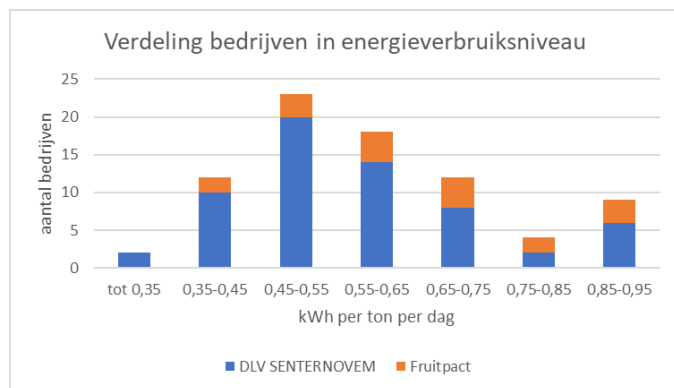
### Alert op rotontwikkeling

Blijf partijen fysiek controleren op rot/schimmel. Partij-specifiek worden wat tegenvallers met rot geconstateerd. Dit hangt voor een deel samen met het gemiddeld hogere suikerniveau in de peren. Zorg dat deze partijen op het juiste moment afgezet worden. Het ontwikkelen van rotnesten vind veelal in de komende maand(en) plaats waardoor uitvalpercentages hard oplopen. Partijen met

ontwikkeld rot zullen meer vocht vrijgeven waardoor de vochtigheid in de cel kan toenemen en mogelijk tot meer rotontwikkeling kan ontwikkelen. Juist onder deze omstandigheden zullen ook de risico's voor visogenrot (vooral op de gladdere partijen) toe kunnen nemen.

### Minimaliseren van energieverbruik

Al vaker hebben we bewaarders gewezen op de grote verschillen in energieverbruik per eenheid product of per volume gekoelde ruimte. In onderstaande grafiek is dit voor de diverse energiescans, nogmaals in beeld gebracht.



**Afbeelding 2: verdeling bedrijven in energieverbruiksniveau**

Intussen richten steeds meer koelbedrijven zich op het verantwoord minimaliseren van het energieverbruik. De groep onder de 0.45 kWh per ton per dag groeit. En ook onder de 0.45 betekent het verlagen van het energieverbruik nog steeds veel geld. Op basis van ervaringen zien we een aantal voorwaarden voor dit lage energieverbruik:

1. Veel koelcapaciteit per cel waardoor korte en efficiënte koelacties gerealiseerd worden; dus liever heftig en kort dan lang en voorzichtig.
2. Rust en regelmaat; bij voorkeur in estafette of zodanig dat koudevraag en opstartmomenten compressoren op elkaar afgestemd zijn in een vast ritme
3. Minimaliseren ventilator draaitijden. Ventilatorwarmte is één van de belangrijkste warmtebronnen en elke minuut dat een ventilator draait zonder iets toe te voegen kan bespaard worden. Het is voor veel bewaarders een zoektocht naar wat kan. Het belangrijkste is de circulatie af te stemmen op de verdeling van producttemperatuur en het juiste niveau van vochtverlies
4. Minimaliseren overige verbruikers; scrubbers en vooral stikstofmachines gebruiken door lekke cellen en inefficiëntie veel extra energie.
5. De beste condities voor optimale COP (Coëfficiënt of Performance); zoek in overleg met installateur naar de meest optimale condities waarbij de compressor

haar koelvermogen maakt. Veelal als alle cilinders actief zijn. Door een vermogensmeting (Ampère tang) bij verschillende condities (pers- en zuigdruk en toerental) wordt veel inzicht verkregen.

De meeste van de bovenstaande punten zijn prima door een bewaarder te optimaliseren. We adviseren hierbij wel in goed overleg met de installateur te kijken wat de mogelijkheden binnen het systeem zijn. Met name oudere regelsystemen geven beperkingen in instellingen maar gegeven de potentiële energiebesparingen wordt het steeds aannemelijker om het regelsysteem te updaten.

### Vertrek Hans de Wild

Hans de Wild is vanaf het nieuwe jaar helaas niet meer werkzaam als onderzoeker/adviseur bij ons instituut. Hij heeft een functie bij HDG (Harmsen en de Groot) aanvaard. We wensen Hans veel succes in deze functie en bedanken hem ook langs deze weg voor bewezen diensten. We verwachten elkaar nog regelmatig tegen te komen.