

# Motivatie op te richten overkapping Aardappelteeltbedrijf Ammerzoden B.V.

---

## Inleiding

In zijn algemeenheid worden aardappelen na het rooien met karren en bulkauto's naar de opslagplaatsen vervoerd, waar zij gedurende een periode van een aantal maanden (circa twee tot negen maanden) opgeslagen worden. Gedurende deze periode wordt naar gelang de behoefte de voorraad aangesproken en worden partijen aan afnemers verkocht.

De *post-harvest* fase van de aardappelen, de fase na het oogsten, is een gevoelige periode waarin makkelijk kwaliteitsderving kan optreden. De heer Goos, directeur van Tolsma Techniek<sup>1</sup> en specialist op het gebied van aardappelbewaring geeft aan dat verliezen van 30% niet ongewoon zijn tijdens de bewaring van aardappelen. Vanzelfsprekend gaat kwaliteitsverlies gepaard met opbrengstverlies, iets wat voor de bewaarder onwenselijk is. Dé methode om dit tegen te gaan is het optimaliseren van het bewaarklimaat, een proces dat begint op het moment dat de aardappelen bij de bewaarplaats gelost worden.

Een groot deel van de bedrijfsprocessen van Aardappelteeltbedrijf Ammerzoden (ATA) bestaat uit het inschuren en bewaren van aardappelen in de aardappelbewaarplaats gevestigd aan de Hoge Heiligenweg 17 in Ammerzoden. Het aardappelseizoen 2007 – 2008 is voor ATA het eerste seizoen geweest waarin de geteelde aardappelen in de mechanisch gekoelde opslag zijn bewaard. De resultaten waren niet altijd even bevredigend, wat de aanleiding was om een studie uit te voeren naar verdere optimalisatie van het bewaarproces en bewaarklimaat.

In deze motivatie leest u kort de achtergronden van de aardappelbewaring, hoe dit tot uitvoer komt bij ATA, de voordelen en nadelen van de momenteel toegepaste methode en hoe het bewaarproces bij ATA verder geoptimaliseerd kan worden en wat de bijkomende voordelen zijn.

Ir. D. (Daniël) Bouwmeester  
*Kwaliteitsmanager Aardappelteeltbedrijf Ammerzoden BV*

M. (Mart) van Keulen  
*Bewaarspecialist Aardappelteeltbedrijf Ammerzoden BV*

---

<sup>1</sup> De heer H. (Harry) Goos is directeur van Tolsma Techniek te Emmeloord, een gerenommeerd bedrijf gespecialiseerd in de bewaartechniek in opslagloodsen voor o.a. aardappelen en uien.

## Aardappelbewaring

Aardappelen verkeren in een optimale staat op het moment van oogsten. Direct na het oogsten worden de aardappelen opgeslagen. Met deze voorraad wordt de periode tot de nieuwe oogst overbrugd. Het doel van aardappelbewaring is gedurende deze periode, de verliezen in kwaliteit tot een minimum te beperken. Kwaliteitsverlies komt tot uiting in gewichtsverlies en tevens door het vertonen van uiterlijke gebreken. Gewichtsverlies kan daarbij worden toegeschreven aan een drietal factoren: verdamping, ademhaling en aantasting door ziekten [Veerman, 2003].

### *Verdamping*

Factoren die de verdampingsnelheid bepalen zijn:

- Dampdoorlatendheid van de aardappelschil: onrijpe knollen verdampen bijvoorbeeld meer dan rijpe knollen. Door wonden (scheuren, barsten en beschadigingen) aan de huid kan makkelijk veel vocht verdampen.
- Het klimaat: producttemperatuur, ruimtetemperatuur en relatieve luchtvochtigheid: de onderlinge verhoudingen bepalen de mate waarin de lucht om de aardappel vocht opneemt en de aardappel dus vocht kan verdampen.
- Aanwezigheid van *shot* (kiemen): kiemen betekenen oppervlaktevergroting en de toename van huidoppervlak betekent automatisch meer verdamping.

### *Ademhaling*

De aardappel is een levende knol die ademt. Hierbij gebruikt de aardappel zuurstof en produceert warmte, water en CO<sub>2</sub>. De ademhalingsintensiteit is bij aardappelen het laagst op een temperatuur van 4 tot 7 graden Celsius. Lagere of juist hogere temperaturen resulteren in een toename van ademhaling en daarmee vochtverlies. Ook de aanwezigheid van beschadigingen leidt tot een hogere ademhalingsintensiteit.

### *Ziekten*

Ziekten kunnen tot grote verliezen leiden doordat de aardappelen gaan rotten. Het is essentieel dat partijen waar *ziek* in zit, zo snel mogelijk gedroogd worden, zodat de aardappelen niet gaan rotten. Ook de *wondheling* fase is van groot belang, omdat in deze fase wonden worden afgesloten en ziekten minder kans krijgen om binnen te dringen.

Om de kwaliteitsverliezen door bovengenoemde oorzaken te minimaliseren, worden de aardappelen opgeslagen in ruimtes waar door middel van koeling (zowel mechanische als met behulp van buitenlucht) en ventilatie een gunstig bewaarklimaat wordt gerealiseerd. Ademhaling wordt verlaagd door het handhaven van een bewaartemperatuur van circa 4 graden Celsius. Door ventilatie wordt in combinatie met de bewaartemperatuur een klimaat gecreëerd waarbij de aardappelen minimaal vocht verliezen. Een aanzienlijk deel van het vochtverlies is echter afhankelijk van beschadigingen.



Alvorens men de temperatuur gaat verlagen, wordt daarom *wondheling* toegepast om deze beschadigingen te dichten.

### Wondheling

Beschadigingen door ontvelling of vleeswonden leiden, zoals eerder vermeld, tot ongewenste afname van het vochtgehalte en dus tot afname van kwaliteit. Ook zijn de aardappelen door de openingen in de huid eerder vatbaar voor ziekten. De aardappel is echter in staat, mits onder de juiste omstandigheden, om wonden te helen. Hierbij wordt een laagje kurk gevormd op de wond en de wond afgesloten. Wondheling vindt echter alleen plaats als de knollen droog zijn. Daarnaast verloopt wondheling sneller naarmate de temperatuur hoger is, maar dan wel op het traject tussen 3 – 20 ° Celsius. Tevens draagt een hoge relatieve luchtvochtigheid (circa 85 tot 90%) bij aan het voorspoedig verlopen van dit proces.

### De situatie bij Aardappelteeltbedrijf Ammerzoden

De ontvangen partijen aardappelen van ATA worden in de huidige situatie na ontvangst in de cellen geplaatst. De aardappelen worden rechtstreeks vanaf het land aangevoerd en via een stortbak en kistenvuller in houten kisten gelost. Deze kisten worden in rijen voor een droogwand geplaatst, waarna door mechanische ventilatie wondheling wordt toegepast. Dit principe is in het aardappelseizoen van 2007-2008 ook gehanteerd. Bij het aanspreken van de voorraad in het voorjaar van 2007 bleek dat sommige partijen behoorlijke indampverliezen vertoonden: aardappelen waren niet meer stevig.

Na literatuurstudie, proeven en gesprekken met experts, waaronder de heer Goos, kwam men tot de conclusie dat wondheling niet geheel volgens plan verlopen is. De aardappelen waren niet altijd droog genoeg bij inschuren en de fase van het wondhelen werd daardoor niet goed afgerond.

### Verbeterscenario

Wanneer de partij aardappelen bij aankomst vochtig blijkt te zijn, soms in combinatie met aanhangende, vochtige grond, is het aan te raden de aardappelen alvorens wondheling toe te passen, een korte tijd te drogen. Mechanische ventilatie wordt hierbij afgeraden omdat bij deze geforceerde vorm van ventilatie de luchtsnelheid zo groot is dat het interne vochttransport van de aardappel wordt beïnvloed [Versluis, 2005], terwijl enkel het externe vochttransport op gang moet worden gebracht: het vocht aan het huidoppervlak en in de aanhangende grond moet worden afgevoerd.

De kisten in de buitenlucht plaatsen is een beter alternatief: de natuurlijke wijze van ventileren is minder geforceerd en enkel vocht aan het oppervlak van de aardappel, aan de schil en in de aanhangende grond, wordt afgevoerd. De aardappel zelf verdampt minimaal vocht door de ongeforceerde luchtstromen en wordt toch voorbereid op de fase van wondheling. Tevens is de droogcapaciteit van de bewaarcellen niet voldoende om de aardappelen snel te kunnen drogen: met name vanwege de grotere volumes lucht, die in de buitenlucht passeren, is het vochtafvoerend vermogen van buitenlucht vaak groter.

#### *Noodzaak van overkapping van het terrein achter het pand*

Op het achterterrein zouden kisten voor enige dagen neergezet kunnen worden om de droogfase te doorlopen. Dit is echter om diverse redenen onmogelijk. Allereerst zouden de aardappelen aan direct zonlicht bloot komen te staan. Aardappelen vormen in direct zonlicht de stof Solanine, die aardappelen doet groen verkleuren. Deze stof kan, bij hoge concentraties, de aardappelen zelfs ongeschikt maken voor consumptie. In direct zonlicht kan de partij aardappelen tevens opwarmen, waardoor ziekten zich beter kunnen ontwikkelen en aardappelen kiemlustig worden. Tenslotte worden de aardappelen, als ze zonder overkapping buiten geplaatst worden, aan elke andere weersinvloed blootgesteld worden, dus ook regen en mogelijk hagel. Bij neerslag is het onmogelijk in korte tijd de gevulde kisten binnen te zetten en zo de aardappelen droog te houden. Wanneer de aardappelen in contact komen met regenwater is de kans groot dat de aardappelen gaan rotten en zou het droogproces opnieuw doorlopen moeten worden. Derhalve is het eerder genoemde ventileren alleen mogelijk onder een overkapping.

#### *Aanvullende redenen voor het plaatsen van een overkapping*

Een ander probleem waar gedurende het afgelopen aardappelseizoen op gestuit is, is de opslag van de lege kisten. Op het moment dat de aardappelen uit de cellen gereden worden, kunnen leeggemaakte kisten niet direct terug geplaatst worden in de opslag cellen, omdat dit te veel tijd vergt en omdat nieuwe binnenkomende partijen daarin opgeslagen worden. Lege kisten kunnen dan onder de overkapping opgeslagen worden.

Kisten die droog opgeslagen worden gaan tevens enkele jaren langer mee dan kisten die onderhevig zijn aan weersinvloeden. Hout dat nat wordt krimpt en hout dat droogt zet uit. Hierdoor gaan spijkers en andere bevestigingsmaterialen los zitten en gaan kisten eerder stuk. Met het plaatsen van een overkapping wordt de levensduur van de kisten verlengd.

Ook wordt de flexibiliteit van het bedrijf vergroot. Bij regen kunnen momenteel enkel in de voorruimte van het pand aardappelen gelost worden. Hier is voldoende ruimte om met kisten en heftrucks te manoeuvreren. Aan de achterzijde van het pand is dit in de nauwe gang onmogelijk. Echter, wanneer een overkapping geplaatst wordt kan als het regent ook onder deze overkapping gewerkt worden en kunnen meerdere vrachtauto's tegelijk gelost worden. Dit is een wenselijke situatie, aangezien in het oogstseizoen in korte tijd grote hoeveelheden aardappelen arriveren en de aanvoerplanning, zeker in geval van regen, nog wel eens in het nauw komt.

Tenslotte volgt een cosmetisch voordeel: momenteel ziet het achterterrein door de aan- en afvoer van kisten er vaak rommelig uit. Een overkapping zal het bedrijf een nettere uitstraling geven.

## **Bronnen**

- Veerman, A. Teelt van consumptieaardappelen. Praktijkonderzoek Plant & Omgeving, Wageningen, 2003

- Versluis, H. Droog aardappelen niet te intensief. Landbouwmechanisatie september 2005, 32-33, 2005