



## KWALITEIT OPVOLGEN TIJDENS DE BEWARING

Voor de meeste aardappeltelers is het werk niet afgelopen na de oogst. Ook tijdens de bewaring moeten de kwaliteit en de gezondheid van de aardappelen regelmatig worden opgevolgd. Indien nodig moet je de bewaaromstandigheden bijsturen.

— Veerle De Blauwer, Inagro

**A**l voor het zestiende jaar op rij volgt het PCA/Inagro, samen met de Waalse collega's Fiwap en Carah, de evolutie van de kwaliteit op in meer dan 30 praktijkloodsen. Tot voor enkele jaren werd enkel de kwaliteit van Bintje opgevolgd. Sinds 5 jaar gebeurt dit ook voor Fontane en sinds vorig jaar ook voor enkele Waalse loodsen met Innovator.

### Inschuren

Meteen na het inschuren worden diverse kwaliteitsparameters bepaald. Veel loodsen met Bintje startten dit jaar met een bakkleur die slechts aanvaardbaar was. Alle bemonsterde loodsen met Fontane scoorden dan weer (zeer) goed. In vergelijking met de voorbije bewaar-seizoenen betekent dit een iets slechtere start voor de Bintjes, terwijl de frietkwaliteit van Fontane als normaal kan worden beschouwd.

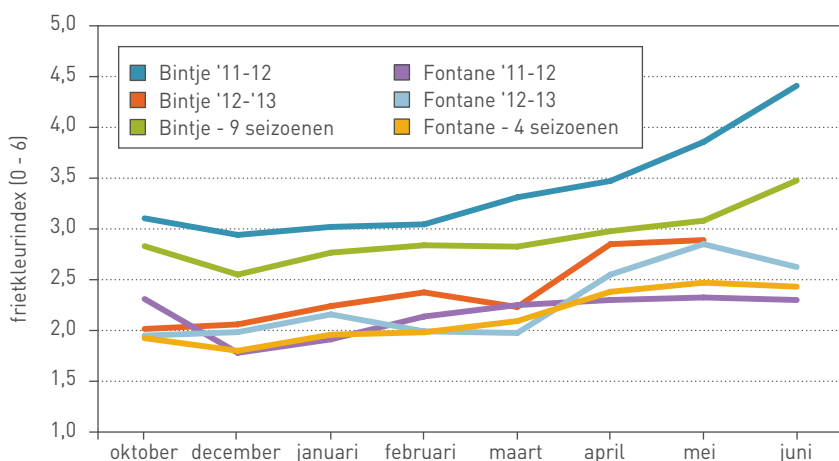
Ondanks de hoge scores inzake blauw-gevoeligheid op het einde van het groei-seizoen, bleef de uiteindelijke schade ten gevolge van rooien en inschuren van de meeste partijen relatief beperkt. Heel veel hangt af van de rooiomstandigheden. Zo zagen we in 2009 dat de knollen op het veld ook zeer gevoelig waren voor stootblauw. Wegens de zeer droge bodem tijdens de oogst bleek de uiteindelijke rooibeschatiging toen vaak zeer hoog. Bij het begin van het inschuren worden elk jaar ook de kookeigenschappen

.....  
**PCA en Inagro volgen de kwaliteit en het temperatuurverloop van Bintje en Fontane op tijdens de bewaring.**  
.....

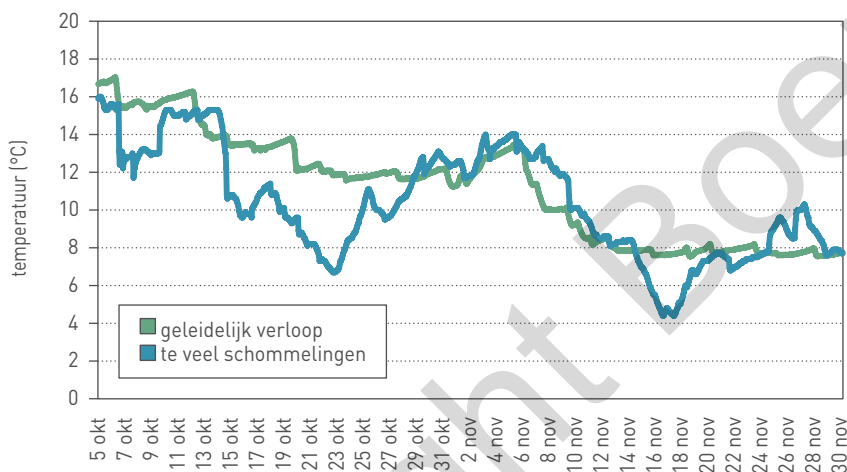
{smaak, uitzicht}, de rooibeschatiging, het onderwatergewicht en de frietkwaliteit bepaald van de Vlaamse praktijkloodsen. Zoals elk jaar waren er ook dit jaar grote verschillen in kookkwaliteit tussen de loodsen onderling, variërend van eerder slecht tot zeer goed. Door het overwegend hoge onderwatergewicht waren de aardappelen vaak melig.

### Evolutie van de kwaliteit

Vanaf december wordt elke maand een staal genomen om de evolutie van de frietkwaliteit en de kieming op te volgen. Deze regelmatige bemonstering vindt steeds plaats op een plek achterin de loods. Op deze manier blijven we steeds binnen eenzelfde partij tot op het einde van de bewaring. Figuur 1 geeft de evolutie van de frietkwaliteit van de rassen Bintje en Fontane weer, gemeten in een aantal Vlaamse loodsen.



**Figuur 1** Evolutie van de bakkleur (frietkleurindex 0-6) van Bintje en Fontane tijdens het bewaarperiode waarbij < 2,5 = zeer goed; 2,5 - 3,0 = goed; 3,0 - 3,5 = aanvaardbaar; 3,5 - 4,0 = matig; > 4,0 = onvoldoende - Bron: PCA



**Figuur 2** Temperatuurverloop van aardappelen in 2 bewaarloodsen in het najaar van 2011 - Bron: PCA

Gedurende verschillende seizoenen werden eveneens de gewichtsverliezen gemeten. In de literatuur wordt gerekend met verliezen van 1 à 3% in de eerste maand na de oogst en 0,5 à 0,7% in elke daaropvolgende maand. Gewichtsverlies hangt af van verschillende factoren, zoals het aantal uren (drogend) ventileren en het aandeel onrijpe en/of ontvelde knollen. Dit alles zorgt ervoor dat de gewichtsverliezen verschillen van jaar tot jaar.

## Temperatuur

Samen met de kwaliteitsopvolging van de aardappelknollen wordt ook de temperatuur gemeten in de gevolgde praktijkloodsen. Hierbij wordt zowel de temperatuur van de aardappelen (op 1 m

diepte) als de temperatuur van de lucht boven de aardappelen gemeten. De temperatuurregistratie start samen met het inschuren.

Een correcte bewaar temperatuur en een geleidelijk temperatuurverloop is van groot belang om versuikering tegen te gaan en op die manier een goede bakkleur te behouden (figuur 2). Koel geleidelijk in tot de gewenste bewaar temperatuur (0,2 à 0,5 °C per dag). Zo wordt een snelle stijging van de reducerende suikers (versuikering) voorkomen. De knoltemperatuur moet op elk moment gekend zijn. Temperatuurschommelingen – ook binnenin de partij – moet je zeker vermijden om vocht binnenin de aardappelhoop te voorkomen. ■

Het is nodig om in de aanloop naar een bouwproject voldoende lang stil te staan bij de technische uitvoering. Firma's gespecialiseerd in de bouw en ventilatie van aardappelbewaarplaatsen bezitten veel kennis en ervaring. Toch blijken veel realisaties achteraf minpuntjes te vertonen. Het is van belang als bouwheer en aardappelteler over voldoende kennis te beschikken om het ontwerp waar nodig te kunnen bijsturen.

## Wat ga ik bewaren?

Eerst en vooral moeten er belangrijke knopen worden doorgehakt. Wat zal er bewaard worden, welke capaciteit is er nodig en op welke manier zal er bewaard worden? Probeer in te schatten of de loods uitsluitend zal dienen voor aardappelen of ook voor uien. Misschien zal de loods in de zomer zelfs benut worden voor de tijdelijke stockage van graan? Dit is belangrijk voor de berekening van de drukvaste wanden. Meermaals werden al aardappelen of graan gestort tegen een wand (bijvoorbeeld de voorgevel) die daar niet op voorzien was, waardoor de panelen gingen doorbuigen.

Het is van belang over voldoende kennis te beschikken om het ontwerp waar nodig te kunnen bijsturen.

Zorg ervoor dat het gebouw voldoende ruim wordt. Vooral de hoogte is belangrijk. Veel vrije ruimte boven de aardappelen laat toe dat meer vocht in de lucht kan worden vastgehouden, met minder kans op condens. Een dakgoothoogte van 6 m is bovendien gemakkelijk om de loods te vullen zonder schade aan de dakisolatie. Een grote nokhoogte biedt ook mogelijkheden om grote kiepwagens te lossen in de loods. Voor volumes groter dan 1000 ton kan het interessant zijn de loods op te splitsen in cellen van elk 750 à 1000 ton. Dit laat toe partijen afzonderlijk te stockeren, te ventileren en/of weer uit te schuren in geval van bewaarproblemen. Indien je aardappelen in dezelfde loods bewaart als uien, dan is het aan te raden de uien cel tot boven toe af te slui-



## BOUW BEWAARPLAATS VRAAGT GOEDE VOORBEREIDING

Wie een aardappelbewaarplaats wil bouwen, moet zich vooraf goed informeren. De bouw van een loods zorgt al snel voor 20 à 30 jaar bewaarplezier. Tenminste, als een aantal goede en weloverwogen keuzes gemaakt worden. Fouten in de constructie kunnen het rendement zeer snel doen dalen. – Ilse Eeckhout, PCA

ten om te voorkomen dat het vocht van de aardappelen in de uien kruipt.

Voor los gestorte aardappelen wordt in België doorgaans skeletbouw toegepast, waarbij gebruik wordt gemaakt van stalen of betonnen spanten. De afmetingen en doorsneden van de spanten worden bepaald door de storthoogte van de aardappelen, de hoeveelheid te plaatsen spanten en de overspanning die moet gehaald worden. Vanzelfsprekend zijn de profielen zwaarder bij grotere overspanningen. Tussen de spanten komen drukvaste wandpanelen of wordt een drukvaste wandconstructie gebouwd. Theoretisch kunnen de wandelementen

zowel tussen, voor als buiten de spanten geplaatst worden. In de praktijk moet men een keuze maken in functie van het soort materiaal en de drukvastheid van de wandelementen.

### Op de groei?

De afmetingen van de loods moeten afgestemd zijn op de ventilatie. Omdat lucht beter niet over grotere afstanden dan 25 m gestuurd worden, is deze afstand zeer bepalend voor de afmetingen van de cel. Bij dwarsventilatie (blazen dwars op de inschuurrichting) zal de celbreedte maximaal 25 m bedragen. In de lengte zijn er dan geen beperkingen.

Bij langsventilatie (blazen in de richting van in- en uitschuren) kunnen er maximaal over een lengte van 25 m kanalen of roosters worden gelegd. In dat geval zijn er in de breedte geen beperkingen. De exacte lengte en breedte bij respectievelijk dwars- en langsventilatie worden in belangrijke mate bepaald door de gebruikte roosters of kanalen. Wie werkt met bovengrondse kanalen kiest best voor een afmeting die een veelvoud is van de storthoogte. Dit laat toe de kanalen op een juiste, berekende afstand van elkaar te positioneren. Wie werkt met een roostervloer kiest best voor afmetingen in functie van de gekozen roosterbreedte en

de gesloten vloerstroken langs de muur. Langs de zijwanden worden over een breedte van 60 à 70 cm immers geen roosters gelegd.

## Isolatie

Een goede aardappelbewaring begint bij een perfect geïsoleerde loods. Aardappelen moeten immers bij een constante temperatuur bewaard worden. Schommelingen of temperatuurverschillen binnen de partij moeten met het oog op behoud van kwaliteit vermeden worden. In de eerste plaats moet de warmteoverdracht tussen de buitenomgeving en de binnenruimte beperkt worden. In het najaar, in de lente en in de zomer moet warmte zo veel mogelijk buiten gehouden worden. Hiermee bespaar je op het aantal draaiuren. 's Winters moet de koude buiten blijven. Bij een onvoldoende isolatie zal het product te sterk afkoelen met



*Een overstek die laag bij de grond komt, stuurt het geluid van de ventilatoren naar de grond, zodat het zich minder ver verspreidt.*

versuikering en een slechte bakkleur tot gevolg. Bovendien geeft afkoeling van de constructie aanleiding tot problemen met condens. Condens is nadelig voor de duurzaamheid van de bouwmaterialen en veroorzaakt rot als druppels op de aardappelen vallen.

De isolatie moet ononderbroken aan de wanden en het dak worden aangebracht. Dit betekent dat de isolatie doorlopend aan de buitenzijde óf aan de binnenzijde van de draagstructuur wordt geplaatst. Het is vooral belangrijk ervoor te zorgen dat er geen koudebruggen ontstaan. Dat zijn plaatsen waar de isolatiemantel wordt verbroken. Moeilijke punten zijn vooral de ontmoetingen tussen muur en vloer, dak en muur en de doorsteek van dragende

structurelementen, ramen, ventilatieopeningen, poorten en deuren. Gebruik 10 cm pur in het dak en minstens 8 cm pur in de muren. De isolatie kan ingewerkt zijn in een betonpaneel of als een aparte laag aan de binnenzijde aangebracht worden. Indien er rechtstreeks tegen de isolatie gestort wordt, moet deze tot op stapelhoogte voldoende weerstand bieden tegen de druk van de aardappelen. Bij dergelijke toepassing is het aangeraaden een gladde, vochtwerende multiplexplaat tegen de isolatieplaten te plaatsen tot juist boven de stapelhoogte. Leg een houten balk aan de voet van de multiplexplaat om beschadiging bij het opscheppen te voorkomen. Zorg voor een binnenafwerking zonder veel obstakels. Dit laat een homogene luchtverdeling toe en een groter gemak van werken bij het in- en uitschuren.

## Ventilatie

Een goede bewaring vereist een optimale beheersing van het bewaarklimaat. Met een aangepaste ventilatie kunnen in elke fase van de bewaring de meest ideale luchtcondities worden gecreëerd. Ventilatie maakt het mogelijk de knollen te drogen, te koelen en op temperatuur te houden. Zo wordt de ontwikkeling van ziekten tegengegaan, wordt kieming onderdrukt en blijft de kwaliteit gehandhaafd.

Om geen fouten te maken, is het noodzakelijk dat de teler, de bouwfirmen en de ventilatiefirma vooraf samen rond de tafel zitten. Dit laat toe de constructie volledig op maat van de ventilatie af te stemmen. De ventilatiefirma moet voor de bouwfirmen uitrekenen hoe groot de vereiste in- en uitlaatopeningen moeten zijn. Te kleine openingen leiden tot een ondermaats rendement van de ventilatoren en onvoldoende afvoer van vochtige lucht. De grootte van de inlaatopeningen is immers afhankelijk van het te ventileren volume aardappelen. Houd hierbij rekening met het maximale aardappelvolume dat in de schuur kan. Als een loods 'op de groei' gebouwd wordt, moet ook de ventilatie hierop voorzien zijn.

Een goed ventilatiesysteem moet een gelijkmatige luchtverdeling kunnen garanderen. Lucht zoekt immers altijd de weg van de kleinste weerstand. Stortkegels of plaatsen waar de lucht niet bij kan, blijven op een hogere temperatuur. Dit leidt tot temperatuurverschillen in de partij waardoor natte plekken ontstaan.

Om de lucht overal in dezelfde mate door de partij te krijgen, zijn bovengrondse kanalen of een kelder met roostervloer nodig.

Bovengrondse kanalen worden gemaakt van plaatstaal. In aanschaf zijn bovengrondse kanalen goedkoper dan een roostervloer, maar ze vragen meer onderhoud en arbeid. Bij het in- en uitschuren moeten ze worden opgezet en weggenomen met kans op beschadiging. Ze betekenen een klein verlies aan opslagruimte en er zijn meer draaiuren nodig als gevolg van de kleinere openingen. Anderzijds bieden bovengrondse kanalen het voordeel dat de bewaarplaats ook voor andere doeleinden kan worden gebruikt (bijvoorbeeld opslag van graan).

Bij een volledige roostervloer sluiten de ondergrondse kanalen meteen op elkaar aan. Eerst wordt een betonplaat gegoten en licht gepolijst (voor minder weerstand en gemakkelijke reiniging). Daarna worden muurtjes gemetst of gestort. Hierop komen de betonroosters die in specie gelegd worden om verschuivingen en beschadiging te voorkomen. Het systeem met volledige roostervloer geeft de meest ideale luchtverdeling, maar is duurder in uitvoering.

Beide systemen zijn aangesloten op een drukgang met ventilatoren. Ventilatoren zijn altijd een bron van lawaai. Naargelang het te leveren debiet en de tegendruk wordt geluid geproduceerd en dat kan storend zijn voor de omgeving. Houd daar voldoende rekening mee! Tegenwoordig zijn er geluidsarmere ventilatoren op de markt. Geluid kan ook gedempt worden door het toerental te regelen. Bouwtechnisch kan men pogen de verspreiding van het geproduceerde geluid tegen te gaan. Een overstek die laag bij de grond komt, stuurt het geluid naar de grond. Ten slotte kunnen alle materialen in de drukkamer (wanden, luiken, roosters, binnenkant overstek) met geluidsisolerend materiaal bekleed worden voor een dempend effect. ■

[Welk systeem je ook kiest, informeer je eerst grondig en ga kijken bij collega's-landbouwers of kom langs tijdens 'Een uur in de schuur', de jaarlijkse bezoekenmiddag aan een bewaarloods georganiseerd door het PCA. Elk project is anders en vraagt de nodige voorbereiding. Wie meer wil weten, kan ook de PCA-brochure aardappelbewaring aanvragen \(tel. 09 381 86 91\).](#)



# EEN ENERGIEZUINIGE BEWAARLOODS

De EC-ventilatoren - die nochtans duurder zijn in aanschaf - gaven de doorslag dat de broers Westerbeke uit Zaamslag (Zeeuws-Vlaanderen) in zee gingen met Tolsma voor de klimaatbeheersing van hun nieuwe aardappelbewaarloods. – *Patrick Dieleman*

**S**amen met Pieter van Damme, bewaarspecialist van Tolsma voor Zeeuws-Vlaanderen en Vlaanderen, gingen we de nieuwe loods van Wim en André Westerbeke bekijken. De broers hebben een gemengd bedrijf akkerbouw-vleeskippen met 2 bedrijfszetels. Ze verbouwen de voor de streek klassieke teelten aardappelen, suikerbieten, graan, uien en graszaad, maar ook wortels. De nieuwe bewaarloods heeft 4 aparte ruimtes, waarin ze behalve hun aardappelen ook uien en wortels bewaren.

## Gebouw

Polyvalentie stond voorop bij het ontwerp. In principe kunnen de 4 ruimtes worden gebruikt voor kistenbewaring, maar nu gebeurt dit alleen in afdelingen 3 en 4, waar ook koeling werd voorzien.

.....  
**Het einddoel is dat er een goed product uit je schuur komt.**  
 .....

“Elk van de ruimtes kan ongeveer 450 ton bevatten, zowel los als in kisten”, vertelt André. Hij rekent voor dat er 360 kisten in een cel passen en dat elke kist ongeveer 1250 kg bevat. Ten behoeve van de polyvalentie werd gewerkt met een volle vloer met verplaatsbare luchtkanalen. De cellen waar los bewaard wordt, hebben een centraal luchtkanaal en aan beide zijden een half kanaal om de luchtverdeling binnen de hoop zo optimaal mogelijk te krijgen. De afstand van 4 m is ook de lengte van 2 kisten. Dit maakt dat er meer ruimte is voor het

opscheppen. Bij het dimensioneren van lengte en breedte werd uitgegaan van de afmetingen van de bewaarkisten. Speciaal is dat de luchtuitlaat verloopt via de poorten. “Doordat Wim en André zeer hoge en brede poorten wilden, onder meer om gemakkelijk meerdere kisten gelijk te kunnen vervoeren, was er onvoldoende ruimte voor de uitlaat. Daarom zorgt de klimatisatie dat de poorten 1 m omhoog gaan wanneer de lucht naar buiten moet”, verduidelijkt Pieter.

## Energiebesparing

De betonnen drukvaste zijwanden in cellen 1 en 2 zijn 5 m hoog. Aan de buitenkant zijn ze geïsoleerd met sandwichpanelen. Door de constructie met stalen profielen zit er tussen het beton van de

# DOSSIER Aardappelen zorgvuldig bewaren

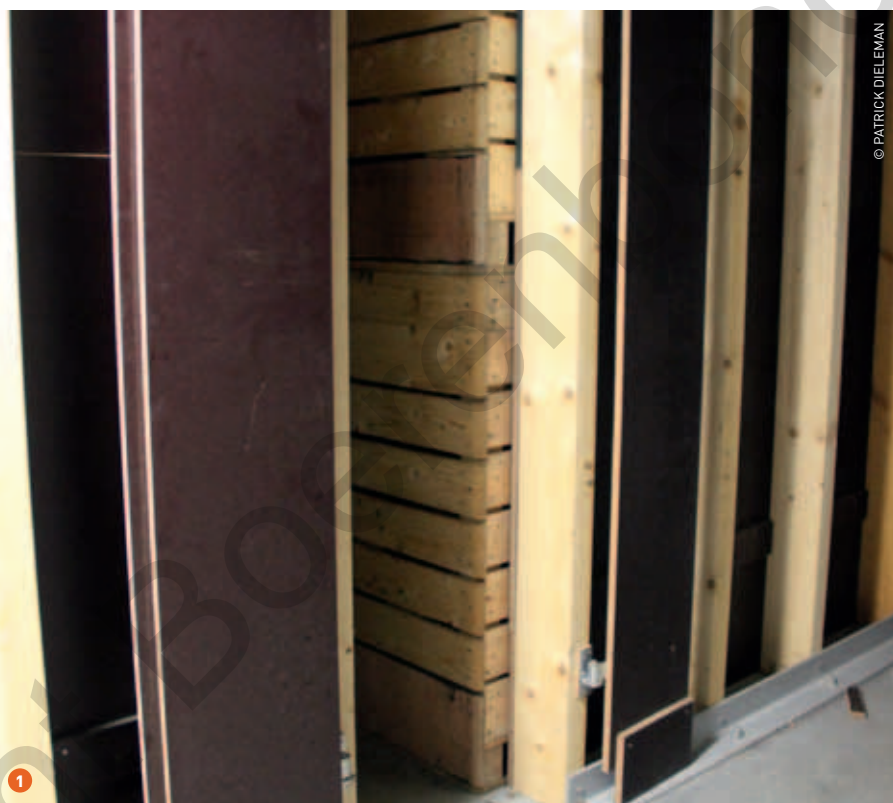
buitenwanden en de isolatiepanelen aan de buitenkant nog een laag lucht die ook isolerend werkt. Tussen de cellen 3 en 4, met de kistenbewaring, bestaat de tussenwand alleen uit sandwichpanelen. Tussen cellen 2 en 3 is het onderste gedeelte in beton. Ook daar werd boven de storthoogte gewerkt met isolatiepanelen. De dikte van de isolatie is 8 cm. Op het dak bedraagt die 10 cm. Doordat alle spanten binnenin te zien zijn, kunnen geen koudebruggen ontstaan. Daartoe werden ook de spanten in de tussenwanden rondom geïsoleerd.

Ook de vloer werd ten behoeve van de kistenbewaring van wortelen geïsoleerd met 7 cm polystyreen. Opdat de vloer later niet zou verzakken, wordt die gedragen door 175 palen. "Voor kistenbewaring is een vlakke vloer essentieel", duidt Wim deze keuze. "Kisten zorgen voor lokale piekbelastingen in vergelijking met los gestorte producten. Tijdens het voorbereiden van ons project hebben we vloeren gezien die zodanig verzakt waren dat de stapels kisten elkaar bovenaan raakten, terwijl er beneden wel voldoende lucht kon doorstromen. Hanse Staalbouw, die de loods neerzette, stelde dit als voorwaarde opdat ze het werk zouden uitvoeren." Het was hen duidelijk menens om kwalitatief werk af te leveren.

De drukruimte oogt indrukwekkend, met 3 verdiepingen. "We hebben gekozen voor een drukruimte met een groot volume", vertelt Wim. "Omdat we ook kistenbewaring hebben, is er een valse wand nodig om de lucht naar de bovenste rij kisten te krijgen. Hierdoor is onze drukruimte iets breder dan normaal." De broers uiten zich positief over de EC-ventilatoren van 4 kW. "Die hebben een stroomsterkte van 7,1A", vertelt Pieter. "Maar als we meten, komen we uit op 5,6A. Dat is wel afhankelijk van de tegendruk. De ventilatoren starten allemaal gelijk op, maar doordat ze geleidelijk versnellen is er geen piekstromoverbruik." André vult aan dat de stroomsterkte afneemt naarmate de ventilatoren minder snel moeten draaien wanneer het product droog is. Bij het compartiment waar we staan is het op dat moment 3 tot 4 ampère. "Bij 80% van het debiet zit je op een stroomverbruik van 50%", vertelt Pieter. "Bij aardappelen kan je op 70 tot 80% ventileren, bij uien heb je iets meer nodig. Anderzijds zijn deze ventilatoren sterk genoeg om problemen op te lossen, zoals een te nat product bij laat rooien. De meerprijs van de ventilato-

ren heb je dankzij de energiebesparing terugverdiend na 3 jaar." Per compartiment werden 3 ventilatoren voorzien. Opvallend aan de drukwand bij de cellen waar los gestort wordt, is dat die snel kan worden omgebouwd voor kistenbewaring. Daartoe werden de houten spanten op de

plaatsen waar de lucht tussen de kisten moet geblazen worden op 50 cm van elkaar geplaatst. Men moet alleen enkele platen losgevoerd. De kisten zijn langsbloaaskisten, waarvan de bovenste 2 planken gesloten zijn voor een betere circulatie. Bovenaan wordt de ruimte



**1** In de cellen voor kistenbewaring zijn vanuit de drukgang deurtjes voorzien naar de open ruimtes tussen de kisten. Merk op dat het bovenste deel van de langsbloaaskisten bovenaan een volle plank heeft voor een betere luchtdoorstroming. **2** In de drukgang van de gekoelde cellen vind je alleen de verdampers. De rest van de koelinstallatie bevindt zich buiten. In de cel zie je de planken die de ruimtes tussen de kisten bovenaan afsluiten.

tussen de kisten afgedekt met planken. "Waar eenzelfde cel meerdere keren per jaar moet worden gevuld, kiest men vaak voor opblaasballonnen", vertelt Wim. "Planken hebben als voordeel dat je er ook op kan lopen wanneer je het product inspecteert."

### Goed verlicht

In de tussenverdieping zijn gas- en elektriciteitsaansluitingen voorzien voor kachels. De verdamers van de koeling werken met glycol om zo weinig mogelijk vocht te onttrekken aan het product. De rest van de koelinstallatie staat buiten opgesteld. Daardoor blijft ook het freon uit de bewaarloods.

Boven valt het op hoe goed de loods verlicht is. Wim: "Dat is niet alleen goed voor de veiligheid, het laat ook toe om het product beter te controleren. Ook wanneer we met klanten komen, zien die onmiddellijk hoe de kwaliteit is. Dat licht is ook een meerwaarde bij de presentatie van ons product. Dat onze drukgang iets breder is, maakt het controleren gemakkelijker. Hier kan je ook snel met je nettekleren aan een kijkje nemen."

Voor de verlichting engageerde Tolsma op vraag van de Westerbekes een lokale elektricien. "Voor ons is het om het even wie de lampen ophangt", vertelt Pieter. "We verlangen wel dat er vooraf afstemming is. De bekabeling voor de verlichting zit daardoor mee in de kabelgoten voor de klimaatsturing. Ook met de mensen van Hanse verliep het afstemmen vlekkeloos. Er werd niets definitief geplaatst vooraleer wij er onze zegen over gaven."

### Klimaatregeling

Bij de kast van waaruit de klimaatregeling aangestuurd wordt houden we nauwelijks halt. "Dat kunnen we beter bekijken op de Vision Control", klinkt het als verklaring. Dat is een groot touchscreen dat toelaat om alle mogelijke instellingen en prestaties in te stellen en op te volgen. Wanneer we er de werking van de ventilatoren op bekijken, wordt me duidelijk waarom André zo goed wist hoeveel stroom de ventilatoren verbruikten. Ik verneem dat de Vision Control het toerental automatisch terugregelt, wanneer dat mogelijk is. We lezen ook waarom op dat moment niet met buitenlucht geventileerd wordt: die is te vochtig. In 2 van de cellen wordt ook de relatieve vochtigheid (RV) van de lucht geme-



André (links) en Wim Westerbeke mogen samen met Pieter van Damme (rechts) terecht fier zijn op hun realisatie.

ten. Daar blijkt een verhaal aan vast te hangen. Pieter vertelt dat ze vanuit Tolsma hadden aangeraden om ook de RV te meten. Toen de broers te kennen gaven dat het investeren ergens moest ophouden, kregen ze een exemplaar voor een jaar in bruikleen om uit te proberen. Nu hebben ze al 2 RV-meters. Pieter demonstreert wat allemaal mogelijk is. Het opragen van de historiek is bijvoorbeeld nuttig om de klant aan te tonen dat de bewaarcondities goed waren. Zowel André, die doorgaans de klimaatregeling opvolgt, als Wim, maar ook Pieter en de technici van Tolsma, kunnen inloggen en eventueel instellin-

gen aanpassen of bij een storing het defect opsporen. "Daardoor kan de juiste technicus langskomen met het juiste wisselstuk, en kan ik of iemand anders meekijken", vertelt Pieter. "We voorzien ook een opleiding voor de nieuwe gebruikers en begeleiden hen nadien. Ook nuttig is de terugkomopleiding na 1,5 tot 2 jaar. Dan hebben de gebruikers al heel wat kennis en ervaring en kunnen we hen nog gemakkelijker helpen om hun systeem nog fijner afgesteld te krijgen en er nog meer uit te halen. Dat draagt allemaal bij om meer kilo's te kunnen bewaren met minder draaiuren en dus minder kosten." ■

## EC-VENTILATOREN

EC-ventilatoren hebben centraal een *electronic commutation* (EC) motor. Dit zijn in feite gelijkstroom- of DC-motoren die beschikken over een interne omvormer, die de wisselstroom uit het net omzet in gelijkstroom. Daardoor hebben ze geen koolstofborstels die kunnen slijten en is de levensduur langer. Bij EC-ventilatoren is het opgenomen vermogen direct gekoppeld aan de draaisnelheid en aan het verplaatste volume lucht. Ze nemen enkel het vermogen op dat ze nodig hebben voor het gevraagde debiet, en dat

resulteert in een besparing op energie in vergelijking met de voor ventilatie gebruikelijke AC-motoren. Op volle snelheid is het verschil 10 tot 20%, maar op lagere snelheden vergroot dit verschil. Bij 80% van de capaciteit wordt bijvoorbeeld maar 50% van de stroom verbruikt. Een ander voordeel is het lagere geluidsniveau. Vroegere problemen met het aansluiten van externe elektronica zijn dankzij de innovaties op dit gebied ondertussen achterhaald.