

Oogsten, bewaren en afzetklaar maken

Oogsten, bewaren en afzetklaar maken Theorie

P. Admiraal
Th. de Geus
W. Hendrix
J. Janssen
N. Vollebregt

eerste druk, 2004

Artikelcode: 27134.2

Colofon

Auteur(s): P. Admiraal, Th. de Geus, W. Hendrix, J. Janssen, N. Vollebregt
Redactie: Studio Maan, Hans Pel
Illustraties: Verbaal - bureau voor visuele communicatie
Onderwijskundige: Berlinda de Boer

© 2004 Ontwikkelcentrum, Ede, Nederland
Alle rechten voorbehouden. Niets uit deze uitgave mag worden verveelvoudigd, opgeslagen in een geautomatiseerd gegevensbestand, of openbaar gemaakt, in enige vorm of op enige wijze, hetzij elektronisch, hetzij mechanisch, door fotokopieën, opnamen, of enige andere manier, zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van het Ontwikkelcentrum.

Voorwoord

Deze uitgave bevat de onderwijseenheid 'Oogsten, bewaren en afzetklaar maken' van de deelkwalificatie Oogst en oogstverwerking B. Voor deze onderwijseenheid is er een uitgave met opdrachten en bronnen en een uitgave met theorie.

Opdrachten

Aan het begin van elke opdracht staat het opdrachtdoel. Daar staat wat je aan het einde van de opdracht moet kunnen. De opdrachten bevorderen de zelfwerkzaamheid. Met de opdrachten kun je je kennis in de praktijk toetsen of bepaalde vaardigheden trainen. Als je alle opdrachten met voldoende resultaat hebt uitgevoerd, beheers je de stof.

Bronnenoverzicht

Om de opdrachten uit te voeren heb je informatie nodig. Hiervoor kun je het bijbehorende theorieboek gebruiken. Maar je kunt ook andere bronnen raadplegen. In het bronnenoverzicht staat waar je allemaal informatie kunt vinden over oogsten, bewaren en afzetklaar maken. Dit kunnen boeken zijn, maar ook vakbladen, folders, video's, het internet enzovoort.

Theorie

Het theorieboek bevat de theorie die je het meest nodig hebt en die niet zo snel verandert. Om het bestuderen en verwerken van de tekst gemakkelijk te maken kun je aan het einde van een aantal paragrafen verwerkingsvragen maken.

Het auteursteam wenst je veel succes bij het werken met deze uitgave.

Het auteursteam

Inleiding

In de open teelt van tegenwoordig is veel aandacht voor voedselveiligheid en kwaliteit. Grootwinkelbedrijven en andere afnemers, zoals exporteurs, willen producten alleen afnemen als de voedselveiligheid gegarandeerd is. Kwaliteit is voor alle sectoren belangrijk, niet alleen voor de teelt van consumptiegewassen, maar ook voor de teelt van siergewassen. Op de huidige markt is geen plaats meer voor kwalitatief slechte producten. Sommige telers vinden dat lastig, maar de echte vaklui zien daarin een uitdaging om op een hoog niveau te presteren.

De Nederlandse agrarische sector krijgt in de komende jaren met verschillende problemen te maken. Ten eerste het probleem van de dalende prijzen. Voor veel producten is nu nog een zekere prijsordening. De opbrengstprijzen van een aantal (akkerbouw)producten is nog min of meer gegarandeerd, bijvoorbeeld voor suiker, granen en zetmeel. Maar in het kader van samenwerking binnen de WTO maken steeds meer landen een eind aan de bestaande prijsondersteuning. Van veel producten schuiven de prijzen daarom op in de richting van wereldmarktprijzen. En die zijn meestal lager dan de prijzen die telers nu krijgen.

Een tweede probleem is de dure euro. Een sterke euro maakt producten duur voor afnemers van buiten de EU en dat is slecht voor onze export.

Een derde punt van zorg is de aanstaande toetreding tot de EU van verschillende landen met een laag loonniveau en ongekende mogelijkheden voor agrarische productie.

Tot slot zitten sommige sectoren met een overproductie.

Je ziet wel dat ondernemers in het agrarische bedrijf niet met de armen over elkaar achterover kunnen leunen. Ze zullen hard moeten werken en extra creatief moeten zijn om hun bedrijf gezond te houden.

Er komt dus veel af op een moderne ondernemer: schaalvergroting, kwaliteitseisen, voedselveiligheid en weinig zekerheid over acceptabele prijzen. De uitdaging voor de moderne ondernemer is een kwalitatief beter product op de markt brengen dan de concurrent tegen zo mogelijk een lagere prijs. Dat is niet eenvoudig. Het stelt hoge eisen aan de kennis en het vakmanschap van de teler.

Deze bundel kan een bijdrage leveren aan het kennisfundament waarmee je na school vooruit kunt in je vak. Een kennisfundament waarop je verder kunt bouwen als ondernemer. Een goede ondernemer beseft niet alleen dat kennis nooit 'af' is, maar ook dat je zonder kennis geen kans maakt om als teler te slagen.

Hoofdstuk 1 van de bundel gaat over de fysiologie rondom de oogst. De hoofdstukken 2, 3 en 4 handelen over het oogsten op zich. In de hoofdstukken 5, 6, 7, 8 en 9 komt het verwerken en afzetklaar maken aan de orde. De opslag, de bewaring en de afzet van producten worden besproken in de hoofdstukken 10, 11, 12, 13 en 14.

Inhoud

Voorwoord 5

Inleiding 6

1 Fysiologie van het gewas rondom afrijping en oogst 11

- 1.1 Fotosynthese 11
- 1.2 Ademhaling 13
- 1.3 Suiker, zetmeel, eiwitten en vetten 14
- 1.4 Ontwikkelingsstadium en oogst 18
- 1.5 Afsluiting 20

2 Het moment van oogsten 21

- 2.1 Oogst en prijsvorming 21
- 2.2 Criteria waaraan een gewas moet voldoen bij de oogst 25
- 2.3 Opbrengst van de verschillende gewassen 34
- 2.4 Weer en oogst 36
- 2.5 Afsluiting 38

3 Handmatig en machinaal oogsten 39

- 3.1 Handmatig oogsten 39
- 3.2 Machinaal oogsten 41
- 3.3 Afstelling en kwaliteit 42
- 3.4 Afsluiting 52

4 Arbeid en Arbowet 53

- 4.1 Ziekteverzuim en ongevallen in de agrarische sector 53
- 4.2 Ziektewet 54
- 4.3 Wet Poortwachter 55
- 4.4 Arbowet 56
- 4.5 Arbeidsbehoefte 59
- 4.6 Afsluiting 62

5 Het geoogste product transporteren en klaarmaken voor de opslag 63

- 5.1 Transportmiddelen 63
- 5.2 Product klaarmaken voor opslag 65
- 5.3 Invloed opslagcondities op het product 67
- 5.4 Tijdelijke bewaring 69
- 5.5 Apparatuur voor opslag kiezen en opstellen 69
- 5.6 Cel doelmatig vullen en leeghalen 71
- 5.7 Afsluiting 72

6	Het geoogste product sorteren en kwalificeren	73
6.1	Verwerkingsmachines	73
6.2	Verwerkingsruimte inrichten	77
6.3	Kwaliteitscriteria en de beoordeling op kwaliteit	79
6.4	Kwaliteitscriteria instrueren aan medewerkers	85
6.5	Sortiment herkennen	87
6.6	Ziekten en plagen in het plantgoed	88
6.7	Afsluiting	89
7	Het product klaarmaken voor de afzet	90
7.1	Verpakkingsmaterialen	90
7.2	Etiketteren	92
7.3	Productdocumenten invullen	96
7.4	Machines controleren	97
7.5	Kwaliteitsstandaarden	98
7.6	Product afzetklaar maken	104
7.7	Bewaren van producten	104
7.8	Afsluiting	106
8	Organiseren van de afzet	108
8.1	Oogstgegevens registreren	108
8.2	Logistiek van de afzet	111
8.3	Arbeid bij de afzet	120
8.4	Wetten en transportdocumenten	125
8.5	Afsluiting	129
9	Productkennis en afzet	130
9.1	Productkennis	130
9.2	Van producent naar consument	132
9.3	Marketing	136
9.4	Ketenkennis	139
9.5	Afsluiting	142
10	Fysiologie van de bewaring	143
10.1	Gevolgen van het oogsten	143
10.2	Nieuwe levensprocessen	144
10.3	Bewaarfases	146
10.4	Afsluiting	150
11	Omstandigheden rondom het bewaren van producten	151
11.1	Het bewaarproces	151
11.2	Bewaarmethoden	153
11.3	Handhaven van de ideale temperatuur	155
11.4	Koelsystemen	158
11.5	Koeling van de belangrijkste gewassen	160
11.6	Bewaarziekten	162
11.7	Het gassen van de producten	163
11.8	Afsluiting	168

12 De bewaarruimte 169

- 12.1 Bouw van de bewaarplaats 169
- 12.2 Onderhoud 176
- 12.3 Volumebepaling 180
- 12.4 Bewaarplanning 182
- 12.5 Afsluiting 183

13 Optimale bewaaromstandigheden 184

- 13.1 Bewaarvoorzieningen 184
- 13.2 Bewaarfasen 185
- 13.3 Vochthuishouding 189
- 13.4 Vochttransport 192
- 13.5 Afsluiting 194

14 Bewaaromstandigheden instellen 195

- 14.1 Het meet- en regelsysteem 195
- 14.2 Werken met een simulatie 198
- 14.3 Optimale omstandigheden scheppen 199
- 14.4 Bewaring en weer 202
- 14.5 Afsluiting 204

Bijlage 1 Registreren meetwaarden

Bijlage 2 Teeltregistratieformulier seizoen 2003

Trefwoordenlijst 211

1 Fysiologie van het gewas rondom afrijping en oogst

Oriëntatie

In de jaren zestig van de vorige eeuw leek het er op dat de supermachten Rusland en de Verenigde Staten elkaar met atoombommen zouden gaan bestoken. De inzet van nucleaire wapens op grote schaal brengt volgens verschillende theorieën zo veel stof in de atmosfeer dat de zonnestralen de aarde niet meer kunnen verwarmen. De temperatuur zou daardoor dalen en het zou voor lange tijd winter worden, de 'nucleaire winter'. Het stof in de atmosfeer zou in zo'n nucleaire winter ook het licht tegenhouden dat onze gewassen nodig hebben om te kunnen groeien. De winterse temperatuur en de duisternis zouden vrijwel alle plantengroei tot stilstand brengen, met hongersnood tot gevolg.

Wist je dat het voortbestaan van alles wat leeft op aarde afhankelijk is van één proces in de plant, de fotosynthese? De suikers die bij dit proces worden gevormd, zijn de brandstof voor alle levensprocessen op aarde.

In dit hoofdstuk komen de fotosynthese, de ademhaling, de opslag van fotosyntheseproducten en de relatie tussen het oogststadium en het ontwikkelingsstadium aan de orde.

Er zijn geen aparte opdrachten over dit onderwerp. In andere hoofdstukken zitten opdrachten die ook over dit onderwerp gaan.

1.1 Fotosynthese

suikers Water brandt niet. Koolzuurgas ook niet, het wordt zelfs gebruikt als blusmiddel in brandblussers. Toch kunnen deze twee stoffen samen *suikers* vormen. Iedereen weet dat je van suikers dik kunt worden. Schijnbaar bevatten suikers dus veel energie. Suiker wil ook wel branden, al is daar eerst een hoeveelheid 'startwarmte' voor nodig.

Een plant maakt suiker in zijn groene delen (de bladgroenkorrels). Hij neemt daarvoor water op uit de grond en koolzuurgas via de huidmondjes uit de lucht. Dan koppelt hij deze laag energetische stoffen aan elkaar tot een nieuwe energierijke stof, glucose of suiker.

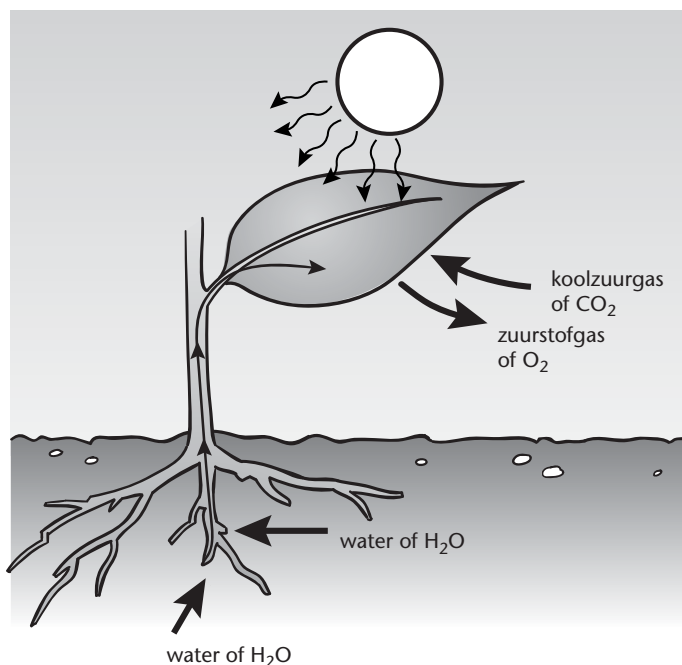
Je begrijpt dat voor dit proces energie nodig is. Deze energie is afkomstig uit het zonlicht. De energie uit het zonlicht wordt dus vastgelegd in de plant. De plant wordt op zijn beurt weer gegeten door dieren en daardoor worden voedselketens op gang gebracht. Uiteindelijk is alle energie die door dieren en dus ook door de mens wordt gebruikt, afkomstig van de zon.

Het proces waarbij een plant in zijn bladgroenkorrels water en koolzuurgas aan elkaar koppelt tot suikers heet fotosynthese. 'Foto' is een ander woord voor licht, 'synthese'

is het maken van nieuwe stoffen. Je zou het woord dus kunnen vertalen met 'maken van nieuwe stoffen met behulp van licht'.

Fig. 1.1

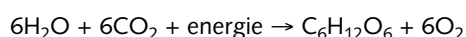
Planten nemen laag energetische stoffen zoals koolzuurgas en water op en maken daarmee glucose, een stof die veel energie bevat.



Het fotosyntheseproces kun je als volgt weergeven:

water + koolzuurgas + zonlicht → suiker + zuurstof

In een scheikundige formule:



Een plant neemt voor het maken van één molecule suikers, 6 moleculen water en 6 moleculen koolzuurgas op. Bij het hele proces komen 6 moleculen zuurstof vrij. De zuurstof die mens en dier nodig heeft om te kunnen leven, komt bij het fotosyntheseproces vrij als een soort 'afval'.

Het water dat voor de fotosynthese nodig is, haalt de plant met zijn haarwortels uit de grond. Het water trekt door de houtvaten, samen met opgeloste voedingszouten of voedingsionen, naar de bladeren.

Koolzuurgas wordt opgenomen uit de lucht. Dit gas komt via de huidmondjes het blad binnen en komt door diffusie in de bladcellen terecht. De zuurstof die bij de fotosynthese wordt gevormd, verlaat het blad via de huidmondjes.

bladgroenkorrels

Het fotosyntheseproces speelt zich af in de groene delen van de plant. Daar zitten de *bladgroenkorrels*. Het grootste deel van de fotosynthese speelt zich natuurlijk af in de bladeren, maar ook andere groene delen van de plant bevatten bladgroen. Een tomaat is na de besvorming aanvankelijk groen en bevat dan dus bladgroen. Tijdens de rijping worden bladgroenkorrels omgezet in kleurstofkorrels die de tomaat de rode kleur geven.

Bij een winterwortel die voor een deel boven de grond uitsteekt, vindt het omgekeerde plaats: de kleurstofkorrels worden omgezet in bladgroenkorrels. Het gedeelte van de peen dat boven de grond uitsteekt wordt dus groen.

Prei die diep geplant of aangeaard is, krijgt lange witte schachten. Het licht kan er niet bij en er wordt geen bladgroen gevormd.

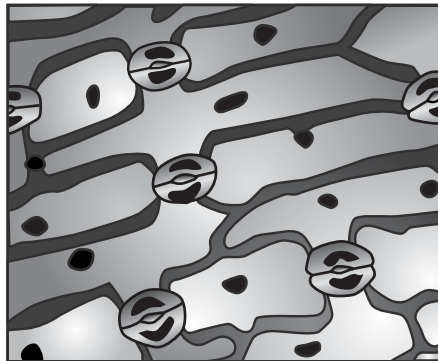
Bij de rijping van granen vangt ook de eerst nog groene aren veel licht op en leveren op die manier een bijdrage aan de vulling van de korrels.

1.2 Ademhaling

Een deel van de suikers, die een plant maakt, wordt weer gebruikt. Net zoals bij mens en dier verbrandt de plant een deel van zijn suikers. De energie, die daarbij vrijkomt, gebruikt de plant om eenvoudige verbindingen om te zetten in moleculen, die uit diverse stoffen bestaan.

Fig. 1.2

De onderkant van een blad bevat talloze huidmondjes.



De formule van de celademhaling of dissimilatie luidt:

suikers + zuurstof $\rightarrow$ koolzuurgas + water + energie

Je ziet dat deze formule omgekeerd is aan de formule van fotosynthese. De suikers die de plant gebruikt, zijn afkomstig van zijn eigen fotosynthese. De zuurstof is een restproduct van de fotosynthese of wordt opgenomen uit de lucht. Het koolzuurgas wordt ofwel verbruikt bij de fotosynthese of uitgescheiden via de huidmondjes.

Overdag spelen zich in een groene plant twee processen af: de fotosynthese of assimilatie en de ademhaling of dissimilatie. Aangezien de fotosynthese meer energie oplevert dan de ademhaling verbruikt, is er sprake van een netto overschot aan assimilaten of fotosyntheseproducten zoals suikers, zetmeel of andere vormen van droge stof.

assimilaten

's Nachts vangt een plant geen licht op, er is dan geen fotosynthese, maar wel ademhaling. De ademhalingsintensiteit is afhankelijk van de temperatuur. In een koude nacht wordt er weinig verademd, er wordt dus weinig energie verbruikt. Suikerbieten zetten de meeste suiker aan in een periode met veel licht overdag, dus zonnig weer, in combinatie met koude nachten. Veel fotosynthese overdag en weinig ademhaling 's nachts.

Hoge temperaturen verhogen de ademhalingsintensiteit. Tijdens de bewaring moeten producten over het algemeen koel bewaard worden om verlies van droge stof door verademing te voorkomen.

Groen blad, bladgroen en productie

Voor een hoge drogestofproductie is het belangrijk dat de plant zo lang mogelijk groen blijft. Veel teeltmaatregelen zijn gericht op het zo lang mogelijk in stand houden van het bladapparaat. Plaaginsecten zoals bladmineerders in verschillende gewassen of vretende insecten zoals kevers of keverlarven tasten het groene bladapparaat aan. Schimmelsiekten als meeldauw, bladvlekkenziekten en roest doen hetzelfde. *stikstofvoorziening* Daardoor neemt de productie af. Een goede *stikstofvoorziening* van de plant bevordert het groen blijven.

Tijdens de afrijping van gewassen als granen, graszaad, uien en droge erwten sterft het groene blad langzaam af. Als alle blad afgestorven is, heeft het geen zin om nog langer met de oogst te wachten, de fotosynthese is immers tot stilstand gekomen. Boomkwekerijgewassen als vruchtbomen, bos- en haagplantsoen en sierheesters verliezen in sommige jaren maar moeilijk hun blad, vooral als de temperaturen in de (na)herfst hoog blijven. Deze gewassen rijpen bij een totaal bladverlies goed af en komen in *winterrust*.

Het plasma in de cellen van een boom die in winterrust verkeert, bevriest pas bij veel lagere temperaturen dan het plasma van groeiende delen van diezelfde boom in de zomer. De toename in vorstresistentie blijkt samen te hangen met een verhoogde *osmotische waarde* in de cellen door een ophoping van suikers.

droogteschade Rooi je bomen te vroeg, dan gaat de verdamping nog door. Je maakt de planten dan gevoeliger voor *droogteschade* en je verhoogt het risico van slechte aanslag.

1.3 Suiker, zetmeel, eiwitten en vetten

Tijdens de fotosynthese maakt een plant glucose. Maar wat doet de plant met de suikers die tijdens de fotosynthese worden gemaakt?

Glucose en de vorming van ingewikkelde moleculen

De suiker die in de bladgroenkorrels wordt gevormd, is glucose. Glucose of druivensuiker is een enkelvoudige suiker. Glucose kan omgezet worden in andere suikers zoals fructose (vruchtsuiker), sacharose en maltose.

Veel vruchten, zoals bijvoorbeeld aardbeien, druiven en ook appels, worden gaandeweg de afrijping steeds zoeter. Dat komt, omdat het suikergehalte in de vrucht toeneemt. Deze suikers zijn uiteindelijk afkomstig van de fotosynthese.

aminozuur Een *aminozuur* is een stikstof bevattende verbinding. Deze ontstaat uit een verbinding van glucose en een stikstofverbinding die een plant uit de grond opneemt. Er zijn verschillende soorten aminozuren. Aminozuren kunnen in de plantencellen aan elkaar gekoppeld worden tot *eiwitten*.

Glucosemoleculen kunnen ook aan elkaar gekoppeld worden waardoor zetmeelmoleculen ontstaan. Veel planten slaan de producten die bij de fotosynthese worden gevormd in deze vorm op. Bijvoorbeeld granen slaan *zetmeel* op in de korrels en bollen in de rokken.

vetten *Vetten* zijn stoffen die ontstaan wanneer een glycerolmolecuul en vetzuurketens aan elkaar worden gekoppeld. Oliehoudende zaden zoals vlas (lijnolie) en koolzaad (koolzaadolie) slaan een deel van hun fotosynthese-energie op deze wijze op. Samengevat zien de processen er zo uit:

Product	Hoe samengesteld of gevormd?
suikers	Glucosemoleculen en daarvan afgeleide moleculen worden gekoppeld tot suikers.
eiwitten	Glucose wordt met stikstof uit bijvoorbeeld nitraat gekoppeld tot aminozuur; verschillende aminozuren vormen een eiwitmolecuul.
zetmeel	Glucosemoleculen
vetten	Glucosemoleculen worden omgezet tot glycerolmoleculen en vetzuurmoleculen, deze worden weer gekoppeld tot vetten.

Voor het maken van complexe verbindingen in de plant zijn grondstoffen nodig. Het gaat hierbij om voedingselementen die een plant enerzijds uit de grond opneemt zoals nitraat, ammonium, calcium, fosfaat en zwavel en anderzijds om glucose die de plant zelf maakt. Voor het koppelen van deze stoffen is energie nodig. Die is afkomstig van de celademhaling. Tijdens dit proces wordt glucose verbrand. De energie die dit oplevert, gebruikt de plant onder andere voor de synthese van eiwitten, koolhydraten en vetten of voor andere vormen van droge stof zoals celwanden.

De opslag van reservevoedsel

zaden Veel planten slaan assimilaten op. Eenjarige gewassen als granen en maïs doorlopen de ontwikkelingscyclus in een jaar en sterven dan af. Aan het eind van de ontwikkelingscyclus hebben deze gewassen *zaden* gevormd die voor een groot deel uit zetmeel bestaan.

Het zetmeel in de zaden is een soort energievoorraad die het kiemende zaad kan gebruiken tijdens het kiemproces. Kiemende zaden zijn zoet, het zetmeel wordt onder invloed van enzymen omgezet in suikers. Zetmeel is namelijk niet oplosbaar. Als je een schep zetmeel in water doet en je schudt het mengsel, dan zakt het zetmeel na enige tijd weer naar de bodem. Het lost niet op en kan dus niet in de plant vervoerd worden. Kiemende zaden moeten dus het zetmeel eerst omzetten in suikers. Die lossen namelijk wel op en kunnen dus in de plant vervoerd worden.

wortelstokken Bol- en knolgewassen slaan een deel van de assimilaten die ze tijdens het groeiseizoen vormen op in de *wortelstokken*. Van nature sterven de bovengrondse delen van deze gewassen tegen de zomer of in de herfst af. De voorraad zetmeel in de bol of knol stelt ze in staat in het daaropvolgende groeiseizoen een snelle beginontwikkeling door te maken. Bij de asperge worden de zich ontwikkelende scheuten in het voorjaar gestoken. Die komen als het bekende 'witte goud' bij ons op het bord terecht. In de loop van juni stopt een aspergeteler met steken. Het gewas vormt dan loof en krijgt zo gelegenheid weer energie in zijn wortelstokken op te slaan voor het volgende jaar. In de teelt van vaste planten worden in het winterseizoen moederplanten opgerooid. Dit zijn de planten die dienen als uitgangsmateriaal voor verdere vermeerdering. Elk

oog of elke neus aan het wortelstelsel in ruste kan afgesneden of afgescheurd worden en na opspuiten of uitplanten weer tot een nieuwe vaste plant uitgroeien.

Fig. 1.3 Gewassen slaan een deel van hun energie op verschillende wijze op: koolzaad als koolzaadolie, een aardappel als zetmeel en een houtig gewas in de vorm van cellulose-achtige stoffen.



Zetmeel en suikers zijn min of meer uitwisselbare producten voor de plant. Voor veel planten is suiker de transportvorm van assimilatieproducten en zetmeel de opslagvorm.

Een aardappelplant in volle groei vervoert suikers naar de knollen waar deze omgezet worden in zetmeel. Als je van een aardappelplant in volle groei het loof doodt, dan is het gehalte aan suikers in de knol hoog. Deze suikers (reducerende suikers) hebben een slechte invloed op de *bakwaliteit* van chips en fritesaardappelen.

Een gewas dat dreigt te bevriezen, beschermt zichzelf door het suikergehalte in het blad te verhogen. Boerenkool krijgt daardoor meer smaak. Vaak hoor je: 'De vorst moet er over geweest zijn'. Bij aardappelen speelt hetzelfde mechanisme. Koud bewaarde aardappelen beschermen zichzelf al min of meer tegen vorst door het suikergehalte te verhogen. Dit is wel slecht voor de bakwaliteit. Daarom wordt er voor chips en fritesaardappelen een hogere bewaartemperatuur aangehouden dan voor gewone tafelaardappelen.

Het zetmeelgehalte van zetmeelaardappelen neemt in de loop van het groeiseizoen toe. In later geoogste gewassen gaat de fotosynthese immers langer door. Vroeg geoogste 'fabriekers' of zetmeelaardappelen (voormalers) hebben doorgaans een laag *onderwatergewicht* (*owg*). Een latere oogst levert meestal een hoger *onderwatergewicht* op.

Kiemende gewassen zijn vaak extra aantrekkelijk voor vogels, in het bijzonder voor kraaien. Bij de kieming ontstaan enzymen (zoals *maltase*) die zetmeel in suikers omzetten en niets menselijks is de kraai of roek vreemd: hij houdt ook van zoetheid. Bij aardappelen voor chips en frites moet je kieming voorkomen, omdat de suikers die daarbij worden gevormd de bakwaliteit - zoals je weet - verslechtert.

Houtige gewassen zoals bomen en heesters zijn overjarige gewassen. Om te overleven hoeven ze geen wortelstokken te 'vullen'. Bomen en heesters steken doorgaans boven andere planten uit. Dat is de kracht van dit soort gewassen. Al vroeg in het voorjaar zijn ze de concurrenten, de vaste planten en andere gewassen voor en vangen dus naar verhouding veel licht op. Dat is natuurlijk gunstig voor de fotosynthese van dit soort gewassen. Het vraagt wel een heel 'draagsysteem' om het bladapparaat in de lucht te krijgen. Een groot deel van de assimilaten bij houtige gewassen wordt dan ook omgezet in *cellulose*, *lignine* en andere houtstoffen. Een boom of struik maakt dus hout uit glucose.

Dat deze stoffen die voortkomen uit fotosynthese rijk zijn aan energie weet iedereen die weleens een flink vuur heeft gestookt. Ook in het winterstek van heesters is veel energie opgeslagen, voldoende om de stek in het voorjaar te laten uitlopen.

Noten, zoals onze walnoot, slaan een klein deel van hun energie op in de vorm van vetten. Bij de kieming worden deze vetten uiteindelijk weer omgezet in suikers die de groei van de kiem mogelijk maken. Koolzaad en vlas (en olijven uit subtropische gebieden) leveren olie die voor een groot deel als *plantaardige olie* of vet in voedingsmiddelen wordt verwerkt. Deze vetten of oliën leveren ons energie die uiteindelijk via de fotosynthese van planten afkomstig is!

Smaakmakers

Bij de afrijping van gewassen worden verschillende stoffen gevormd die het product een specifieke smaak geven. Suikers en andere aromatische stoffen geven veel vruchten hun smaak. Kasaardbeien, die vroeg in het seizoen gekocht worden, zien er vaak wel lekker uit, maar missen toch de smaak van de zoetere aardbeien die later in het seizoen op de markt komen. Deze laatste hebben meer zon gehad en hebben dus meer suikers kunnen vormen.

De natuurlijke functie van smaakstoffen en suikers in vruchten is het lokken van vogels en andere dieren die moeten zorgen voor de verspreiding van de zaden.

De suikers uit druiven dienen als grondstof voor de alcoholgisting. Laat geoogste druiven hebben een hoger suikergehalte en leveren wijn met een hoger alcoholpercentage en meer smaak op. Bij vroeg geoogste druiven wordt dit gecompenseerd door extra suiker toe te voegen. Maar hierdoor ontstaat uiteindelijk wel een wijn van mindere kwaliteit.

Droge stof

Alle assimilaten worden ook wel eens samengevat onder de verzamelnaam 'droge stof'. Dat kan van alles zijn: suikers, zetmeel, eiwitten, celwanden enzovoort. Bij de afrijping van een gewas neemt het drogestofgehalte toe. Enerzijds omdat veel gewassen tijdens de afrijping afsterven en dus vocht verliezen (granen en graszaad), maar anderzijds omdat de plant steeds meer assimilaten opslaat.

Witte kool die in een wat later stadium geoogst is, heeft dus een hoger drogestofgehalte dan vroeg geoogste kool. Bij voedergewassen als maïs is het drogestofgehalte in de hele plant een maat voor het oogstmoment.

Bij granen redeneert men net andersom, daar wordt het vochtgehalte gemeten. Het vochtgehalte kan te hoog zijn, omdat het ofwel net geregend heeft voor de meting - dan is er sprake van aanhangend vocht - of doordat het gewas nog niet voldoende is afgerijpt.

1.4 Ontwikkelingsstadium en oogst

Gewassen die gezaaid worden, doorlopen vanaf de inzaai tot aan de oogst verschillende stadia. De kieming en de bladvorming worden tot het vegetatieve stadium gerekend. Doorschieten, bloei en afrijping valt onder het generatieve stadium.

Fig. 1.4

Spinazie is gevoelig voor doorschieten. Er zit dus niet veel speling in het optimale oogsttijdstip.



Oogsten in het vegetatieve stadium

Heel veel gewassen worden in het vegetatieve stadium geoogst. Je moet dan denken aan prei, uien, schorseneren, wortelen, suikerbieten, spinazie, witlofwortelen, boerenkool en witte kool, verschillende slasoorten en andijvie. Sla, andijvie, broccoli, bloemkool, Chinese kool en spinazie zijn eenjarige gewassen. Als je te lang met oogsten wacht, gaan ze over in het generatieve stadium en kunnen ze doorschieten. In de oogstperiode van deze gewassen zit niet veel rek. Vooral broccoli is gevoelig voor het moment van oogsten. Als je enkele dagen te laat oogst, krijg je al loslatende bloemknoppen. Vaak is schietergevoeligheid bij de veredeling min of meer uitgeselecteerd, maar desondanks kun je de oogst van eenjarige gewassen niet te lang uitstellen. Voor de spinazieteelt zijn nu hybride rassen en rassen die uitsluitend uit vrouwelijke planten bestaan beschikbaar. Deze schieten minder gemakkelijk door en zijn daardoor iets minder gevoelig van het oogstmoment.

Tweejarige gewassen worden pas generatief na een koudeperiode. Ze schieten dus pas door, nadat ze gedurende een winterperiode op het land hebben gestaan. Suikerbieten, wortelen en witlofwortelen zijn in principe tweejarige gewassen, maar ze worden in hun eerste groei-jaar geoogst. Deze gewassen zijn wat minder oogstkritisch, de oogst kan dus over een langere periode worden uitgesmeerd. Uien, witlofwortelen en suikerbieten die in het eerste jaar tijdens de kieming en begingroei al aan veel koude hebben blootgestaan, bijvoorbeeld in een koud voorjaar, kunnen in het eerste jaar al generatief worden en doorschieten. Prei en schorseneren kunnen na de winter generatief worden. Late winterprei die in het vroege voorjaar nog op het land staat, gaat dus al bloeischachten vormen.

Bij bol- en knolgewassen gaat het bij de oogst om de vegetatieve delen van de plant. Bij veel gewassen wordt juist de bloem verwijderd waardoor de plant meer energie steekt in de vorming van bol, knol of wortelstok.

Het oogstmoment is wat dat betreft niet zo kritisch. Maar vaak spelen andere factoren een rol zoals de kans op vorst bij late oogst van gladiolen, en zuur bij tulpen die te lang in de grond blijven zitten.

In de teelt van tulpen speelt bij het optimale oogstmoment het optreden van de schimmel die zuur in tulpen veroorzaakt, een belangrijke rol. Onder voor de schimmel gunstige omstandigheden kan twee dagen later rooien voor 40 procent extra uitval van het gewas zorgen!

Fig. 1.5

Een gelegerd gewas blijft lang vochtig en geeft meer kans op schot.



Oogsten in het generatieve stadium

Een aantal gewassen wordt geoogst in het generatieve stadium. Het gaat dan vooral om de oogst van zaden zoals bij graszaad, koolzaad, lijnzaad (vlas) en granen. Peulvruchten (conservenerwten, peulen en stamslabonen) worden in het begin van de zaadvorming geoogst.

Als je bij deze gewassen te lang wacht met het oogsten, geeft dat te dikke peulen of zaden en dus een kwalitatief minder goed product.

Ook broccoli en bloemkool worden aan het begin van het generatieve stadium geoogst. De kool is in wezen een bloem.

Fig. 1.6

De oogst van loofbomen kan beginnen als het blad grotendeels afgevallen is.



Vragen 1.1

- a Geef de formules van zowel fotosynthese (assimilatie) als ademhaling (dissimilatie) in woorden.
- b Wat valt je op als je beide formules met elkaar vergelijkt?
- c Met welke maatregelen kan een teler zijn gewassen langer groen houden?
- d Hoe kunnen planten de stoffen die ze vormen bij de fotosynthese opslaan?
- e Rijpe aardbeien en rijpe druiven zijn lekker zoet. Hoe komt dat?
- f Sommige gewassen moet je in het vegetatieve stadium oogsten, andere gewassen in het generatieve stadium. Geef van beide enkele voorbeelden.

1.5 Afsluiting

Bij fotosynthese maakt een plant uit water en koolzuurgas hoog energetische stoffen zoals glucose. De glucose gebruikt de plant om suikers, eiwitten, zetmeel en houtstof te vormen.

Voor het maken van deze stoffen heeft de plant energie nodig. De energie wordt verkregen door een deel van de assimilaten te verbranden. De plant maakt dus stoffen bij de fotosynthese en verbruikt een gedeelte ervan tijdens de ademhaling.

Planten slaan een groot deel van hun assimilaten op. Soms in speciale organen zoals bollen (tulp, hyacint), knollen (aardappel, dahlia) of wortelstokken (veel vaste planten, asperges). Deze opgeslagen stoffen dienen als brandstof voor de ontwikkeling in het volgende groeiseizoen.

Tijdens de afrijping van gewassen neemt het drogestofgehalte toe. Van een aantal gewassen zoals fruit en kleinfruit neemt het suikergehalte toe. De suikers dienen bij dit soort gewassen als smaakmaker.

Sommige gewassen worden in het vegetatieve stadium gerooid of geoogst. Het gaat bij de oogst dan om blad, wortelstok, bol of knol.

Sommige vollegrondsgroentegewassen worden aan het begin van het vegetatieve stadium geoogst zoals peulen en stamslabonen. Granen en graszaad worden afgerijpt en aan het eind van het generatieve stadium geoogst.

2 Het moment van oogsten

Oriëntatie

Iedereen kent wel de verhalen van loonwerkers die een van hun medewerkers met een rooier een rondje door de polder laten rijden, waarna zijn telefoon roodgloeiend staat: het oogsten kan beginnen. De teler staat als het ware in de startblokken en het zien van een buurman of een loonwerker die al met oogsten is begonnen, is voor sommige telers misschien een signaal dat ook hij kan beginnen. Of zou dat allemaal geen rol spelen?

Het valt niet mee het optimale oogstmoment te bepalen: het gewas moet toe zijn aan de oogst, maar ook de weersomstandigheden en de bodemconditie spelen een rol. Als je een grote oppervlakte moet oogsten, mag je niet te laat beginnen. Je loopt dan namelijk kans het slachtoffer te worden van veranderende weersomstandigheden of je zit met een gewas dat al over het optimale oogstmoment is. En dan speelt natuurlijk ook nog de prijs van het gewas op het oogstmoment een rol. Iets eerder oogsten kost soms wat opbrengst, maar een hogere opbrengstprijz maakt dat verlies meestal weer ruimschoots goed.

2.1 Oogst en prijsvorming

Soms probeert een teler een product doelbewust aan te voeren op een moment dat de overige aanvoer laag is. Weinig aanvoer levert immers een hogere prijs op. Door een gewas te vervroegen of te verlaten, kun je dus een hogere financiële opbrengst realiseren.

Prijsvorming

interventieprijs

De prijs van een aantal akkerbouwproducten wordt sterk beïnvloed door EU-besluitvorming. Voor bijvoorbeeld suikerbieten, granen en zetmeelaardappelen zijn minimumprijzen vastgesteld. Als de prijs van een product onder deze *interventieprijs* zakt, wordt een deel van de productie gesubsidieerd en zo wordt de prijs kunstmatig hoog gehouden. Een akkerbouwer weet aan het begin van het groeiseizoen al min of meer wat deze gewassen gaan opbrengen. Er zit weinig schommeling in de opbrengstprijzen.

Het teveel aan graan dat binnen de EU wordt geproduceerd, wordt buiten de EU tegen lagere wereldmarktprijzen afgezet. Het verschil tussen de hoge EU-prijs en de lagere wereldmarktprijs wordt aangevuld door de EU in de vorm van een soort exportsubsidie. In het verleden werden boeren gestimuleerd steeds meer te produceren met als gevolg dat de EU steeds meer graan met subsidie buiten de EU moest afzetten. Een groot deel van de EU-landbouwbegroting werd hier aan besteed.

graanpremie Een aantal jaren geleden heeft de EU het systeem van subsidie per kg/product voor granen vervangen door een toeslag/ha, de zogenaamde *graanpremie*. Maïstelers noemden deze premie ook wel de *maïspremie*. De Wereldhandelsorganisatie (WTO) streeft ernaar dat overheden stoppen met het subsidiëren van de (landbouw)productie, omdat subsidies een vrije wereldhandel in de weg staan. Te veel geproduceerde Europese suiker die op de wereldmarkt tegen een lage prijs wordt afgezet, staat de ontwikkeling van de suikerrietteelt in derdewereldlanden in de weg. Uiteindelijk moet een vrije wereldhandel leiden tot meer handel.

Ook voor zetmeelaardappelen wordt de subsidie per ton vervangen door een toeslag/ha en een lagere prijs voor de zetmeelaardappelen.

suikerquotum In de suikerbietenteelt wordt de productie geremd door het instellen van een *suikerquotum*. Suiker die binnen het quotum wordt geleverd, levert voor de teler een min of meer vaste prijs op. Voor suiker die boven het quotum wordt geproduceerd, de C-suiker, krijgt de teler een prijs die gebaseerd is op de lagere wereldmarktprijs.

Voor vrije producten - en dat zijn alle vollegrondsgroenten, bolgewassen, boomkwekerijgewassen en diverse akkerbouwgewassen als consumptieaardappelen en uien - ligt dat totaal anders. De prijs die een teler voor deze producten krijgt, wordt niet beïnvloed door EU-politiek. De prijzen kunnen van jaar tot jaar enorm verschillen afhankelijk van vraag en aanbod.

Fig. 2.1

Asperges steken: is het aanbod hoog, dan daalt de prijs.



Waar hangt het aanbod vanaf? Er zijn drie factoren:

- het groeiseizoen;
- het areaal;
- de opbrengst.

In het droge jaar 2003 zijn er weinig hyacinten in grote maten gegroeid. Het product was dus schaars en dat dreef de prijs op. Daarbij kwam nog dat exporteurs die contracten hadden afgesloten, moesten leveren. Als ze de bollen op zo'n moment niet zelf hebben, gaan ze de markt op om hun tekorten aan te vullen en dat heeft een prijsopdrijvend effect.

In 2003 zijn ook weinig aardappelen in de grote maten gegroeid. Het effect was dat de prijs voor de fritesaardappelen, de bonken, steeg.

In zeer groeizame jaren kan het aanbod groot zijn of kan het aanbod in een bepaalde periode pieken. Dat is bijvoorbeeld het geval bij een grote aanvoer van aardbeien in een warm voorjaar. Daardoor daalt de prijs.

areaal Ook het *areaal*, de totaal geteelde oppervlakte van een gewas, beïnvloedt de prijs sterk. Een toename van het areaal bij een gelijkblijvende vraag heeft lagere prijzen tot gevolg.

Door slechte opbrengstprijzen vermindert het areaal meestal in daarop volgende jaren. Hoge prijzen leiden vaak een vergroting van het areaal. Het risico bestaat dat telers achter de markt aan telen. Bij uien zie je vaak een toename van het areaal na een jaar met goede prijzen, met als gevolg dat de prijs in het jaar daarop weer laag is. We noemen dat 'achter de markt aan telen'. Bij het areaal gaat het niet alleen om de geteelde oppervlakte in Nederland, maar om het areaal in de hele EU.

Waar hangt de vraag vanaf? Er zijn twee factoren:

- de prijs;
- verandering in koopgewoontes van de consument.

Bij een groot aanbod daalt de prijs en wordt een artikel interessanter voor de consument. De vraag neemt toe. In het winterseizoen is de vraag naar dure kassla kleiner dan in het zomerseizoen van volvelds geteelde sla.

Daarnaast speelt de verandering van koopgedrag van de consument een rol. Het traditionele warme eten bestaand uit aardappelen, groenten en stukje vlees wordt steeds vaker vervangen door pasta's en rijstgerechten. Naar verhouding is de consument de laatste 20 jaar minder groente gaan eten. De vraag naar kant-en-klaar gemengde sla is juist weer toegenomen.

Boomkwekers en kwekers van vaste planten moeten inspelen op trends. De laatste jaren is er veel belangstelling voor vorm- en leibomen zoals leiplataan en voor catalpa's. Ook buxus en taxus worden veel aangeplant. Artikelen over een bepaalde plant in tuinbladen of extra aandacht voor een bepaald tuinontwerp kan de vraag naar een gewas doen toenemen. Daardoor stijgt de prijs. Een boomkweker moet ontwikkelingen in de markt dus goed bijhouden en inschatten. Het risico te laat op een trend in te spelen en achter de markt aan te telen is groot. Veel kwekers hebben dan ook een assortiment dat uit meerdere gewassen bestaat. Daardoor spreiden ze hun risico.

Vervroegen en verlaten van de teelt

De eerste asperges, aardbeien of consumptieaardappelen van het nieuwe seizoen brengen per kilo het meest op. Het aanbod is immers laag en er zijn altijd wel consumenten die smachtend uitzien naar het nieuwe teeltseizoen en bereid zijn een hoge prijs voor het product te betalen. Maar zodra het aanbod groeit, zakt de prijs in. Aan het eind van het seizoen kan de prijs opnieuw stijgen, omdat er weer weinig van het product wordt aangeboden.

Een teler kan hier op inspelen door een product te vervroegen en soms ook door een product te verlaten. Zolang de meerkosten worden goed gemaakt door een hogere prijs is vervroeging interessant.

Je kunt een gewas op verschillende manieren vervroegen:

- kiezen van vroege rassen of gewassen;
- telen onder plasticfolie of agryl;
- planten in plaats van zaaien;
- weeuwenteelt.

Kiezen van vroege rassen of gewassen

Het oogsttijdstip van plantuien ligt een paar weken eerder dan dat van vroege zaaiuien. Dat ligt weer enkele weken eerder dan de 'gewone' uienrassen. Er zijn diverse gewassen, waarbij een teler kan kiezen uit vroege, middelvroege, middellate en late rassen. Een preiteler kan kiezen uit vroege rassen (zomerprei), middelvroege rassen (herfstprei) en late rassen (winterprei).

Fig. 2.2

Door het toepassen van agryldoek of flodderfolie kun je een gewas enkele dagen of soms wel enkele weken vervroegen.



Telen onder plasticfolie of agryl

Veel groentegewassen kun je telen onder plasticfolie of agryldoek. Daardoor worden ze vervroegd. Voorbeelden zijn vroege aardappelen, asperges, bloemkool en broccoli. Het gewas kan dan enkele dagen of soms zelfs enkele weken eerder worden geoogst en levert een hogere prijs op. Ook tulpen worden onder plastic geteeld. Dat levert ongeveer 10 dagen vervroeging in de trek op.

Agryl is duurder dan geperforeerde folie, maar is minder windgevoelig, geeft minder windschade aan het gewas en laat water gemakkelijker door. Maar agryl geeft wel minder vervroeging van de teelt.

Planten in plaats van zaaien

Veel groentegewassen worden in de teelt vervroegd door in het voorjaar gebruik te maken van kluitplantjes. Voor extra vroege teelt worden planten opgekweekt in perspotten. De perspotten en kluitplanten worden opgekweekt in een kas. Doorgaans wordt de opkweek op het laatst buiten afgehard.

De weeuwenteelt van kool

Deze vroegste teelt van kool wordt vooral nog toegepast bij bloemkool. Het zaad voor deze teelt wordt in week 42 en 43 gezaaid in een tray waarin 600 kleine plantjes

kunnen kiemen en groeien. Deze jonge plantjes worden eind november en in het begin van december overgeplant in een perspot van 10, 7,5 of 6 cm in het vierkant. De planten die voor de vroegste teelt zijn bedoeld, worden geteeld in een perspot van 10 cm. Na opkweek worden de perspotten meestal half maart geplant. De kans op strenge nachtvorst moet dan wel voorbij zijn. De oogst kan dan vanaf eind juni plaatsvinden.

vrijsterteelt Na deze weeuwenteelt is er in de koolteelten nog de *vrijsterteelt*. Bij deze teelt worden 96 planten op een tray opgekweekt. Vanaf januari vindt de opkweek plaats op trayplaten van 228 stuks. Met uitzondering van de weeuwenteelt, die op perspotten plaatsvindt, worden bijna alle koolgewassen als kluitplanten opgekweekt en daarna geplant.

Een teelt kun je verlaten door het kiezen van late rassen of door het telen van een lang producerend gewas zoals doordragende aardbeien. Soms ook door het zeer laat rooien van een gewas. Dan loopt een teler wel het risico dat een gewas ten gevolge van een strenge winter verloren gaat of niet meer te oogsten is. Prei en spruitkool bijvoorbeeld kunnen tot diep in de winter geoogst worden. Door de wortels met stro en folie af te dekken zijn deze gewassen nog tot diep in de winter te rooien en dus af te zetten op een moment dat de aanvoer laag is.

Verplaatsen van de teelt

Vroege aardappelen en winterbloemkool kun je beter telen op Tholen in Zeeland dan in het noorden van Groningen. Door een iets milder klimaat kun je in Zeeland in het voorjaar iets eerder met de teelt beginnen.

Primeurteelten verplaatsen zich niet alleen binnen ons land, maar ook binnen de EU. De eerste aardbeien op de Nederlandse markt komen meestal uit Spanje. Bloembollen die in Frankrijk geteeld worden, zijn vroeger in bloei te trekken. De eerste aardappelen op de Nederlandse markt komen van Malta. Je ziet dat de Nederlandse teler niet op een eiland zit, maar rekening moet houden met aanvoer van elders uit de EU en zelfs soms uit andere delen van de wereld.

2.2 Criteria waaraan een gewas moet voldoen bij de oogst

Doorgaans is de kwaliteit van een gewas op het moment van oogsten op zijn best. Als een teler begint aan de oogst van een gewas dat niet helemaal optimaal is, dan kan hij zeker zijn van problemen bij de bewaring.

We bespreken hier de factoren die een rol spelen bij het vaststellen van het optimale oogstmoment van:

- bloembollen: lelie, tulp;
- vollegrondsgroenten: prei, koolsoorten, sla;
- akkerbouwgewassen: aardappelen, suikerbieten, granen;
- boomkwekerijproducten: vaste planten, rozen, laanbomen.

Bloembollen

Hier komen aan de orde lelies en tulpen.

Lelies

Het gewas moet oogstrijp zijn. Dit stadium is aangebroken als de stelen uit de bollen te trekken zijn zonder de bollen te beschadigen. Het rooien van een onvoldoende afgerijpt gewas geeft problemen bij het broeien van de bollen.

Het gewas moet liefst tot in september ziektevrij zijn, maar vanaf medio september is het geen probleem wanneer er vuur in het gewas komt en het daardoor versneld afsterft. De schimmel krijgt dan niet meer de kans om de bol in te groeien en daar een aantasting te veroorzaken.

Tulpen

Tulpen zijn rooirijp wanneer je geen ribbels meer voelt op de bollen en wanneer het wangetje van de bol iets bruin begint te kleuren. Bollen die niet afgerijpt gerooid zijn, hebben een grotere kans op bewaarrot (*Penicillium* spp). Bij te laat gerooide bollen, bij meer bruinegekleurde bollen en bij gevoelige soorten is er meer kans op een *Fusarium* (zuur)aantasting. Dit leidt tot aanzienlijke uitval van bollen.

Fig. 2.3

*Hoge
bodemtemperaturen
werken bij bloembollen
zuuraantasting in de
hand.*



Vollegrondsgroenten

Hier bespreken we prei, kool en sla.

Prei

Prei wordt per kg verhandeld. Je hebt er dus belang bij zo veel mogelijk kilo's te oogsten. De fysieke opbrengst per hectare hangt sterk af van de teeltperiode: een zomerteelt met een oogstperiode in juli-augustus heeft een korte groeiperiode en levert dan ook de laagste kg-opbrengsten op: zo'n 25 ton per ha. Een herfstteelt met een oogstpiek in september-oktober kan wel 40 ton per ha opleveren.

Daarna slaat de slijtage toe door de weersomstandigheden. Daardoor wordt de opbrengst teruggebracht naar zo'n 35 ton per ha in november-december, en zelfs tot maar 25 ton per ha in januari-februari. Begin februari begint prei weer te groeien en kan in april-mei weer zo'n 30 ton leveren.

Het oogstmoment bij prei hangt af van een drietal factoren.

- De gewenste groeiduur om gewicht te leveren. Zomerprei mag korter groeien dan herfstprei. Winterprei kun je langer laten staan dan herfstprei, omdat die slechter tegen barre weersomstandigheden kan.
- De prijs. Als het stevig winterd, dan trekt de prijs meestal aan. Voordat zo'n koudeperiode aanbreekt, rooi je in voorraad en breng je folie aan op het gewas te velde. Je kunt dan profiteren van de goede prijzen. Een andere mogelijkheid is net voor de vorst een voorraad rooien, in een cel opslaan en vervolgens vanuit de bewaarcel afzetklaar maken en afzetten.
- De bloeirijpheid. Overjarige prei kan gaan schieten als hij te oud wordt. En hij schiet eerder als de temperaturen in het voorjaar laag zijn. Voel je de zaadstengel in de schacht, dan ben je eigenlijk al te laat met de oogst. Geschoten prei is onverkoopbaar.

Koolsoorten

Bij sluitkoolsoorten is het optimale oogsttijdstip moeilijk vast te stellen. Onderzoekers van het PAV hebben vastgesteld dat het oogsttijdstip van een ras dat geschikt is voor bewaring niet zo belangrijk is voor de bewaarbaarheid. Ook is vastgesteld dat het optimale oogsttraject bij spitskool en savooienkool korter is dan bij witte en rodekool. Bij sluitkool wordt het oogsttijdstip vastgesteld door naar het aantal groeidagen vanaf het planten te kijken. Een tweede methode is kloppen op de kool. Bij een dof geluid is de kool volgroeid en bij een hol geluid zit er nog te veel lucht in.

Bij spruitkool wordt het oogsttijdstip bepaald aan de hand van het aantal groeidagen. En er wordt gekeken of de spruitjes de gewenste sortering hebben. Verder moet je snel oogsten wanneer de spruitjes los gaan groeien of wanneer de buitenste blaadjes van groen naar geel beginnen te verkleuren.

Bij bloemkool worden afhankelijk van de prijs en de kwaliteit van het product 6, 8, 10 of 12 bloemkolen in een kist geoogst. Het los groeien van de kool wordt beoordeeld als kwaliteitsvermindering.

Broccoli oogst je net voordat de bloem los groeit. Komen de gele bloemetjes van de bloeiwijze erdoor, dan wordt het product gelijk in een lagere kwaliteitsklasse geplaatst.

Fig. 2.4
Oogsten van kool met
een oogstband



Sla

Kropsla, ijsbergsla, eikenbladsla, lollo rossa, lollo bionda, frisée en radicchio: het zijn allemaal verschillende slasoorten. Eikenbladsla, lollo rossa, lollo bionda, frisée en veldsla vormen geen krop. Ze zijn dan ook lichter van gewicht bij de oogst dan kropsla, ijs(berg)sla en radicchio. Het minimum oogstgewicht van lollo rossa en eikenbladsla ligt bij 100-150 g per stuk. Bij natuursla ligt dat al gauw bij 200 g, en ijsla onder de 350 g is onverkoopbaar.

Consumenten vragen dus een minimumgewicht. Anderzijds zijn er ook maximumgewichten.

Te zware slasoorten zijn niet meer mals, worden vezeliger, grateriger (= geen gesloten broek: keer een krop om en je kijkt door de bladeren heen) en minder houdbaar. Lollo rossa en kropsla > 400 g zijn onverkoopbaar. Voor ijsla ligt het kritische punt in de buurt van 1000 g per bol. Daarboven kan een bol gemakkelijker scheuren.

Slasoorten worden in het algemeen per stuk verhandeld. De prijs van de zwaardere gewichtssorteringen ligt doorgaans hoger dan die van de lichtere. Je hebt er dus belang bij om de planten op gewicht te laten komen.

Kortom, het oogstmoment bij slasoorten wordt bepaald door het gewicht. De prijs is veel minder doorslaggevend: slatelers stemmen hun arbeidsvoorziening af op continue bedrijvigheid gedurende het hele teeltseizoen. Bovendien variëren de prijzen van bladgewassen in de loop van het groeiseizoen niet zo sterk. Hoogstens primeurteelten en de allerlaatste slateelten vlak voor de vorst kunnen aardig wat meer opleveren.

Akkerbouwgewassen

Hier bespreken we aardappelen, suikerbieten en granen.

Aardappelen

Een teler kan besluiten zijn gewas eerder dood te spuiten. Dat doet hij bijvoorbeeld bij een hoge ziektedruk in pootgoed of bij phytophthoradruk in consumptie- of zetmeelaardappelen.

Als de rhizoctoniadruk in pootgoed laag is, is het moment van oogsten na loofdoding niet zo belangrijk, als de teler problemen verwacht met rhizoctonia, dan kan hij na loofdoding en minimale afharding beter niet te lang wachten met oogsten, bijvoorbeeld een dag of tien na de loofdoding beginnen met rooien.

Als in consumptieaardappelen doorwas voor komt, moet het gewas zo snel mogelijk na loofdoding en afharding gerooid worden. Doorwas geeft zogeheten glasaardappelen. Dit zijn knollen met een laag onderwatergewicht en slechte kook- en bakeigenschappen. Na loofdoding blijven de nieuw gevormde glasaardappelen droge stof onttrekken aan de eerder gevormde knollen.

Als de knollen van pootgoed te groot dreigen te worden, kan een teler besluiten zijn gewas eerder te rooien.

voormalers Teler van zetmeelaardappelen kunnen een deel van de aardappelen telen als vroege aardappelen, de zogenaamde *voormalers*.

Een onderwatergewicht van 460 is voor zetmeelaardappelen normaal. De uitbetaling is gebaseerd op een owg van 400. Groen gerooide aardappelen of aardappelen die niet geheel uitgegroeid zijn, hebben een lager onderwatergewicht.

Fritesaardappelen moeten een owg hebben van 380 tot 420. Een te laag owg geeft vette frites. Een te hoog owg geeft juist droge en harde frites. Het owg van een gewas dat niet voldoende afgerijpt is, kan te laag zijn.

Suikerbieten

vroege levering Een deel van de bieten wordt in de loop van september gerooid, de zogenaamde *vroege levering*. Als een boer verwacht dat hij boven zijn quotum komt, probeert hij meestal een groter deel van zijn bieten binnen de vroege levering af te zetten.

Vroeg rooien levert een boer per ton bieten meer op, maar kost ook opbrengst, omdat er minder tonnen geleverd worden met bovendien meestal een lager suikergehalte. Per 0,1 procent suiker wordt een toeslag of korting gegeven van € 0,44 per ton. De suikerindustrie gaat uit van de norm van 16 procent. In de loop van het groeiseizoen neemt het suikergehalte doorgaans toe, vooral in periodes met koude nachten en helder weer overdag.

winbaarheidsindex Per 0,1 procent winbaarheid wordt een toeslag of korting toegepast van € 0,059 per ton, gerekend vanaf een standaard van *winbaarheidsindex* 87.

Op tarragevoelige gronden (dat zijn de zwaardere gronden) kun je beter eerder rooien. In 2003 werd per ton tarra een heffing van € 12,25 in rekening gebracht met een tarravrije voet van 65 kg per ton netto geleverde bieten.

Fig. 2.5

*Een deel van het
reinigingssysteem van
een bietenrooimachine*



Een voorbeeld:

Teler A levert netto 50 ton bieten af met een tarrapercentage van 14 procent; teler B levert 50 ton bieten af met een tarrapercentage van 28 procent. We gaan uit van de standaardwaarden voor winbaarheidsindex en suikerpercentage.

Boer A	Boer B
50 ton netto biet met 14% tarra	50 ton netto biet met 28% tarra
bruto afgeleverd $(100/86) \times 50 = 58,14$ ton	bruto afgeleverd $(100/72) \times 50 = 69,44$ ton
tarra 8,14 ton	tarra 19,44 ton
heffingvrij 50 ton $\times 65$ kg = 3250 kg tarra	heffingvrij 50 ton $\times 65$ kg = 3250 kg tarra
heffing: $8,14 \text{ ton} - 3,25 \text{ ton} = 4,89 \times \text{€ } 12,25 = \text{€ } 58,80$ per ha	heffing: $19,44 - 3,25 = 16,19 \text{ ton} \times \text{€ } 12,25 = \text{€ } 198,32$ per ha

In ons rekenvoorbeeld scheelt het dus ongeveer € 140,- per ha. Bij een areaal van 10 ha scheelt dat € 1400,-. Dat is voor de meeste telers wel een bedrag om rekening mee te houden bij het bepalen van het oogstmoment en de oogstmethode.

Granen

De korrel moet goed rijp zijn. Dat wil zeggen, dat het vochtpercentage liefst in de buurt van de 16 procent moet liggen. Ook het stro moet rijp zijn, omdat anders het dorsen wordt bemoeilijkt. Te laat oogsten geeft meer kans op schot en op uitval van korrels.

Voor brouwgerst gelden de volgende kwaliteitseisen:

- het aandeel volgerst bij oogst ten minste 90 procent (volgerst is gerst met korrels $> 2,5$ mm);
- het eiwitgehalte tussen 9,5 en 11 procent.

Boomkwekerijproducten

inwendige kwaliteit Boomkwekerijgewassen hebben niet echt een optimaal rijpheids- of oogstmoment. Alleen bij *naaktwortelige* gewassen, ook wel *kluitgoed* genoemd, moet je rekening houden met de *inwendige kwaliteit*. Dit soort gewassen moet je rooien als ze in *winterrust* zijn. Zijn ze dat niet, dan zijn ze minder winterhard en slaan ze slechter aan. Er bestaat echter (nog) geen eenduidige methode om de rusttoestand van een plant vast te stellen.

In de praktijk rooi of raap je leverbare planten op afroep. Al bij het rooien of rapen houd je rekening met de door de afnemer gewenste maat- en kwaliteitssortering.

Naktuinbouw Controle op inwendige kwaliteitscriteria als gezondheid, soortechtheid en uniformiteit wordt gewaarborgd door de *Naktuinbouw* (Nederlandse Algemene Keuringsdienst). Bij deze organisatie zijn alle boomkwekers verplicht aangesloten. Met veldkeuringen, partijkeuringen en (tegen betaling) specifieke administratieve controles op het bedrijf van de producent wordt de inwendige kwaliteit bewaakt.

<i>uitwendige kwaliteitsnormen</i> <i>NBvB</i>	In de boomkwekerijsector zijn voor diverse gewassen <i>uitwendige kwaliteitsnormen</i> vastgesteld. Jaarlijks geeft de <i>NBvB</i> (Nederlandse Bond van Boomkwekers) drie boekjes uit met als hoofdtitel: 'Kwaliteitsomschrijvingen en Indicatieve Kostprijzen'. Eén deel gaat over bos- en haagplantsoen. Een ander over spullen en laanbomen en het derde deel gaat over boomkwekerijproducten. In dit laatste deel worden sierheesters, coniferen, vaste planten, klimplanten, rozen, rozenonderstammen, vruchtbomen, vruchtboomonderstammen en klein fruit besproken. Overigens worden vruchtboomonderstammen ook besproken in het deel over bos- en haagplantsoen. De kwaliteitseisen van laanbomen staan ook in twee delen beschreven. Leden van de <i>NBvB</i> hebben afgesproken al hun planten te leveren volgens de voorwaarden van de <i>HBN</i> (Handelsvoorwaarden voor de Boomkwekerij in Nederland). Zo verplichten de leden zich hun planten te leveren volgens de kwaliteitsomschrijvingen uit de drie boekjes.
<i>kwalitytskeuring</i>	<i>Vaste planten</i> Vaste planten worden verplicht gekeurd. De keuring valt in twee onderdelen uiteen. Ten eerste is er de <i>kwalitytskeuring</i>. Deze keuring is een uitvloeisel van de per 1 januari 2000 van kracht geworden EU-kwalitytsrichtlijn voor het in de handel brengen van siergewassen, waaronder vaste planten. Een keurmeester keurt twee maal per jaar alle aangesloten 700 bedrijven. Tijdens de gewaskeuring let de keurmeester op: – de gezondheid (vrijheid van schimmels, aaltjes en bacteriën); – de rasechtheid; – de uiterlijke kwalityt; – de aanwezigheid van wortelonkruiden als <i>Inula</i>, kiek, kweekgras en knolcyperus.
<i>warmwaterbehandeling</i>	Als de keurmeester wortelonkruiden in een partij aantreft, geeft hij dat door aan de <i>PD</i>. De <i>PD</i> legt aan het bedrijf maatregelen op. Dat kan betekenen dat het perceel niet meer mag worden beteeld met een potentiële waardplant. Ook bij aanwezigheid van aaltjes wordt melding gemaakt bij de <i>PD</i>. Het probleem van aaltjes (vooral bladaaltjes en wortelknobbelaaltjes) neemt toe. Maatregelen die kunnen worden opgelegd variëren van het opschonen van de partij (door de zieke planten te verwijderen), tot een verplichte <i>warmwaterbehandeling</i>, of een teeltverbod op dat perceel.
<i>fytoaanitaire inspectie</i>	Daarnaast heb je de <i>fytoaanitaire inspectie</i>. In dit kader keurt de Naktuinbouw de gewassen op <i>quarantaine organismen</i>. Hierbij gaat het om mineervliegen en een aantal virussen en bacteriën. Als deze organismen worden aangetroffen, wordt het materiaal vernietigd om verdere verspreiding in de EU te vermijden. Men wil met name verspreiding van twee typen van de mineervlieg <i>Liriomyza huidobrensis</i> en <i>Liriomyza trifolii</i> tegengaan. Voor een aantal geslachten is bij verhandeling binnen de EU een <i>plantenpaspoort</i> verplicht. De paspoortplicht geldt alleen voor uitgangsmateriaal, niet voor eindproducten. Normering van maatsortering is er nauwelijks in de vasteplantenteelt.

Rozen en laanbomen

Rozen kunnen conform de HBN-voorwaarden drie kwaliteitsaanduidingen krijgen:

- 1 AA kwaliteit:
 - heeft minstens drie sterke, goed afgerijpte takken;
 - twee hiervan moeten uit de veredelingsplaats komen;
 - de derde mag tot 5 cm hoger beginnen.
- 2 A kwaliteit:
 - heeft minstens twee sterke takken vanuit de veredelingsplaats;
 - het aandeel tweetakkers bedraagt maximaal 25 procent.
- 3 B kwaliteit:
 - heeft twee takken vanuit de veredelingsplaats van minstens 30 cm lang of meerdere takken van minstens 25 cm lang.

Fig. 2.6

*Rooien van bomen met
kluit*



QualiTree-normen

Voor boomkwekerijbedrijven die gecertificeerd zijn volgens *QualiTree-normen* gelden extra kwaliteitseisen waarmee ze bij het oogsten rekening moeten houden.

Voor laanbomen geldt dat:

- de bomen ten minste één keer moeten zijn verplant;
- de omvang van de kluit is gekoppeld aan de diktemaat van de boom:

Diktemaat	Kluitdiameter in cm
8-10	30
12-14	40
14-16	50
14-18 en 18-20	60
20-25 en 25-30	70
30-35	80
35-40	100
40-45	120

- de bomen tussen het derde en het vijfde jaar ten minste één keer verplant moeten zijn;
- het ondersnijden van het wortelstelsel wel is toegestaan, maar het rondsteken en onderlieren niet;
- de wortelkluit moet goed ontwikkeld zijn.

Fig. 2.7
Diktemeting van
onderstammen



Voor rozen geldt dat:

- de temperatuur bij oogstwerkzaamheden niet lager mag zijn dan 0 °C;
- grond en planten vorstvrij moeten zijn.

Oogstmachines, oogst en arbeid

Grotere oogstmachines kunnen wel enkele honderdduizenden euro's kosten. Een dergelijke machine moet veel hectare oogsten om rendabel te zijn. Dat betekent soms dat niet alle te oogsten hectare op het meest optimale moment worden geoogst. Een bietenrooimachine moet rond de tweehonderd hectare rooien. De machine moet dus tot laat in het seizoen rooien om rendabel te zijn. Op het eerste perceel waar gerooid wordt is de opbrengst wat lager, op het laatste perceel is de tarra hoger.

Soms kun je de oogst spreiden door later te zaaien (stamslabonen), door het telen van vroege rassen of het kiezen van vroege, warme percelen voor een bepaald gewas. Bij de totale oppervlakte die door een machine moet worden geoogst, spelen de machinekosten een rol. Daarnaast moet je rekening houden met het aantal oogstbare dagen, vooral bij gewassen die laat in de herfst of zelfs in de winter worden geoogst zoals prei en spruitkool.

Verder moet het oogstmoment afgestemd zijn op de beschikbare arbeid. Op een bedrijf waar prei wordt geteeld, moet altijd voldoende prei voorhanden zijn om de schoningsploeg aan het werk te houden.

Fig. 2.8

*Machinaal oogsten van
stamslabonen*



2.3 Opbrengst van de verschillende gewassen

Hoeveel een gewas opbrengt, hangt af van een groot aantal factoren. Vooral het weer, het ras, en de teeltwijze spelen een belangrijke rol. Voor veel gewassen geldt een systeem van kortingen en toeslagen voor kwaliteitsaspecten. De opbrengsten in kg en prijs in figuur 2.9 zijn dan ook niet meer dan een indicatie. Vooral de prijs kan van jaar tot jaar enorm verschillen.

Fig. 2.9
Opbrengsten van
openteeltgewassen in
kg/ton, eenheid product
en per ha

Gewas Eenjarige teelten	Opbrengst in tonnen, kg of stuks per ha	Prijs per eenheid in €	Bruto opbrengst per ha in €
Vroege aardappelen	22000 kg	0,34	7400
Consumptieaardappelen	50.000 kg	0,10	5000
Pootaardappelen	38500	0,20	7700
Zetmeelaardappelen	40.000	0,06	2364
Aardbeien normale teelt	22000	1,36	30000
Andijvie zomerteelt	37500 kg	0,29	10909
Witte asperge zonder bedekking	6940	3,20	22176
Bloemkool weeuwenteelt	20.000 stuks	0,64	12818
Bloemkool zomerteelt	22.700	0,53	11969
Boerenkool herfstteelt industrie	27000 kg	0,06	1718
Stamslabonen industrie	13000 kg	0,13	1714
Tuinbonen handmatige pluk	16500	0,27	4425
Broccoli zomerteelt	11500 kg	0,78	8981
Chinese kool zomerteelt	50000	0,36	18182
Doperwten	5700	0,25	1451
Wintergerst korrel	6600	0,12	780
Zomergerst	6300	0,14	888
Engels raai gras overjarig	1500	0,79	1186
Rodekool herfstteelt	68000	0,12	8036
Savooienkool herfst	68500	0,18	12455
Spitskool herfst	35.000	0,34	11773
Witte kool bewaar	78500	0,16	12489
Kroten bewaar	54400	0,17	9149
Snijmais	37500	0,03	1193
Bospeen zomerteelt	44000 bos	0,30	13200
Grove peen bewaring	77000	0,16	12250
Pelen handpluk	9000	3,23	29045
Prei late herfstteelt	35000	0,35	12250
Schorseneren	22000	0,20	4400
Knolselderij	50000	0,07	3636
Ijssla vroeg met bedekking	56000	0,33	18327
Kropsla zomerteelt	83400	0,15	12131
Spinazie industrieteelt voorjaar	30000	0,06	1773
Spruitkool laat versmarkt	21500	0,44	9480
Suikerbieten	60000	0,05	3273
Wintertarwe	8500	0,13	1082
Zomertarwe zandgebieden	64000	0,13	8145
Plantui	50000	0,08	4091
Zaaiui	20000	0,09	1818
Winterrogge zandgebied	4900	0,12	601
Witlofpennenteelt	14000	0,03	407
Witloftrek	6500 kg	0,75	4845
Tulpen	400.000	0,06	24.000
Hyacinth	250.000	0,13	32.500
Lelies Aziatische	400.000	0,08	32.000
Lelies oriëntal	275.000	0,15	41.250
Gladiaal pittenteelt	800.000	0,02	16.000
Narcis	300.000	0,05	15.000
Boomkwekerij Meerjarige teelten	Opbrengst in stuks per 100 m ²	Prijs in € per stuk	Bruto opbrengst in € per 100 m ²
Voorbeeld bos- en haagplantsoen: Rosa canina (rozenonderstammen)	4600	0,09	414
Voorbeeld heesters en coniferen in pot: Campsis radicans 60-80	1818	2,65	4817
Voorbeeld heesters en coniferen vollegroond: Pernettya mucronata 20-30	1266	2,52	3190
Voorbeeld laanbomen: Quercus robur 8-10	102	7,89	805
Voorbeeld rozen: Klimrozen	767	0,66	506

2.4 Weer en oogst

Het weer net voor en tijdens de oogst heeft grote invloed op de kwaliteit van het te oogsten product en het verloop van de oogstwerkzaamheden.

Droogte

Een periode van droog weer voor de oogst geeft vaak een gewas dat versneld is afgerijpt en daardoor in opbrengst achterblijft. Bij extreme droogte kunnen graangewassen en graszaad bijvoorbeeld noodrijp worden.

Vaak leidt een droge periode tot hogere gehalten aan suiker (owg bij zetmeelaardappelen) en een hoger suikerpercentage. Droge grond geeft minder tarra bij de oogst. Dat is op zich gunstig, maar kan ook tot gevolg hebben dat bij bloembollen en aardappelen minder grond op de rooimat blijft liggen. En daardoor beschadigen de bollen of knollen gemakkelijker. Droogte geeft ook hardere kluiten waardoor het net bij het rooien van in netten geteelde tulpen scheurt of kapotgetrokken wordt.

Nat weer

Een natte periode net voor de oogst geeft een verhoogde kans op aantasting van allerlei schimmelziekten zoals Botrytis (vruchtrot) in aardbeien, erwten en bonen, phytophthora in aardappelen en sclerotienrot (Sclerotinia) in peulvruchten. Regen tijdens de oogst verhoogt het tarrapercentage van gewassen die in de grond groeien (peen, aardappelen, bieten, prei) en verhoogt het vochtpercentage van zaadgewassen. Meestal wordt het oogsten uitgesteld om de hoge droogkosten of hoge tarrabijdrage te vermijden. Daarnaast geeft een natte grond structuurschade en verminderde opbrengst in daaropvolgende jaren.

Fig. 2.10

Oogsten onder zeer natte omstandigheden geeft structuurschade.



Hoge temperaturen

Bij hoge temperaturen ontwikkelen veel gewassen zich te snel. Bladgewassen als andijvie, sla en spinazie, die normaal in een vegetatief stadium geoogst worden, hebben de neiging bij extreme warmte eerder door te schieten. Bij sla en andijvie blijft bovendien goede kropvorming achterwege.

Hogere temperaturen vroeg in het voorjaar zorgen voor een versnelde ontwikkeling van gewassen. Dat leidt tot een groot aanbod op de markt en dus tot lagere prijzen. Dit speelt onder meer bij vroege aardappelen, bloemkool, asperges en aardbeien. Hoge temperaturen in combinatie met vocht geeft verder meer vuur en augustaziek in bloembollen.

Vorst

In jaren met een natte herfst worden de aardappelen en lelies nog zeer laat geoogst. Dan kan het voorkomen dat aardappelen bevriezen. Telers op lichtere gronden laten bieten soms tot december op het land staan. De bieten worden dan na het rooien direct afgeleverd. De teler pakt op deze wijze laatleverpremie mee zonder dat hij extra kosten maakt. Maar hij neemt wel een risico. Want bij een vroeg invallende winter kunnen bietenkoppen invriezen, soms bevriezen zelfs hele bieten. En bevroren bieten mogen niet afgeleverd worden.

werkvoorraad

Prei, spruitkool, boerenkool en schorseneren worden in de late herfst en in de winter geoogst. Bij flinke vorst is rooien of oogsten niet meer mogelijk. Telers halen van prei en soms ook van spruitkool een *werkvoorraad* binnen. Daardoor kunnen ze deze producten tijdens vorst toch afleveren.

Boomkwekerijgewassen, met uitzondering van containerteelten, worden doorgaans in de winterperiode afgeleverd. Tijdens een vorstperiode kan er niet worden geoogst. Een kweker kan het probleem voorkomen door een deel van het product op te kuilen op een min of meer vorstvrije plaats. Boomwortels zijn gevoelig voor vorst. Ingegaasde bomen moeten op een vorstvrije plaats worden bewaard of worden opgekuild.

Lage bodemtemperatuur

stootblauw

Een lage bodemtemperatuur (onder de 8 °C) vergroot de kans op *stootblauw* in aardappelen. Dit is vooral van belang bij de teelt van consumptieaardappelen. Soms is het nodig om 's ochtends na een koude nacht enkele uren te wachten met rooien.

Vragen 2.1

- Noem enkele teelten die door de EU op de een of andere manier worden ondersteund.
- Op welke manier ondersteunt de EU de productie van deze gewassen?
- Welke gewassen zijn zogenaamde vrijemarktgewassen?
- Hoe kan een teler door het manipuleren of beïnvloeden van het oogstmoment een hogere prijs voor zijn gewassen krijgen? Geef een voorbeeld uit je eigen sector.
- De bruto-opbrengst van aardbeien is per hectare vele malen groter dan van wintergerst. Maar daar staat tegenover dat de kosten van de aardbeienteelt hoger liggen. Kun je een aantal kostenposten noemen die bij deze teelt hoger uitvallen dan bij wintergerst?

-
- f Geef aan wat de invloed van droogte tijdens de groei en de oogst is op tarrapercentage, ziektegevoeligheid en zetmeelgehalte of suikergehalte van een product.
 - g Geef aan wat de invloed van een natte periode tijdens de groei en de oogst is op grondtarrapercentage, ziektegevoeligheid en zetmeel of suikergehalte van een gewas.
 - h Welke producten worden in het winterhalfjaar geoogst?

2.5 Afsluiting

Het optimale oogstmoment is vaak een afweging van allerlei factoren. Het gewas moet aan bepaalde kwaliteitseisen voldoen. Daarnaast kan ook de prijs invloed hebben op het oogstmoment. Vooral in de groenteteelt wordt een gewas soms iets eerder geoogst dan het optimale moment om te kunnen profiteren van een hogere prijs. Het moment van oogsten kan beïnvloed worden door raskeuze en het toepassen van vervroegende of soms verlatende teeltmaatregelen.

Laanbomen, gewassen voor boshaagplantsoen en rozen worden geoogst als het blad van het gewas is. Containerplanten kunnen in principe altijd geleverd worden.

Het product heeft op het moment van oogsten zijn beste kwaliteit. Alle bewerkingen moeten gericht zijn op het behoud van kwaliteit in de keten.

Bij de oogst spelen weersfactoren een belangrijke rol: het kan te nat zijn of te droog, te warm of te koud. Ook de bodemtemperatuur kan te laag zijn. Als de grond bevroren is, is oogsten onmogelijk.

3 Handmatig en machinaal oogsten

Oriëntatie

Vijftig jaar geleden werden gewassen nog vrijwel uitsluitend handmatig geoogst. Soms maakten de boeren gebruik van eenvoudige hulpmiddelen (lichters of voorraadrooiers) die met paardentraction werden voortbewogen. Maar de afgelopen tientallen jaren zijn steeds meer teeltbewerkingen gemechaniseerd, waaronder het oogsten. Eerst kwamen de relatief kleine eenrijige oogstmachines op de markt, later in veel gewassen ook meerrijige machines. Mechanisatie maakt het mogelijk grote oppervlakten van een bepaald gewas te telen en zo uiteindelijk een relatief goedkoop product op de markt te brengen.

3.1 Handmatig oogsten

Machinaal oogsten is goedkoper dan handmatig oogsten. Het streven is dan ook altijd gericht op volledige mechanisatie van de oogst. Bij sommige gewassen lukt dat, bij andere gewassen ten dele en bij weer andere gewassen niet. Het ziet er niet naar uit dat het handmatig plukken van aardbeien of het steken van asperges op korte termijn plaats maken voor een machinale oogst.

Handmatig oogsten heeft als voordeel dat je al bij de oogst selectie of schoning kunt toepassen. Dat is onder meer het geval bij het oogsten van sluitkool en van bladgroenten als sla en andijvie.

Doorgaans geeft handmatig oogsten een betere kwaliteit van het product. De *Opperdoezer Ronde* is een zeer vroege aardappel die als een 'groente' wordt verbouwd. De aanvoer vindt dan ook plaats via de veiling. De Opperdoezer wordt groen en met de hand gerooid. Bij machinaal rooien wordt een verse aardappel te veel ontveld, de knol is namelijk niet afgehard. De aardappel wordt daarom handmatig gerooid en in de kist gedaan. Zo krijg je een goede kwaliteit.

peulen Een gewas als *peulen* wordt handmatig geoogst, omdat niet alle peulen gelijktijdig plukrijp zijn. Dat verklaart ook de hoge prijs van het product in de winkel. Daar worden ze meestal per 100 gram geprijsd.

Fig. 3.1

*Opperdoezer Ronde
wordt als een groente
geteeld.*

(Bron: PRLT: Bert Janssen)



Sommige producten kun je op verschillende manieren oogsten. Zo kun je stamslabonen handmatig plukken, maar ook machinaal met handmatig nalezen en uitschonen en zelfs volledig machinaal. De eerste twee manieren van oogsten worden toegepast als het product bestemd is voor de versmarkt. Volledig machinaal geoogste bonen zijn bestemd voor industriële verwerking. Helemaal handmatig verwerken van stamslabonen is vandaag de dag zo duur, dat het nog maar zelden wordt toegepast. Ook sneeuwkllokjes, dahlia's, Belgische hyacinten en bospeen kunnen zowel handmatig als machinaal worden geoogst. Voor welke methode een teler kiest, hangt onder andere af van de beschikbaarheid van arbeidskrachten en de meerprijs die hij krijgt door het afleveren van een kwalitatief beter product.

In sommige teelten moeten ondernemers elk jaar maar zien dat ze aan voldoende arbeidskrachten komen. Jaarlijks luiden bijvoorbeeld aspergetelers de noodklok, omdat ze te weinig Nederlanders bereid vinden om zijn asperges te steken. Het is altijd weer een getouwtrek rond het verlenen van tijdelijke werkvergunningen aan niet EU-ingezetenen om toch de oogst rond te krijgen.

In de boomteelt wordt zowel handmatig geoogst als machinaal. Aangezien de teeltarealen per bedrijf steeds groter worden en de boomteeltbedrijven zich steeds meer specialiseren in een bepaalde teelt of teeltgroep wordt het mechaniseren van de teelt aantrekkelijker.

Het oogsten in de boomteelt is vaak een combinatie van een mechanische handeling (bijvoorbeeld het lichten of rondsteken) en een handmatige handeling (zoals het rapen, bossen en ingazen).

Boomkwekerijproducten in containers worden op bedrijven met kleine partijen handmatig geraapt. Ook op bedrijven met een grotere oppervlakte, maar met minder uniforme planten, wordt het meeste oogstwerk nog met de hand uitgevoerd. Op grote bedrijven met uniforme planten wordt het rapen echter al gemechaniseerd.

Fig. 3.2

Op deze kwekerij van vaste planten komt amper nog een medewerker op het containerveld.



Handmatig oogsten en machinaal oogsten hebben beide hun voor- en nadelen. In figuur 3.3 zie je daarvan een overzicht.

Fig. 3.3 De voor- en nadelen van handmatig en machinaal oogsten op een rij

Handmatig oogsten	Machinaal oogsten
duur	goedkoper
meer mogelijkheden voor schonen en selecteren tijdens oogst	minder mogelijkheden voor schonen en selectie
differentiatie in oogstmoment mogelijk	alles gelijktijdig oogsten
minder beschadiging product	meestal enige beschadiging
kleinere eenheden of oppervlakten telen	grotere eenheden of oppervlakten telen mogelijk
niet altijd arbeidskrachten beschikbaar	capaciteit bij loonwerkers meestal aangepast aan areaal in werkgebied
zwaar werk, meer kans op rug- en gewrichtsklachten	lichter werk, meer kans op gehoorklachten en klachten ten gevolge van trilling

Vragen 3.1

- Noem vier kenmerken van handmatig oogsten.
- Peulen zijn in de winkel meestal vrij duur. Hoe kun je dat verklaren?
- Noem een paar voorbeelden van gewassen die zowel handmatig als machinaal worden geoogst.

3.2 Machinaal oogsten

Machinaal oogsten is goedkoper dan handmatig oogsten. Bovendien is handmatig oogsten vaak zwaar en meestal ook vuil werk, omdat het in veel gewassen gebukt of op de knieën moet worden uitgevoerd. De meeste oogstwerkzaamheden zijn tegenwoordig geheel of gedeeltelijk gemechaniseerd. Bij een aantal gewassen is het nog niet mogelijk machinaal te oogsten. Dat geldt voor het plukken van aardbeien en het steken van asperges. En ook het oogsten van sluitkool voor de bewaring of bloemkool is nog grotendeels handwerk. Handwerk wordt hoofdzakelijk nog

toegepast bij gewassen, waarvan de individuele planten niet op hetzelfde moment oogstrijp zijn. Soms zijn er wel mogelijkheden om de afvoer van het geoogste materiaal te mechaniseren zoals de oogstbanden bij de oogst van sluitkool. Daarmee voer je de productie per medewerker op.

Voor het oogsten van kool die in de fabriek wordt verwerkt, zijn machines in ontwikkeling. De kool wordt dan 'opgezocht' door een tweetal schijven en afgezaagd door een soort lintzaag. De losgezaagde kool wordt met een opvoerband en een geleideband naar boven getransporteerd en in een kist gebracht.

3.3 Afstelling en kwaliteit

Het spreekt voor zich dat de machine waarmee je het oogstwerk uitvoert, het product niet mag beschadigen. De afstellingen moeten dus aangepast zijn aan de omstandigheden tijdens de oogst.

Bij rooimachines zoals bollenrooiers en aardappelrooiers is het belangrijk dat er grond tot aan het eind van de rooiomat blijft liggen. De meegevoerde grond beschermt de bollen of de aardappelen. Daarmee voorkom je verwondingen aan het product waardoor bacteriën en schimmels een invalspoort hebben. Ook vermijd je daardoor verschijnselen als stootblauw bij aardappelen.

De hoeveelheid grond die je op de mat houdt, hangt af van het samenspel tussen rijsnelheid, stand van de kloppers onder de rooiomat, toerental van de rooimachine en de spijlafstand van de rooiomat. Als de grond te snel uitzeeft, moet je met een lager toerental rooien of moet je de kloppers zo stellen dat er minder beweging in de rooiomat zit.

Voor vrijwel alle producten geldt dat je grote valhoogtes moet voorkomen. Bij de meeste rooimachines kun je de afvoerband naar de wagen hydraulisch laten zakken. In de kipwagens kunnen voorzieningen zijn aangebracht zoals valbrekers, die valhoogtes verder beperken.

De rooidiepte wordt bij veel rooimachines ingesteld met diabolrollen die over de ruggen lopen. De rooidiepte van bollenrooimachines wordt op lichte gronden geregeld door de hefinrichting. Op zwaardere gronden door loopwielen waarmee je de diepte kunt instellen. Door het opdraaien van de rollen gaat de machine dieper rooien, de rooibek zakt dan ten opzichte van de rollen. Te diep rooien kost vermogen en geeft te veel grond op de rooiëting. Die moet je allemaal weer uitzeven. Te ondiep rooien beschadigt het gewas dat je rooit.

Fig. 3.4

Grote valhoogtes moet je altijd zien te voorkomen.



Het product heeft bij het oogsten altijd de hoogste kwaliteit. Vanaf dat moment kan het eigenlijk alleen maar slechter worden. Bij het oogsten moet de machine zo afgesteld worden, dat het product zo weinig mogelijk beschadigd wordt en er zo weinig mogelijk tarra met het product mee geoogst wordt.

We bespreken nu een aantal veelgebruikte oogstwerktuigen. Van de meeste staat in het kort aangegeven hoe een bepaalde afstelling de kwaliteit van een product beïnvloedt. Raadpleeg voor aanvullende informatie over instellingen en afstellingen altijd het instructieboekje. Zorg dat je de mogelijkheden van de oogstwerktuigen waarmee je werkt goed kent!

Combine

Bij een maaidorser moeten de volgende afstellingen worden uitgevoerd:

- het toerental van de dorstroommel;
- het toerental van de centrifugaalafscheider;
- de afstand tussen de mantel en de dorstroommel;
- de afstand tussen de centrifugaalafscheider en de mantel;
- de hoeveelheid wind;
- de onder- en bovenzeeff.

Het instructieboekje van de combine geeft je informatie over de afstellingen voor de verschillende gewassen.

In onderstaande tabel zie je in de eerste kolom de problemen die zich kunnen voordoen tijdens het dorsen. In de tweede kolom staan mogelijke oorzaken.

Problemen bij het dorsen	Mogelijke oorzaken
onder het stro liggen losse korrels	- te veel wind - bovenzeeff te nauw - verstopte zeven - rijsnelheid te hoog
in de aren van het stro zijn nog korrels aanwezig	- toerental van de trommel te laag - mantelafstand te ruim
in de retour zijn veel losse korrels aanwezig	- onderzeeff te nauw
in de tank bevinden zich korrels die gebroken zijn	- toerental van de trommel te hoog - mantel te nauw - elevatorketting te slap
in de tank bevinden zich stukjes aar en kort stro	- zeven te ruim
in de tank bevindt zich kaf	- te weinig wind

Fig. 3.5

Dorsen van Corn Cob Mix. Elk gewas dat met een combine geoogst wordt, vraagt om een andere afstelling van bijvoorbeeld de hoeveelheid wind en de ruimte tussen dorstrommel en slaglijsten.



Bietenrooimachine

De bietenrooier moet bieten rooien met zo weinig mogelijk tarra, want tarra kost zo'n € 12,25 per ton tarra boven de heffingsvrije tarra die je mag afleveren. De tarra kan bestaan uit koptarra en grondtarra. Je moet dus goed kopwerk leveren en de bieten optimaal reinigen. Dat alles mag niet ten koste gaan van puntbreuk en bietverlies. Hoewel het rooien van bieten vrijwel altijd in loonwerk wordt uitgevoerd, moet de teler zelf ook inzicht hebben in de kwaliteit van het rooiwerk dat geleverd wordt.

Hieronder zie je problemen die zich kunnen voordoen bij het rooien van bieten en de mogelijke oorzaken.

Problemen bij het rooien	Mogelijke oorzaken
te diep gekopte bieten	- verkeerde afstelling kopmessen
te ondiep gekopte bieten, te veel bladtarra, bladstelen	- verkeerde afstelling kopmes - te hoge rijsnelheid - botte messen - te weinig druk op tasterwiel - onregelmatige stand van gewas
schuin afgesneden bieten	- te hoge rijsnelheid - te veel druk op tasterwiel
te veel puntbreuk, beschadiging	- te ondiep rooien - te intensieve reiniging - te hoge rijsnelheid - valhoogtes
te veel grondtarra	- te diep rooien - te weinig reiniging

De optimale snelheid bij het oogsten hangt natuurlijk af van bodemomstandigheden en grondsoort. Meestal zal die tussen de 4 en de 6 km/u liggen. Een km per uur harder rijden levert 2 à 4 procent extra tarra. De hoeveelheid koptarra is altijd een compromis tussen de kopdiepte en de hoeveelheid bietverlies die je accepteert. Te diep koppen kost immers ook geld. Probeer het kopapparaat zo af te stellen dat maximaal 5 procent van de bieten te diep gekopt is en maximaal 15-20 procent van de bieten bladstelen heeft met een lengte van meer dan 2 cm. De onderstaande tabel geeft de relatie tussen te diep koppen en uiteindelijk bietverlies weer.

Berekening van het kopverlies per hectare op basis van het aantal centimeters te diep gekopt, uitgaande van 100 bieten			
Te diep gekopt (cm)	Aantal bieten	Verlies per biet (%)	Verlies (%)
0	80	0	$0,80 \times 0 = 0,0$
1	16	10	$0,16 \times 10 = 1,6$
2	4	18	$0,04 \times 18 = 0,7$
3	0	28	$0,00 \times 28 = 0,0$
Totaal	100		2,3

Puntverlies is een compromis tussen de hoeveelheid grondtarra die een teler accepteert en de hoeveelheid bietverlies. Zeefraderen met een hoge snelheid reinigen beter, maar veroorzaken ook meer puntverlies. Onder normale omstandigheden is een toerental van 60 à 70 omwentelingen per minuut optimaal. Onder natte omstandigheden maximaal 100 omwentelingen per minuut.

Onderstaande tabel geeft de relatie tussen diameter breukvlak en uiteindelijk verlies in ton per ha. Voor de bepaling van puntverlies worden honderd bieten beoordeeld op diameter breukvlak.

Berekening van bietverlies door puntbreuk bij ongeveer 80.000 planten per ha tijdens de oogst				
Diameter breukvlak (cm)	Aantal bieten (n)	Gewicht per punt (g)	Puntverlies (g)	Puntverlies (t/ha)
< 2	60	0	0	0,0
2-4	20	23	460	0,37
4-6	10	60	600	0,48
6-8	6	130	780	0,62
>8	4	230	920	0,74
Totaal	100	2760		2,2

Aardappelrooimachine

Een aardappelrooier moet een product rooien met zo weinig mogelijk tarra in de vorm van kluiten, grond en loofresten. De aardappelen moeten zo behandeld worden dat er geen stootblauw optreedt. Te lage bodemtemperatuur, (<8 °C) werkt het optreden van stootblauw in de hand.

In onderstaande tabel zie je weer problemen en mogelijke oorzaken.

Problemen bij het rooien	Mogelijke oorzaken
te veel grond in de wagen	- slecht uitzeven - te hard rijden in relatie kettingsnelheid - kloppers te weinig agressief - te diep rooien
beschadigde knollen	- te ondiep rooien - slechte afstelling schijfkouter

loof in de wagen	- verkeerde afstelling loof intrekrollen en loofgeleiders - loofklapper te laag afgesteld, te kort geklapt
wondjes, stootblauw na enige tijd	- te hoge kettingsnelheid - te weinig grond op de rooimat - droge of losse grond - te grote valhoogte - kloppers/schudders te agressief

Wortelrooier

Belangrijke kwaliteitseisen die aan een wortelrooier worden gesteld, zijn rooien zonder beschadiging van de wortelen en een goede loofscheiding. Wortelen kunnen gerooid worden met een klembandrooier of met een aangepaste aardappelrooier. In het laatste geval is het loof eerst verwijderd met een soort cirkelmaaier. Onderstaande tabel met rooiproblemen heeft betrekking op een klembandrooier.

Problemen bij het rooien	Mogelijke oorzaken
beschadigde wortelen	- te ondiep afgestelde rooischaar - toerental loofscheidingsmessen te groot - afstand tussen messen te klein
slechte reiniging, loofscheiding	- verkeerde afstand torpedo's en klembanden - loof wordt niet goed meegenomen door klemband
te veel grond aan de wortelen	- spijlenband meer laten trillen - ander soort rooimat

Fig. 3.6
Klembandrooier voor het rooien van wortelen. Gekantelde kisten voorkomen grote valhoogtes en rooibeschatiging.



Preirooier

Prei kun je op verschillende manieren oogsten. Je kunt een preilichter gebruiken in combinatie met handmatig verder oogsten of gebruikmaken van een klembandrooier. Prei moet onbeschadigd en met zo weinig mogelijk aanhangende grond worden geoogst. De schachten van de planten moeten vrij blijven van grond. Het overtollige loof (>65 cm) moet zo veel mogelijk op het land achterblijven. Gewasresten die meegenomen worden naar een schoningsplaats (schuur, wasplaats) mag je volgens de wet niet meer terugbrengen naar het land. Dat wordt gezien als een vorm van storting!

In onderstaande tabel zie je kwaliteitsproblemen bij het rooien van prei en de mogelijke oorzaken.

Problemen bij het rooien	Mogelijke oorzaken
beschadigde preiwortel	- rooischaren, mesjes op rooischaren verkeerd afgesteld
beschadigde preischacht	- drukplekken door te veel spanning op klembanden - rijsnelheid en snelheid klemband te veel verschillend
grond in de preischachten	- zeildoek tussen rooier en niet-gerooide rijen ontbreekt of is beschadigd
prei wordt slecht opgenomen	- te weinig druk op klembanden

Bonenplukmachine

De bonenplukmachine moet de bonen zo weinig mogelijk beschadigen en het product zonder blad en stengelresten afleveren. Kwaliteitsproblemen bij het bonen plukken en mogelijke oorzaken zie je in onderstaande tabel.

Problemen bij het oogsten	Mogelijke oorzaken
te veel loof en stengeldeeltjes	- te weinig capaciteit ventilatoren
slecht plukwerk	- snelheid invoerband te laag - plukelement in een laag gewas te hoog
beschadigde bonen	- te weinig afstand tussen plukveren en kap

Spruitenplukmachine

Een spruitenplukmachine is een 'halfautomaat'. Niet al het werk wordt door de machine gedaan, maar door de combinatie mens en machine. Het invoeren van de stam van de spuitkoolplant in het element met de plukmesjes gebeurt handmatig. Zie voor kwaliteitsproblemen bij het spruitenplukken en mogelijke oorzaken onderstaande tabel.

Problemen bij het oogsten	Mogelijke oorzaken
te veel bladdeeltjes	- ventilator slecht afgesteld
te grote voetjes	- mesjes niet goed afgesteld
slecht plukwerk	- plukmesjes niet scherp

Fig. 3.7
Een drierijige
spruitenplukmachine



Rooimachines voor de boomteelt

In de boomteelt wordt bij de oogst gebruikgemaakt van versteklichters, rooiploegen, selectrooiers, kluitrooiers en ook wel de klembandrooiër.

rooiploeg

De *rooiploeg* en de versteklichter worden gebruikt bij laanbomen die zonder wortelkluit afgeleverd worden. Een rooiploeg bestaat uit een U-vormig mes dat met een lier onder de wortels doorgetrokken wordt. De bomen kunnen dan uitgegraven of uit de grond getrokken worden.

Fig. 3.8
Rooiploeg voor het
rooien van laanbomen



versteklichter Een *versteklichter* loopt in het verstek van een trekker en licht de bomen door middel van een mes. Achter het mes kan een schudder gemonteerd zijn die het grootste deel van de aanhangende grond verwijdert.

Bij zowel de rooiploeg als de versteklichter moet de grootte van het mes of de lichter afgestemd zijn op de grootte van de *gewenste wortelpruik*. Beide machines zijn niet selectief in te zetten. Dat wil zeggen dat alle bomen in de rij gerooid worden.

selectrooier Een *selectrooier* kan wel selectief werken en wordt ingezet om bomen te rooien die ergens midden in een rij staan. Een U-vormig mes snijdt de boomwortels los en een klem zorgt voor het lichten van de bomen en het afschudden van grond. De selectrooier kan ingezet worden voor het oogsten van bomen die zonder kluit worden afgezet.

Fig. 3.9
Selectrooier voor het
rooien van laanbomen



kluitrooier Een *kluitrooier* oogst bomen met wortelkluit. Er zijn kluitrooiers met spaden en kluitrooiers met een halfroond mes. Na het rondsnijden van de kluit kunnen de bomen verder worden ingegaasd met jute en draadgaas.

Rooimachines voor lelies

Lelies zijn bollen zonder huid die bij het rooien snel beschadigen. Dit stelt eisen aan de rooimachine. Bovendien zitten aan goede leliebollen ongeveer 10 cm lange wortels. Dit betekent dat de rooibek tijdens het rooien minstens 10 cm onder de bol moet blijven en dat er veel grond meegeroid wordt. Daar komt bij dat het rooitijdstip laat in de herfst valt. Ideale rooiomstandigheden zijn in die periode meer uitzondering dan regelmaat.

In onderstaande tabel zie je kwaliteitsproblemen bij het rooien van lelies en mogelijke oorzaken.

Problemen bij het rooien	Mogelijke oorzaken
te korte wortels	- te ondiep rooien
halve bollen	- te ondiep rooien
te veel zand /zavel tussen de bollen	- te diep rooien of te natte grond
beschadiging	- te hoge snelheid bij het rooien - te schoon rooien

Tulpenrooimachines

Tulpen rooien op de zwaardere gronden is lastig, omdat je bollen uit de grond moet halen ter grootte van veelvoorkomende kluitjes. De oplossing hiervoor is het telen in netten. De netten worden bij het rooien uit de grond gehaald. De tulpenbollen worden op de machine uit de netten gehaald en vervolgens in transportfust gedaan.

Rooien op zandgrond is te vergelijken met lelierooien.

In de tabel hieronder zie je welke problemen zich kunnen voordoen en hun mogelijke oorzaken.

Problemen bij het rooien	Mogelijke oorzaken
oponthoud, traag rooien	- netbreuk door onregelmatig planten of natte weersomstandigheden
rooiverliezen	- netbreuk
halve bollen	- te ondiep rooien
te veel zand/zavel/klei tussen de bollen	- te diep rooien of natte grond
beschadiging	- te hoge snelheid bij het rooien - te schoon rooien

Fig. 3.10

Een nettenrooimachine



Vragen 3.2

- a Hoe kun je bij handmatig oogsten de productie per medewerker opvoeren?
- b Slecht afgestelde machines hebben een negatieve invloed op de kwaliteit van het product. Noem twee gewassen uit je sector en geef aan op welke manier een slecht afgestelde machine de kwaliteit beïnvloedt.
- c Bij rooimachines met een rooimat probeer je zo lang mogelijk grond op de rooimat te houden. Waarom?

3.4 Afsluiting

Sommige gewassen worden handmatig geoogst, andere worden machinaal geoogst. Handmatig oogsten is duur, maar heeft als voordeel dat je selectief kunt oogsten. Je kunt bijvoorbeeld onderscheid maken tussen planten of vruchten die wel of niet oogstrijp zijn. Bij handmatig oogsten kun je ook gelijktijdig schonen en sorteren. Machinaal oogsten is goedkoper, maar geeft meestal een product van iets mindere kwaliteit.

Oogstmachines moeten zo worden afgesteld, dat ze het product zo weinig mogelijk beschadigen. Verder moet je voorkomen, dat tarra (in de vorm van bladdelen, stengeltjes, onkruiden) het product vervuult.

Te weinig grond op rooimatten of rooikettingen kan leiden tot beschadiging van het product. Grote valhoogtes en hoge snelheid van kettingen en rooibanden moet je om dezelfde reden ook vermijden. Het instructieboekje van de oogstmachine geeft belangrijke informatie over de afstellingsmogelijkheden van de machine.

4 Arbeid en Arbowet

Oriëntatie

Arbeid hoort met grond en kapitaal tot de productiefactoren op een bedrijf. Arbeid is een dure factor. Een werknemer kost een bedrijf rond de € 35.000,- op jaarbasis. Arbeid moet dus efficiënt ingezet worden. Bovendien moet je risicovolle situaties vermijden.

Als je 19 of 20 bent, ben je nog niet zo bezig met arbeidsomstandigheden. Je bent immers jong en gezond. Toch is het belangrijk juist van jongs af aan aandacht te besteden aan arbeidsomstandigheden. Dat vergroot de kans dat je geestelijk en lichamelijk lang gezond blijft. Ook werknemers in de agrarische sector hebben het recht gezond oud te worden!

Als ondernemer heb je er baat bij dat je altijd over voldoende gekwalificeerde arbeidskrachten beschikt. Je moet dus zorgen dat je goede krachten werft en behoudt. Om dat te bereiken moet je aandacht en zorg besteden aan je medewerkers. Tevreden werknemers zijn het productiefst.

4.1 Ziekteverzuim en ongevallen in de agrarische sector

WAO In de agrarische sector ligt het verzuimpercentage laag in vergelijking met andere sectoren. In 2001 bedroeg het verzuimpercentage 4,2 procent. Ongeveer 2100 werknemers kwamen in dat jaar in de WAO (Wet Arbeidsongeschiktheid) terecht. Het verzuimpercentage is echter sinds 1996 aan het stijgen. Deze stijging is vooral het gevolg van ziekteverzuim als gevolg van lichamelijke en geestelijke belasting. Meer dan 70 procent van de arbeidsongeschiktheid is het gevolg van deze twee oorzaken. Werknemers zijn in de agrarische sector naar verhouding langer ziek dan in andere sectoren.

WAZ In 2001 maakten 12.825 werknemers en 15.640 werkgevers gebruik van de WAO of de WAZ (Wet Arbeidsongeschiktheidsverzekering Zelfstandigen). Hoe het ziekteverzuim in 2001 was verdeeld over de sectoren en wat de aard van de klachten was, zie je in de tabel hieronder.

Sector	Verzuimpercentage	Aard van de klachten	Percentage van totaal
mechanisch loonwerk	4,8	rug en ledematen	54
glastuinbouw	4,2	psychische klachten	19
fruit- en boomteelt	2,4	ademhalingsproblemen	6

Sector	Verzuimpercentage	Aard van de klachten	Percentage van totaal
bloembollen	2,6	hart- en vaatziekten	4
akkerbouw en vollegrondsgroente	3,9	spijsvertering	4
Nederland alle sectoren	5,4	overige klachten	13
Bron: Oogst 2002 nr. 26 Verzuimpercentage per sector			

Jaarlijks komen in de agrarische sector tussen 10 en 20 dodelijke ongevallen voor. In ongeveer een kwart van die gevallen zijn daar jongeren onder de 18 jaar bij betrokken. Bij dodelijke ongevallen is meestal sprake van werkzaamheden die met machines en tractoren worden uitgevoerd.

De volgende punten worden bij het werken in de agrarische sector als hinderlijk ervaren. Deze kunnen uiteindelijk leiden tot arbeidsongeschiktheid of verhoogd ziekteverzuim. Vrijwel alle punten uit de 'hindertop 6' komen voor bij oogstwerkzaamheden.

Hindertop 6:

- 1 langdurig zitten: 43 procent;
- 2 lichamelijk inspannend werk: 34 procent;
- 3 steeds herhaalde bewegingen: 33 procent;
- 4 trillingen of schokken: 29 procent;
- 5 lawaai: 21 procent;
- 6 stof: 19 procent.

4.2 Ziektewet

Een werkgever is verplicht om een werknemer die zich ziek meldt, 52 weken loon door te betalen. In vrijwel alle gevallen zijn bedrijven daarvoor verzekerd, maar uiteindelijk betaalt de werkgever toch via de verzekeringspremie. Werkgevers hebben er dus alle belang bij te zorgen voor 'gezonde' werkomstandigheden.

ziekmelding

Twee dagen na de *ziekmelding* moet de werkgever de Arbodienst in kennis gesteld hebben van het verzuim.

reïntegratieplan

Als het gaat om een langdurige ziekte, dan stelt de Arbodienst een *reïntegratieplan* op. De Arbodienst stelt in samenspraak met de betreffende werknemer en werkgever vast op welke wijze de werknemer in het arbeidsproces kan terugkeren. De werkgever heeft de verplichting om binnen zijn bedrijf te zoeken naar aangepast werk. Als hij daar niet in slaagt, moet hij zelfs buiten zijn bedrijf naar passend werk zoeken. In de Wet Poortwachter staan de verplichtingen van werknemer en werkgever aangegeven om langdurig ziekteverzuim en daardoor een verhoogde kans op arbeidsongeschiktheid te voorkomen.

Fig. 4.1
'En, eh morgen weer aan
het werk??'



4.3 Wet Poortwachter

Sinds 1 april 2002 is de Wet Poortwachter van kracht. De wet beschrijft de procedures waaraan zowel werkgever als werknemer zich moeten houden bij langdurig ziekteverzuim. Het doel van de wet is dat langdurig zieken na herstel weer in het bedrijf aan de slag kunnen en uiteindelijk niet in de WAO terechtkomen.

Hieronder staan enkele belangrijke regels uit de Wet Poortwachter.

- Een werkgever meldt een zieke werknemer zo snel mogelijk bij de Arbodienst.
- Als een werknemer zes weken ziek is en het lijkt erop dat het herstel nog even op zich laat wachten, dan stelt de Arbodienst een reïntegratieplan op.
- De werkgever evalueert dit plan met de werknemer en stelt het indien noodzakelijk bij.
- De werkgever en werknemer wijzen samen een persoon aan die de uitvoering begeleidt en overleg coördineert.
- Na dertien weken ziekte moet de werkgever de werknemer aanmelden bij het UWV (Uitvoeringsinstituut Werknemers Verzekeringen).
- In de achtste ziektemaand stellen werkgever en werknemer samen een reïntegratieverslag op. In dit verslag staan alle inspanningen die werkgever en werknemer hebben gedaan om blijvende arbeidsongeschiktheid te voorkomen.
- Als de werknemer na alle inspanningen niet opnieuw binnen het bedrijf aan de slag is, dan kan uiterlijk binnen negen maanden na de ziekmelding een WAO-aanvraag worden ingediend bij de UWV.
- Op basis van het dossier, dus ook aan de hand van het reïntegratieplan en de evaluatie daarvan, beoordeelt de UWV of de werknemer voor een WAO-uitkering in aanmerking komt.

Het niet volgen van de juiste procedure kan een werkgever in grote problemen brengen. Meer informatie over de sociale wetten kun je vinden op de site van het ministerie van Sociale Zaken en Werkgelegenheid: www.szw.nl.

4.4 Arbowet

Hoewel heel veel bedrijven in de agrarische sector familiebedrijven zijn, maken veel van deze bedrijven regelmatig gebruik van personeel. Vooral in de oogsttijd huren ondernemers in de vollegrondsgroenteteelt, bollenteelt en fruitteelt vaak los personeel in om aan de arbeidsbehoefte te kunnen voldoen.

Zodra een bedrijf personeel aan het werk heeft, is op dat bedrijf de Arbowet van toepassing. Dit geldt zelfs als het gaat om een stagiaire van een school, een werknemer van een landbouwloonbedrijf of om meewerkende gezinsleden.

- Arbobesluit* Het *Arbobesluit* is het uitvoeringsbesluit van de Arbowet. In dit besluit staan de belangrijkste punten waaraan werkgevers en werknemers zich te houden hebben. De belangrijkste punten uit het Arbobesluit zijn:
- de verplichting om een risico-inventarisatie en -evaluatie uit te voeren;
 - een meldingsplicht voor ongevallen;
 - verplichte voorlichting op het bedrijf over veilig werken.

Risico-inventarisatie en -evaluatie

Arbeidsomstandigheden moeten op een bedrijf permanent aandacht krijgen. In de Arbowet staat dat het bedrijf verplicht is onveilige situaties in kaart te brengen en daar een verbeterplan voor te maken. Dat kan door het uitvoeren van een *RIE* (risicoinventarisatie en -evaluatie). Bij het uitvoeren van een RIE breng je onveilige situaties in kaart aan de hand van checklisten en maak je verbeterplannen.

De RIE behandelt de volgende veertien onderwerpen of modules:

- a Categorie algemene thema's:
 - Arbozorg;
 - algemene voorzieningen.
- b Categorie handelingstema's:
 - geluid;
 - verlichting en uitzicht;
 - klimaat;
 - gassen, dampen en stoffen;
 - lichamelijke belasting;
 - werkplekinrichting;
 - gereedschap, werktuigen en machines;
 - trillingen;
 - bedieningsmiddelen;
 - visuele informatie.
- c Categorie managementthema's:
 - functie-inhoud en werkdruk;
 - werk- en rusttijden.

Als het gaat om oogstwerkzaamheden die uitgevoerd worden door losse arbeidskrachten, dan zijn vooral de thema's 'Algemene voorzieningen' (sanitaire voorzieningen, wasgelegenheid, mogelijkheden voor schaften, EHBO-voorzieningen) en 'Lichamelijke belasting' (voorkomen van overmatige belasting van rug en ledematen, werkhouding) van belang.

Als het gaat om mechanisch uitgevoerde werkzaamheden dan zal het accent liggen op de thema's 'Geluid', 'Gereedschap, werktuigen en machines' en 'Trillingen'. Bij het afzetklaar maken van producten wordt extra aandacht besteed aan de thema's 'Werkplekinrichting' en 'Stoffen'.

Fig. 4.2

Functie-inhoud, werkdruk en rusttijden zijn thema's van de risico-inventarisatie.



Tot 2004 moet het bedrijf bij het opstellen van een Arboplan gebruikmaken van een Arbodienst. Met ingang van 1 januari 2004 komt deze verplichting voor bedrijven met minder dan tien werknemers te vervallen.

In de praktijk blijkt dat een deel van de bedrijven nog geen RIE hebben uitgevoerd. In de tabel hieronder staat procentueel aangegeven hoeveel bedrijven wel een risico-inventarisatie en evaluatie heeft uitgevoerd (Bron: Oogst 26, 2002). Je ziet dat de percentages per sector sterk verschillen.

Sector	%	Sector	%
glastuinbouw	81	bloembollenteelt	43
champignonenteelt	70	fruitteelt	38
mechanisch loonwerk	49	vollegrondsgroenteteelt	32
boomkwekerij	46	akkerbouw	30
hoveniers/groenvoorzieners	45		

Meldingsplicht ongevallen

Een werkgever is verplicht ongevallen te melden bij de arbeidsinspectie. De wet geeft niet aan welke ongevallen wel en welke niet gemeld moeten worden. Maar ongevallen die leiden tot ziekenhuisopname of langdurig ziekteverzuim moeten in elk geval gemeld worden.

Voorlichting

Een werkgever is verplicht zijn werknemers voor te lichten over veilig en gezond werken. Bij het uitvoeren van oogstwerkzaamheden kan dat gaan om werkhouding, bijvoorbeeld bij het uitvoeren van handmatige oogstwerkzaamheden. Het kan ook gaan om een instructie rondom het veilig werken met werktuigen.

Arboconvenant

Om ervoor te zorgen dat er binnen de agrarische sector meer aandacht komt voor arbeidsomstandigheden hebben verschillende partijen in de sector een Arboconvenant afgesloten. In dat convenant zijn de volgende afspraken vastgelegd.

- Het percentage bedrijven waar een risico-inventarisatie en -evaluatie wordt uitgevoerd, moet omhoog.
- Er moet meer voorlichting gegeven worden aan werknemers rondom gezonde en veilige arbeidsomstandigheden.
- Per deelsector krijgen knelpunten extra aandacht.

Belangrijkste aandachtspunten voor agrarische sector volgens Arboconvenant staan in onderstaande tabel aangegeven.

Sector	Aandachtspunten
akkerbouw en vollegrondsgroenteteelt	- fysieke aspecten van trekkerwerk, werken aan leesbanden en wieden - personeelsbeleid en wijze van leidinggeven - taken laten wisselen - zoeken naar samenwerkingsvormen - arbeidspieken voorkomen
bloembollensector	- fysieke aspecten van pellen, schubben, planten, rooien enz. - personeelsbeleid, stijl van leidinggeven - binden van tijdelijk personeel - werk afwisselen - groepen maken met eigen taak en verantwoordelijkheid
fruit- en boomteelt	- fysieke aspecten bij snoeien, oogsten en planten - personeelsbeleid en manier leidinggeven - ergonomische snoeischaren - groepen maken met eigen taak en verantwoordelijkheid

Fig. 4.3

Volgens het Arboconvenant moeten bedrijven extra aandacht besteden aan 'fysieke aspecten' bij het snoeien en oogsten. Het laden van laanbomen is bijvoorbeeld zwaar werk.



Vragen 4.1

- a Waarom moet een werkgever een ziekmelding doorgeven aan een Arbodienst?
- b Wat is de functie van de Wet Poortwachter?
- c Wat is een reïntegratieplan?
- d Op welke wijze wil de overheid veiligstellen dat er binnen bedrijven aandacht is voor veilig werken?
- e Welke verplichtingen vloeien voor een werkgever voort uit de Arbowetgeving?
- f Wat zijn de belangrijkste afspraken uit het Arboconvenant?

4.5 Arbeidsbehoefte

Oogstwerkzaamheden vragen arbeid en hulpmiddelen als machines, wagens en fust. Een teler moet ruim vóór de aanvang van de oogst een planning maken van de werkzaamheden. Vaak gebruikt hij de ervaringen van voorgaande jaren als uitgangspunt voor zijn planning. Het is dan niet zozeer een planning op papier, maar eerder een planning in het hoofd van de teler.

Als je echter te maken hebt met een nieuwe teelt, dan zul je daadwerkelijk moeten plannen.

De KWIN (beschikbaar voor een aantal sectoren) geeft van een groot aantal gewassen de *taaktijd*. Taaktijd is de standaardtijd die nodig is om een duidelijk omschreven bewerking volgens een bepaalde methode uit te voeren. Hierin is de tijd voor bijkomende handelingen, bijvoorbeeld aan- en afvoer van fust, verwerkt evenals de tijd voor korte rustmomenten.

Van een aantal oogstwerkzaamheden zijn de taaktijden als volgt:

- sluitkool oogst in handwerk inclusief snijden en schoonmaken: 64 u/ha;
- aardbeien planten rooien en in kistjes doen: 2,27 u per 1000 planten;
- waspeen rooien, machinaal snelheid 0,6 km/u, opbrengst: 80 ton, 54 u/ha;
- bieten rooien, zesrijig systeem snelheid 4 km /u, opbrengst: 70 ton ha, 1,5 u/ha.

De taaktijden zijn een indicatie voor de arbeidsbehoefte. Het aanbod van arbeid moet zo veel mogelijk in evenwicht zijn met de vraag. Een te groot aanbod van arbeid leidt tot leegloop, er is voor de werknemers op het bedrijf niet voldoende arbeid. Bij een te grote vraag naar arbeid moet je juist (losse) arbeid aantrekken. En dat laatste valt doorgaans niet mee.

De oogst van aardbeien vraagt zo'n 2000 uren per ha. Stel een teler heeft 0,5 ha aardbeien. Als het gewas in een tijdsbestek van drie weken geplukt wordt, moet er dus ongeveer 330 uur per week beschikbaar zijn.

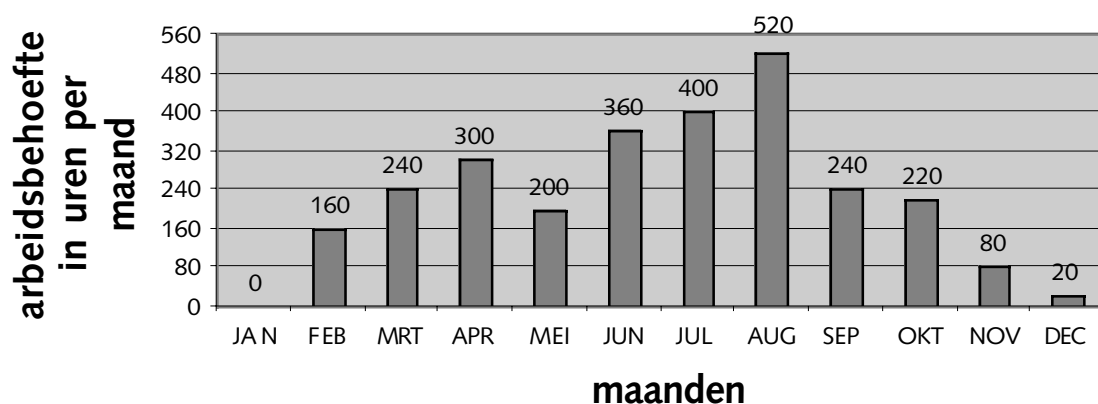
Stel dat de teler, zijn gezinsleden en een vaste medewerker 100 uur per week leveren, dan moet hij voor 230 uur losse arbeid inhuren. Afhankelijk van het aantal uren dat per plukker gewerkt wordt, gaat het ten minste om zes plukkers, maar waarschijnlijk om meer.

Het is belangrijk dat je bij de keuze van de gewassen en rassen rekening houdt met de arbeidspiek die mogelijk bij de oogst ontstaat. Hoe kun je dat doen? We geven enkele tips.

- Raskeuze: een deel van het areaal inplanten met vroege rassen en een deel met latere rassen. Dit kan onder andere in de teelt van prei, spruitkool en in de teelt van bloemkool.
- Vervroegen of verlaten van een gewas: door het gebruik van flodderfolie of door te planten in plaats van te zaaien kan een deel van het areaal worden vervroegd. Door later te planten kan een deel van de oogst worden verlaat.
- Gewaskeuze: het is verstandig de gewassen voor een bedrijf zo te kiezen dat pieken en dalen in de oogst worden voorkomen.

Fig. 4.4 Een arbeidsfilm van een bedrijf geeft veel informatie.

voorbeeld van een arbeidsfilm



Inzet van machines en werktuigen

Bij het plannen van machinale werkzaamheden moet je weten hoeveel dagen een machine inzetbaar is. Stel, een bietenrooimachine kan per dag 7 ha rooien. De oogst begint op 20 september en duurt tot eind november, grofweg in een periode van 70

dagen. Op lichtere gronden kan de oogst uitlopen tot ver in december, afhankelijk van het risico dat een teler wil nemen met het oog op bevrozing. Theoretisch kan de bietenrooier in die periode 490 ha bieten rooien.

Op de meeste bedrijven wordt op zondag niet gewerkt. Dan blijven er dus nog 60 dagen over.

De loonwerker moet het aantal rooibare dagen goed kunnen inschatten. In de praktijk blijkt namelijk dat een deel van de dagen uitvalt door slechte weersomstandigheden. Op een goed doorlatende zandgrond kan er na een regenbui al weer snel gerooid worden met een acceptabel tarrapercentage. Maar op een zware kleigrond moet je na een regenbui soms wel enkele dagen van het land blijven. In het geval van suikerbieten ligt het aantal rooibare dagen tussen de 40 en 60 procent, afhankelijk van de grondsoort.

Het aantal hectare dat je maximaal met een machine kunt oogsten is dus sterk afhankelijk van de capaciteit van de machine, het aantal oogstbare dagen en de totale lengte van de oogstperiode.

Prei heeft een langere oogstperiode dan stamslabonen, conservenerwten, aardbeien of spinazie. Voor de kwetsbare gewassen, die in een relatief korte periode geoogst moeten worden, moet dus altijd voldoende oogstcapaciteit aanwezig zijn.

Fig. 4.5

Het oogsten van stro vormt een piek in de arbeidsbehoefte.



Vragen 4.2

- a Wat zijn taaktijden?
- b Welke waarde hebben taaktijden bij het plannen van een bepaalde teelt?

4.6 Afsluiting

Het ziekteverzuim is in de agrarische sector laag in vergelijking met andere sectoren. Maar het percentage stijgt de laatste jaren wel. Een werkgever moet ziek personeel 52 weken doorbetalen. Aan langdurig zieke werknemers moet aangepast werk worden aangeboden.

Op elk bedrijf met personeel of meewerkende gezinsleden is de Arbowet van toepassing. Een voortvloeisel uit de Arbowet is de verplichting om op een bedrijf een risico-inventarisatie en -evaluatie uit te voeren. Aan de hand van een veertiental thema's wordt het bedrijf doorgelicht op minder veilige of ongezonde situaties, met als doel deze situaties te wijzigen.

Andere verplichtingen die voortkomen uit de Arbowet zijn de meldingsplicht van bedrijfsongevallen en het geven van voorlichting over arbeidsveiligheid.

Een teler moet zijn oogst zo plannen dat het arbeidsaanbod in de oogstperiode in evenwicht is met de vraag naar arbeid. Tijdens de oogst treden vaak arbeidspieken op. Lege plekken moeten met losse arbeidskrachten worden opgevuld.

Bij het plannen van machinecapaciteit moet je rekening houden met het aantal oogstbare dagen. Dit wordt onder meer beïnvloed door de lengte van de oogstperiode en de weers- en bodemomstandigheden in deze periode.

5 Het geoogste product transporteren en klaarmaken voor de opslag

Oriëntatie

Op vrachtwagens zie je wel eens de slogan 'Zonder transport staat alles stil'. Deze slogan is waar voor veel bedrijven, zeker voor telers van agrarische producten. Want als het transport van het land naar de schuur niet goed georganiseerd is, staat het product te lang op het land en treedt er sneller kwaliteitsverlies op. Voor jou als teler betekent dat, dat je kiest voor een transportmiddel dat voldoende capaciteit heeft om het gerooide product op één dag in de schuur of op het erf te krijgen. Bovendien mag dat transportmiddel geen beschadigingen aan het product veroorzaken.

5.1 Transportmiddelen

Als de teelt oogstrijp is, ga je het product oogsten of rooien. Voordat het zover is, moet je als teler wel weten hoe groot de opbrengst in ton/ha of m³/ha zal zijn. Afhankelijk van het te oogsten volume moet je zorgen voor transportmiddelen, kisten of ander fust. In figuur 5.1 zie je voor een aantal belangrijke gewassen in de open teelten het oogstvolume in tonnen of in m³ per ha. Er zijn overigens per jaar wel afwijkingen van 20 procent mogelijk. Deze verschillen worden veroorzaakt door de jaarlijkse groeiverschillen, maar ook rasverschillen zijn hierop van invloed.

Fig. 5.1
*Het oogstvolume van
gewassen kan behoorlijk
verschillen.*

Gewas	Oogstvolume
suikerbieten	60 ton
wintertarwe	8 ton
prei vroeg	30 ton
prei herfst	45 ton
consumptieaardappelen	75 m ³
pootaardappelen	50 m ³
uien	100 m ³
winterpeen	140 m ³
sluitkool bewaar	155 m ³
tulpen	65 m ³
hyacint	65 m ³
narcis	70 m ³
lelie	140 m ³

Hoe het transport van het land naar de schuur plaatsvindt, hangt af van:

- de te overbruggen afstand;
- de beschadigingsgevoeligheid van het geoogst product;
- de werkvolgorde: kan het product gelijk in opslag of moet het nog geschoond of gesorteerd worden.

Fig. 5.2

Een eenassige koolwagen
met palletkisten

(Bron: BEJO Zaden B.V.)



Diverse producten, zoals aardappels, suikerbieten, uien en wintertarwe, worden los in kipwagens vervoerd. Suikerbieten worden na de oogst niet naar een schuur getransporteerd, maar worden los gestort op het kopeinde van het land vlak bij de weg, op een erf of een betonpad. Vanaf die plek kunnen ze gemakkelijk door vrachtwagens naar de fabriek of naar de haven getransporteerd worden.

Sluitkool, wortelen en vaak ook prei worden in kisten gerooid. De kool en wortelen gaan na de oogst in de kisten in de koelcel. De prei wordt schoongemaakt en verkocht. Hyacinten- en narcissenbollen worden bijna altijd in palletkisten gerooid. Ook tulpen en lelies worden vaak in palletkisten (kuubskisten) gerooid, maar ook wel los in kipwagens. Vooral lelies worden nogal eens, vanwege het volume, in kipwagens gerooid. Na het spoelen worden de lelies in palletkisten opgevangen en hierin getransporteerd naar de schuur voor verdere verwerking.

Transport in palletkisten kan in drie gevallen aantrekkelijk zijn:

- bij afstanden minder dan 500 m worden de kisten met de hefmast achter de trekker naar het bedrijf gereden;
- bij afstanden beneden de 1500 m worden de kisten op het land met een hefmast of met een *landheftruck* op een lage *rollenbaanwagen* geplaatst. Op deze wagen kunnen 4 à 6 kisten tegelijk worden vervoerd. Bij de oogst van sluitkool staan de open palletkisten op een lage wagen en worden er 3 à 6 kisten op de wagen naar de schuur vervoerd.
- bij zeer grote afstanden worden de kisten met behulp van een vrachtwagen naar het bedrijf gereden.

5.2 Product klaarmaken voor opslag

Veel geoogste producten hebben bij de teelt op zavel- en kleigronden aanhangende grond. Ook tussen het product zit veel losse grond. Die losse grond moet je doorgaans vóór de opslag uit het geoogst product zeven. Maar voor de langere bewaring van een aantal producten is aanhangende grond wel positief. Dit voorkomt namelijk een te snelle uitdroging. Dit geldt vooral voor producten als winterwortelen, krotten en witlofpennen. Suikerbieten worden niet opgeslagen in een schuur. Ze worden bij dreigende nachtvorst wel beschermd tegen vorstschade.

Aardappels, uien, hyacinten, narcissen, lelies en tulpen worden zo schoon mogelijk opgeslagen. Bij aardappels wordt de grond veelal aan het einde van de bunker via een (dwarse) *rollenzeef* uitgesorteerd. Bij narcissen en hyacinten, die uitsluitend op zandgronden worden geteeld, wordt het zand met een *trilzeef* of andere *schoningsmachines* van het product gescheiden. Beide producten worden na de oogst meestal in palletkisten voor een *droogwand* bewaard. Zit er te veel zand in de palletkisten, dan kan het geoogst product niet goed drogen. De lucht zoekt de weg van de minste weerstand in de palletkist en dat is in elk geval niet door die plekken in de kist waar veel zand zit.

Lelies en tulpen worden zowel op zand- als op zavelgronden geteeld. Tulpen ook wel op kleigronden. Lelies vind je in hoofdzaak op zandgronden in verband met de rooimogelijkheden in de herfst.

Tulpen worden vooral op zandgrond geteeld voor de *droogverkoop*, dit is de directe verkoop via tuincentra, winkels en dergelijke. De tulpen zien er dan aantrekkelijker uit. Ze hebben dan namelijk een mooier glanzende huid. Tulpen die op zavel- en kleigronden zijn geteeld, worden in meerderheid gebruikt voor de broeierij. Dit is de teelt in de kas waarbij er een bloem uit de bol gebroeid wordt.

Lelies worden voor bijna 100 procent na de oogst gespoeld. Het product lelie heeft veel en lange wortels, soms wel langer dan 50 cm. Het is daardoor niet mogelijk om op het land schoon te rooien. Daarom moet je spoelen. Dit spoelen kan op drie manieren plaatsvinden:

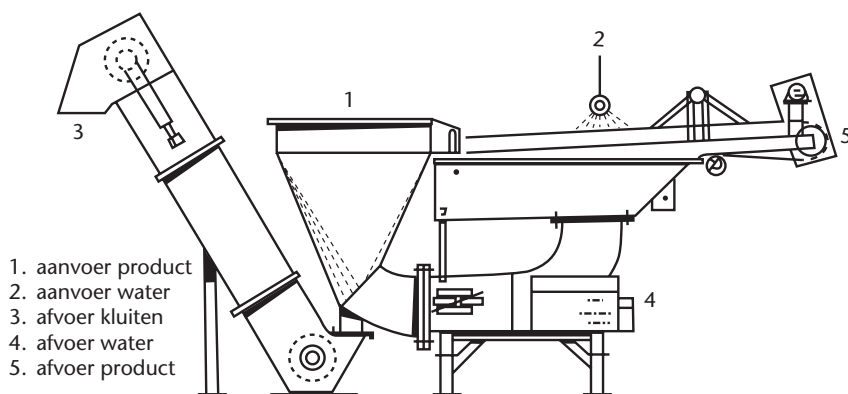
- met spoelbakken met eventueel een stenen/kluitenscheider;
- met een trommelspoeler;
- met een U-buisspoelmachine.

Tegenwoordig gebruiken telers de U-buisspoelmachine vaak omdat:

- deze machine een zeer grote capaciteit heeft;
 - de machine zichzelf gemakkelijk ontdoet van bollen, dus is er minder kans op vermenging;
 - de wortels bij deze machine minder in elkaar draaien dan bij een trommelspoeler.
- De in elkaar gedraaide wortels van de lelie zijn zeer hinderlijk bij de verdere verwerking.

Fig. 5.3

Bij de U-
buisspoelmachine
draaien de wortels van
lelies minder in elkaar.



tulipaline

Bij tulpen hangt het af van de cultivar of je wel of niet moet spoelen. Er zijn in het tulpensortiment veel cultivars die gevoelig zijn voor *Fusarium oxysporum*, ook wel *zuur* genoemd. De tulpenbol bevat op het moment dat de huid nog wit is een stof die *tulipaline* heet. Dit is een antistof tegen *Fusarium*. Maar bij het bruiner worden van de huid neemt de werking van deze stof heel snel af. Bij bruine bollen is de *tulipaline* uitgewerkt. Wanneer de tulpen na het rooien gespoeld worden, moeten ze binnen 24 uur winddroog zijn. Anders is er een grote kans op aantasting door *Fusarium*. Wel of niet spoelen is voor een tulpenteler wel eens een dilemma. Wanneer de bollen voor export naar Japan of Amerika zijn bestemd, moeten ze brandschoon zijn. Er mogen absoluut geen gronddeeltjes aanhangen. Door spoelen is er via het spoelwater meer kans op verspreiding van *Fusarium*. Aan de andere kant heb je na het spoelen wel een schoon product dat bovendien sneller droogt dan een product met aanhangende grond. Na jaren met veel aantasting door *Fusarium* (zoals 2002 en 2003) loopt de animo om de tulpenbollen te spoelen doorgaans terug.

Prei wordt meestal zeer kort opslagen. Na het rooien wordt het product gewassen en geschoond en daarna afgezet. Een belangrijk kenmerk van kwalitatief goede prei is een lange witte schacht. Aangezien dit niet te realiseren is op kleigrond wordt prei uitsluitend op zand- en lichte zavelgronden geteeld.

Bij de sluitkoolteelten voor de bewaring wordt de kool op het land gesneden en met een bandje naar de kisten getransporteerd. De kool wordt in palletkisten gestapeld. Bij dit stapelen in kisten wordt er gelijktijdig gesorteerd door de kleinere sortering in een aparte palletkist te leggen.

kuilhoek

Boomtelers slaan bomen die niet direct van het bedrijf worden verkocht, tijdelijk op in een *kuilhoek*. De kluiten van kluitplanten worden in een kuilhoek tegen de vorst en tegen het uitspoelen van grond beschermd door ze af te dekken met houtkrullen, stro of afgefallen blad. Vrijwel alle laanboomkwekerijen beschikken over zo'n kuilhoek. De kuilhoeken moeten goed bereikbaar zijn en worden meestal vlakbij de loods of schuur aangelegd. De afstand tot de laad- en losplaats is dan zo klein mogelijk. Paden bij een kuilhoek worden door intensief gebruik snel kapotgereden. Verharding van de paden is noodzakelijk. De aan- en afvoer van de bomen moet immers ongehinderd kunnen plaatsvinden.

Fig. 5.4

In een kuilhoek worden de wortels van de bomen met stro bedekt om vorstschade te voorkomen.



Vragen 5.1

- a Waarom is het moeilijk om het juiste oogstvolume in te schatten?
- b Schrijf ten minste drie factoren op die belangrijk zijn bij de bepaling van de manier waarop het transport van het land naar de schuur plaatsvindt.
- c Waarom wordt de U-buisspoelmachine vaak gebruikt?
- d Wat is het doel van een kuilhoek?

5.3 Invloed opslagcondities op het product

De opslagcondities hebben grote invloed op het uiteindelijke resultaat van de bewaring. Eén ding is zeker: na de oogst kan de kwaliteit van een levend product alleen maar minder worden.

afleving We spreken hierbij veelal over de *slijtage* of *afleving* van een product. Toch is het doel van de bewaring kwaliteitshandhaving. Bij kwaliteitshandhaving spelen de volgende zaken een belangrijke rol:

- de kwaliteit van het product tijdens de opslag;
- de wijze waarop het product is opgeslagen;
- de bewaartemperatuur;
- de ademhaling;
- het vochtverlies.

De kwaliteit van het product tijdens de opslag

Producten die te jong geoogst zijn, drogen in de bewaring meestal meer uit, dat geeft dus meer krimp. Producten die te rijp geoogst worden, vertonen in de korte en lange bewaring meer slijtage. Dat geldt ook voor producten waar iets aan mankeert, bijvoorbeeld een aantasting door een schimmel (*Mycosphaerella* bij sluitkool). Een lichte aantasting van *Phytophthora* bij aardappels geeft een slecht te bewaren product en kan veel uitval veroorzaken.

De wijze waarop het product is opgeslagen

Bij producten die zijn opgeslagen in kisten is de bewaartemperatuur meestal beter te regelen dan bij los gestorte producten. Bovendien kan een aantasting door een ziekte zich in het product minder snel verspreiden.

De bewaartemperatuur

De bewaartemperatuur van de verschillende producten kan zeer uiteenlopen. Maar de meeste producten worden voor kortere of langere tijd bewaard bij temperaturen tussen de 1 en 4 °C. Er zijn echter uitzonderingen. Irissen voor bloemproductie worden soms wel 10 à 11 maanden bewaard bij 30 °C.

De ademhaling

ethyleen Levende producten in de bewaring halen adem. Hierbij komt CO₂ vrij. Afhankelijk van het product en de kwaliteit van dat product kan er ook *ethyleen* vrijkomen. Deze ademhalingsproducten moeten afgevoerd worden. Ethyleen is een *verouderingshormoon* dat een snelle achteruitgang van de kwaliteit van het opgeslagen product veroorzaakt. Ethyleenmeting is voor ethyleengevoelige producten dan ook gewenst. Een oplopend CO₂-gehalte kan negatieve gevolgen hebben voor het opgeslagen product. Bij aardappels leidt een CO₂-gehalte hoger dan 0,5 procent tot een ongunstige invloed op de bakkleur. Maar ook voor mensen is een te hoog CO₂-gehalte in de cel gevaarlijk, boven de 2 procent zelfs dodelijk. Voor alle bekende producten is overigens wel uitgezocht wat de ventilatienorm in m³ per 100 liter product per uur moet zijn.

Vochtverlies en uitdroging

CA-bewaring Bewaring is zonder vochtverlies niet mogelijk. Om het vochtverlies en de daarmee gepaard gaande uitdroging zo veel mogelijk te beperken moet je de ademhaling in de bewaring op een laag niveau brengen. Dit kan meestal eenvoudigweg door de temperatuur te verlagen. De levensprocessen in het opgeslagen product spelen zich dan op een lager niveau af. Voor zeer lange bewaring wordt de samenstelling van de lucht wel gewijzigd. Het gaat hier om de zogenaamde *CA-bewaring*. CA staat voor Controlled Atmosphere. Bij deze methode wordt het percentage O₂ verlaagd en het percentage CO₂ verhoogd. Ook kun je het vochtverlies beperken door een minimale ventilatie. Het spreekt voor zich dat je de ventilatie bij een product dat bij een hoge temperatuur bewaard wordt, op een zo laag mogelijk niveau moet stellen. Dit is bijvoorbeeld het geval bij irissen. De iris wordt bewaard bij 30 °C. Om te drogen is 24 m³ per 100 liter product per uur gewenst en bij bewaring slechts 2 m³. Veel ventilatie zou veel uitdroging veroorzaken.

Fig. 5.5

*De kool vierhoog
gestapeld in palletkisten
in de koelcel*

(Bron: BEJO Zaden B.V.)



Wortelgoed van bomen kun je ook in een loods, schuur of koelcel bewaren. Je moet de luchtvochtigheid in de bewaarruimte wel op peil kunnen houden in verband met uitdroging. Een mistsysteem kan daarvoor een handig hulpmiddel zijn. Gekluite bomen kun je ook in een loods bewaren. Plantgoed en bomen die volledig in rust zijn, kun je ook voor een langere periode in een koelcel bewaren. Je moet ze dan wel beschermen tegen uitdroging door ze bijvoorbeeld in plasticfolie te verpakken.

5.4 Tijdelijke bewaring

Bij bewaring kun je onderscheid maken tussen korte en lange bewaring. Bij korte bewaring gaat het meestal om bewaring van het product totdat het wordt verwerkt, en - wanneer het al verwerkt is - bewaring tot de afzet.

Lange bewaring heeft doorgaans tot doel om het product pas af te zetten op het moment dat het niet meer vers geteeld wordt en de prijs in de regel hoger ligt.

5.5 Apparatuur voor opslag kiezen en opstellen

De apparatuur die telers gebruiken voor de opslag van openteeltproducten is nogal verschillend. Er zijn producten zoals aardappels, uien en rode bieten die los in de kipwagen naar de bewaarruimte getransporteerd worden. Er zijn ook producten die op het land geoogst worden (kool en winterpeen) en dan in palletkisten naar de bewaarruimte getransporteerd en opgeslagen worden. Je krijgt nu nadere informatie over het opslaan van aardappels, winterpeen en kool.

Aardappels

De werkwijze bij aardappels is als volgt. Vanuit de kipwagen wordt het product gestort in een bunker met opvoerband. Via een grondzeef komt het op transportbanden die gaan naar een boxenvuller of palletkisten. Meer en meer worden aardappels in palletkisten bewaard.

Winterpeen

Winterpeen wordt machinaal geoogst in palletkisten die schuin op de wagen staan. Het doel hiervan is om de afstand tussen de afvoerband van de oogstmachine en de bodem van de palletkist zo klein mogelijk te laten zijn. Zijn de kisten vol, dan volgt transport naar de koelcel. Op het bedrijf worden de volle kisten met de heftruck van de wagen getild en de bewaarcel ingereiden.

Kool

Kool voor de bewaring zoals rodekool, witte kool en savooienkool worden op het land geoogst en via een transportband naar een wagen met palletkisten getransporteerd. Daar staat een medewerker die de kool voorzichtig in de kisten stapelt. Zijn de kisten vol, dan volgt transport naar de koelcel. Op het bedrijf worden de kisten met een heftruck van de wagen getild en de koelcel ingereiden.

Fig. 5.6

*Snijden en stapelen van
witte kool in een
palletkist*

(Bron: BEJO Zaden B.V.)



Als je een product los gaat storten, gebruik je bepaalde apparatuur. Die moet je op een doelmatige manier opstellen. Daarbij moet je op een aantal zaken letten.

- Zet de machines in een logische lijn neer. Dat wil zeggen, zet de machines zo min mogelijk in haakse bochten neer in verband met de kans op stoot, val en drukschade.

-
- stortkegels*
- Zorg ervoor dat de machines ruim voldoende capaciteit hebben om de aanvoer te kunnen verwerken.
 - Zorg ervoor dat het product schoon in de cel aankomt. Aanwezige grond en plantenresten moet je verwijderen, evenals zieke en erg beschadigde knollen/bollen.
 - Vermijd *stortkegels*. Deze ontstaan doordat je het product (bijvoorbeeld aardappels) te lang op dezelfde plaats met grond vermengd in de box brengt. Door een zwenkende *boxenvuller* te gebruiken kun je stortkegels voorkomen.
 - Door voorsorteren tijdens het inschuren wordt de basispartij regelmatig en is het bewaarregime beter te bewaken. Maar uit onderzoek is gebleken dat voorsorteren in een aparte bewerking na het inschuren bij aardappels nadelig is voor de kwaliteit.
 - Zorg ervoor dat je uitwendig vocht zo snel mogelijk afvoert om verspreiding van ziekten tegen te gaan.
 - Bepaal de gewenste bewaartemperatuur, bij pootaardappels bijvoorbeeld 2 à 4 °C.
 - Zorg bij koeling en opwarming altijd voor een glijdend verloop van de bewaartemperatuur.

5.6 Cel doelmatig vullen en leeghalen

Om een goed en gelijkmatig koeffect te bereiken is een gelijkmatige temperatuur tussen het product noodzakelijk.

Wanneer het product is opgeslagen in kisten of fust kun je dit bereiken door:

- voldoende ruimte te laten tussen de wanden en het plafond;
- een goede luchtcirculatie;
- fust/kisten overal even hoog te stapelen.

Wanneer het product los gestort is kun je dit bereiken door:

- de boxen gelijkmatig te vullen met een zwenkende boxenvuller. Doe je dat niet, dan ontsnapt de lucht gemakkelijk via die plekken in de box waar het product minder hoog ligt.

Ook bij het vullen van een cel moet je op een aantal zaken letten.

- Stapel niet onder plafondventilatoren of onder de uitblaasopening in de luchttransportkoker.
- Zorg ervoor dat bij klein fust ten minste 10 cm ruimte tussen de wanden en de stapels overblijft.
- Bij gebruik van palletkisten moet ten minste 20 cm ruimte tussen wanden en stapels overblijven.
- Maak de stapeling niet te breed, anders ontstaat een te massief blok. Dat kan namelijk leiden tot temperatuurverschillen. Als het niet anders kan, moet je zorgen voor meer luchtcirculatie met plafondventilatoren.
- De ruimte tussen de bovenste bak of kist en het plafond moet minimaal 45 cm bedragen.
- Plaats geen kisten of bakken voor de uitstroomopening van de verdamper. Doe je dat wel, dan wordt de uitstroom van lucht belemmerd. En daardoor kunnen in de cel gemakkelijk temperatuurverschillen ontstaan.

-
- Let er bij gebruik van palletkisten voor een droogwand op dat de kisten netjes voor de wand en netjes op elkaar gezet worden. Een heftruck met sideshift is hiertoe onontbeerlijk.

Vragen 5.2

- a Wat is het doel van de bewaring?
- b Bij welke temperatuur worden veel producten bewaard?
- c Wat is het doel van voorsorteren?
- d Wat moet je doen om een goed en gelijkmatig koeffect te bereiken?

5.7 Afsluiting

Wanneer het product geoogst is, moet het naar de schuur of naar het erf getransporteerd worden. De keuze van het transportmiddel is afhankelijk van de afstand van het land naar de schuur. Bij dit transport mag het product niet beschadigd worden. Bloembollen worden vaak gespoeld voordat ze in opslag gaan. Dit spoelen is noodzakelijk om het product beter te kunnen verwerken en om het een beter uiterlijk te geven. Hierna kan het product opgeslagen worden. Het doel van de opslag is kwaliteitshandhaving. Het is belangrijk om de ademhaling van het product te vertragen en uitdroging zo veel mogelijk te voorkomen. Voor veel producten ligt de optimale bewaartemperatuur tussen de 1 en 4 °C. Om de bewaring in een cel zo goed mogelijk te laten verlopen is het belangrijk dat de cel netjes en doelmatig gevuld wordt.

6 Het geoogste product sorteren en kwalificeren

Oriëntatie

Na de oogst wordt het product gesorteerd en in kwaliteiten ingedeeld. Het sorteren en indelen gebeurt bij enkele producten al bij de oogst zoals bijvoorbeeld bij sluitkool. Maar bij de meeste producten vindt sortering en beoordeling van de kwaliteit plaats in de schuur. Om de producten te kunnen verwerken en afzetklaar te maken zijn er in de loop van de jaren vele verschillende machines ontwikkeld. Je kunt daarbij in zijn algemeenheid denken aan kistenkantelaars, opvoerbanden en sorteermachines. Maar bijna elk product heeft zijn eigen specifieke machines voor verwerking.

6.1 Verwerkingsmachines

Voor de machinale verwerking bestaan er voor het ene product aanmerkelijk meer machines dan voor het andere product. Achtereenvolgens beschrijven we in het kort het afzetklaar maken van kool, aardappels en tulpen. Daarna krijg je informatie over verschillende sorteermachines en sorteringprincipes en ten slotte behandelen we nog enkele schoningsmachines.

Kool afzetklaar maken

De palletkist wordt uit de koelcel gehaald met een heftruck. Het klaarmaken van de kool gebeurt meestal met een klein maar scherp mesje. Sinds enige jaren is er echter een apparaat dat het blad met een zeer gerichte krachtige luchtstroom van de kool kan losblazen. De krachtige luchtstroom wordt veroorzaakt door een compressor die de lucht door een zeer kleine opening blaast. Je houdt de kool in je handen en je draait hem rond onder de blaasopening. Na het losblazen trek je het losse blad van de kool. Daarna wordt de stronk van de kool bijgesneden, zodat die weer mooi wit is. Er zijn tot nu toe maar enkele bedrijven die dit afblaasapparaat gebruiken. Na het opknappen van de kool wordt deze naar grootte gesorteerd.

Aardappels afzetklaar maken

De bunker wordt gevuld met een opschepbak voor op de heftruck of met een zichzelf in de aardappelhoop gravende opvoerband. Als de aardappels in palletkisten worden bewaard, dan worden de kisten met een kistenkantelaar in de bunker geleegd. Vanuit de bunker gaat het product via een opvoerband naar de sorteermachine. Na het sorteren worden de aardappels gelezen (uitgezocht) en vervolgens naar verschillende bunkers gevoerd. Vanuit die bunkers worden palletkisten, big bags of kleinere zakken met aardappels gevuld. Bij de verwerking van de pootaardappels in zakken worden deze dichtgenaaid. En op de wat grotere bedrijven worden de zakken daarna met een

pallettiseermachine

pallettiseermachine op de pallet gestapeld.

Fig. 6.1

Een mobiele sorteerlijn



Tulpen afzetklaar maken

pelcombine De palletkisten worden in een kistenkantelaar geplaatst en in een doseerbunker geleegd. Daarna gaan de bollen via een opvoertransporteur naar de *pelcombine*. Deze machine ontdoet de hoofdbol van de meeste klusters. Daarna worden de tulpen over *pelmachine* de *pelmachine* geleid en via de napelband komen ze daarna op de sorteermachine. Hierna worden de leverbare bollen per sortering gelezen en afgezet. De lengte van de verwerkingslijn bedraagt ongeveer 25 m.

Sorteermachines

Er zijn diverse typen sorteermachines die werken volgens verschillende principes. Hier komen aan de orde:

- schoksorteermachine;
- wijkende band;
- weeg-telmachine.

Schoksorteermachine

Schoksorteermachines sorteren op omtrek en doorsnede of diameter. Naar hun werking kun je twee typen onderscheiden:

- machines die sorteren van klein naar groot (de grote maten leggen de langste weg af);
- machines die eerst de dikke maten (dus de leverbare bollen) eruit sorteren om beschadiging te voorkomen.

De schoksorteermachine is de meest gebruikte sorteermachine. Deze machine werkt met een as die is voorzien van een halve maan die over een gelagerd wiel tje loopt. De machine is bedrijfszeker, maar maakt redelijk veel lawaai. Producten die ermee gesorteerd worden zijn onder meer aardappels, spruitkool, rode bieten, uien, heel veel bol- en knolgewassen zoals tulp, narcis, hyacint, krokus en gladiol.

Wijkende bandmachine

Deze machine sorteert ook op basis van omtrek en doorsnede of diameter. Deze machine wordt gebruikt bij de sortering van spruitkool, peren en lelies. Bij de sortering van spruitkool en peren is het mogelijk dat er banden van smal naar breder lopen.

Met andere woorden, de afstand tussen de twee banden wordt steeds groter. De banden draaien met ongelijke snelheid om te voorkomen dat het product blijft hangen. Het werkingsprincipe komt overeen met een ronddraaiende ketting over tandwielen of V-snaar.

Bij de sortering van lelies is de machine voorzien van een bed van ronde gelagerde buizen. Deze draaien gezamenlijk linksom en daarna rechtsom. De hellingshoek bepaalt de sorteersnelheid. Het begin van de machine sorteert de kleinste bollen, aan het einde zijn de dikste bollen aan de beurt.

Weeg-telmachine

Een weeg-telmachine weegt en telt het product tegelijkertijd. Deze machine wordt vooral gebruikt bij het sorteren van lelies. Sommige hyacintentelers gebruiken ze ook. Meestal huren ze de machine van een lelieteler.

Lelies zijn moeilijk te sorteren vanwege de wortels onder aan de bol. Bij hyacinten wordt de machine wel gebruikt vanwege de geringere kans van besmetting door een bacterieziekte zoals *Xanthomonas hyacinthi*. Bij het gebruik van een schoksorteermachine is er meer besmettingsgevaar. Door de schok kunnen namelijk wondjes ontstaan en via die wondjes kan de bacterie naar buiten treden en op de sorteerplaten terechtkomen. Hierdoor kunnen gezonde bollen die een beschadiging oplopen gemakkelijk door de bacterie worden aangetast.

Fig. 6.2

*Een weeg-telmachine
voor de verwerking van
lelies*



Schoningsmachines

Schoningsmachines zijn machines die het product uit elkaar trekken, klisters afbreken, en de plant ontdoen van wortels en afgestorven plantenresten. Ook bij schoningsmachines kun je een aantal typen onderscheiden.

Pluismachine

De pluimat is een machine die de lelies 'pluist' of van elkaar scheidt. Draaiende rollen met rubberen vingers trekken de bollen min of meer van de stelen en trekken leverbaar en plantgoed uit elkaar. Vervolgens wordt het product met de hand nog verder uit elkaar getrokken. Pas daarna kun je gaan sorteren.

Pelcombine

Een pelcombine is een machine met een bed van rubberrollen met daarop rubberen vingers. Tulpenbollen met de klisters worden hier doorgeleid. De klisters breken er voor een groot gedeelte af. Deze machine is zeker nodig, wanneer de bollen daarna over de pelmachine gaan. Gaan ze niet eerst over de pelcombine, dan is het resultaat doorgaans slecht. De pelcombine wordt onder meer ingezet bij tulpen, krokussen en gladiolen.

Pelmaschine

Een pelmaschine trekt de wortelresten van de bol of knol af. De machine heeft afwisselend rubberen en roestvrijstalen rollen die tegen elkaar in draaien. De rollen worden zo schoon mogelijk gehouden door er op gezette tijden water overheen te sproeien. Daarvoor hangt er boven de machine een sproeikop. Koekt er zand of grond aan de rollen dan kunnen de bollen ernstig beschadigen. Deze machine wordt onder andere gebruikt bij tulpen, krokussen en gladiolen.

Afstaartmachine

De afstaartmachine heeft tegen elkaar in draaiende rollen waarop een rib is gelast. De uien glijden over stalen geleiders en de staart (eigenlijk het verdorde blad) wordt door de ribben op de buis gepakt en er door de snelheid van de draaiende rollen af getrokken.

Shaver

Dit is een machine die de te lange wortels afsnijdt. Bij deze machine maken twee in elkaar verweven spijlenzeven een schudbeweging. Onder deze zeven zijn twee rotatiemessen gemonteerd die de wortels afsnijden. Deze machine wordt ingezet bij de verwerking van lelies. Zij is vooral handig om het plantgoed van een teveel aan wortels te ontdoen. Daardoor is er ook aanmerkelijk minder opslagcapaciteit nodig.

Spoelmachine Agroclair

Naast al deze verwerkingsmachines is er in de bloembollenwereld nog een machine die ingezet wordt voor bollen die bestemd zijn voor export naar Amerika of Japan. Deze landen willen alleen maar bollen importeren die volkomen zand- en grondvrij zijn. De reden hiervan is dat die landen bang zijn voor de invoer van ziekten en plagen die gemakkelijk met die gronddeeltjes mee kunnen komen. De Agroclair is hiervoor speciaal ontwikkeld. Deze machine werkt volgens het principe van het bubbelbad. Door lucht van onderaf in het water te brengen, daalt het soortelijk gewicht van het water. Dan zakken de gronddeeltjes sneller naar beneden. Het water wervelt meer, waardoor je een beter spoelend vermogen hebt en je bovendien veel minder water gebruikt. Dit systeem wordt bij de CNB in Bovenkarspel al jaren gebruikt. Naast de Agroclair zijn er nog een paar typen spoelmachines in gebruik om het product heel schoon te kunnen spoelen.

Fig. 6.3

Bubbelbad in de Agroclair reinigt de lilies van de laatste zandkorrels en gronddeeltjes.



Vragen 6.1

- a Welke drie verschillende soorten sorteermachines ken je?
- b Met welke sorteermachines worden de meeste producten gesorteerd?
- c Wat is het verschil tussen een pelmachine en een pelcombine?

6.2 Verwerkingsruimte inrichten

Voordat je een schuur gaat bouwen of eventueel een bestaande schuur koopt, is het belangrijk vooraf te bedenken wat je met die schuur wilt en hoe je de schuur gaat indelen. Moderne schuren zijn hoger, breder en met grotere deuren uitgerust dan de schuren die dertig jaar geleden werden gebouwd. In de schuur kun je ruimte reserveren voor diverse bestemmingen. De belangrijkste zijn:

- verwerkingsruimte;
- celruimte;
- tijdelijke opslag van het product.

Andere bestemmingen kunnen zijn:

- werkplaats;
- meet- en regelkamer (computerruimte);
- kantoorruimte;
- kantine;
- sanitair (WC, wasruimte/douchecel);
- cv-ruimte;
- machineberging;
- opslagplaats van gewasbeschermingsmiddelen.

Hoe de werkruimte ingericht kan worden, hangt sterk af van de indeling van de schuur. Hoe groot de schuur is hangt af van de betaalde oppervlakte, de geteelde gewassen, het gebruikte fust, de verwerkingsmethode en de manier van afleveren. Het zal duidelijk zijn dat voor elk bedrijf afzonderlijk de grootte van de schuur moet worden berekend.

Verder is de indeling afhankelijk van de methode van verwerking. Bij de indeling van de werkruimte moet je erop letten dat je de transportafstanden kort houdt en

kruisingen van transportwegen vermijdt. Voor het vaststellen van de juiste schuurindeling is het gemakkelijk om zowel een plattegrond van de werkruimte als plattegrondjes van de machines te maken. Met de plattegrondjes van de machines kun je schuiven over de plattegrond van de werkruimte. Zo kun je verschillende mogelijkheden uitproberen.

Plaatsing van de cellen

Voor de indeling van de schuur in werkruimte en cellen kun je globaal twee systemen onderscheiden:

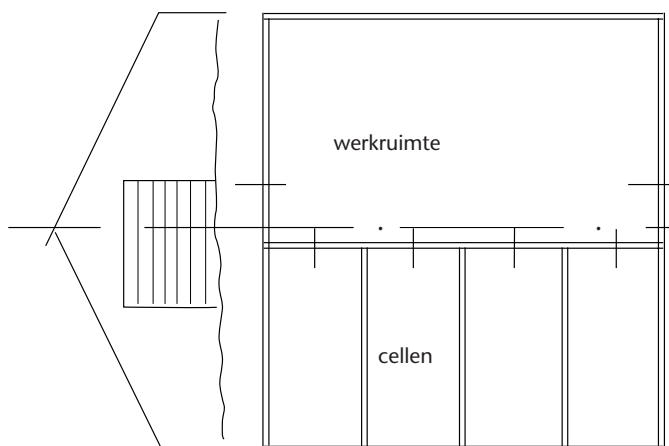
- cellen aan de lange zijde van de werkruimte;
- cellen aan een transportgang.

Cellen aan de lange zijde van de werkruimte

Het voordeel van deze plaatsing is dat je de cellen vanuit de werkruimte direct kunt binnengaan. De transportafstanden zijn hierdoor zo klein mogelijk. Kruisingen van transportwegen hoeven niet voor te komen.

Een nadeel is dat er bij grote bedrijven een in verhouding smalle werkruimte ontstaat.

Fig. 6.4
Schuurindeling met de cellen aan de lange zijde van de werkruimte



Cellen aan een transportgang

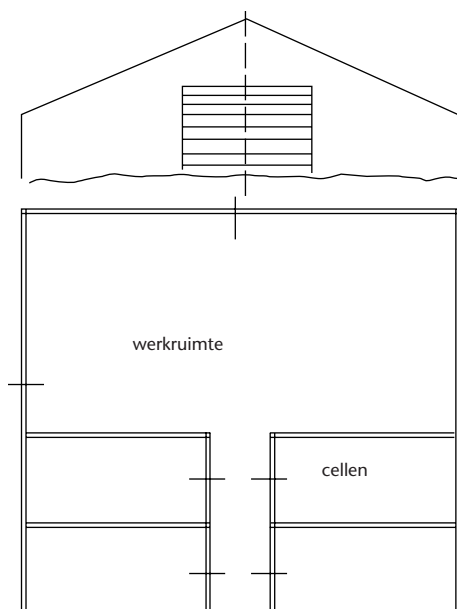
Het voordeel van deze plaatsing is dat er meer wanden beschikbaar zijn voor het opstellen van machines. Je kunt bovendien zowel de cellen als de werkruimte zonder problemen uitbreiden.

De lengte-breedteverhouding van de werkruimte blijft ook voor grotere bedrijven gunstig.

Transport van buiten de schuur naar de cellen hoeft niet via de werkruimte.

Een nadeel is dat het moeilijker kan zijn om een ventilatiesysteem aan te leggen.

Fig. 6.5
*Schuurindeling met de
cellen aan de
transportgang*



De grootte van de werkruimte

Deze is sterk afhankelijk van het product dat verwerkt moet worden en van de manier van verwerken. Voor het spoelen, schonen en verkoop klaarmaken van prei is veel meer ruimte nodig dan voor het sorteren en staarten van uien. Voor het verwerken van tulpen is aanzienlijk meer ruimte nodig dan voor de verwerking van irissen of narcissen. De tulpen moeten namelijk gepeld worden. Aangezien dit niet altijd machinaal kan, moet er heel wat ruimte gereserveerd worden voor medewerkers die de tulpenbollen pellen. Voor het verwerken van 4 ha tulpen is minimaal 200 m² werkruimte nodig. Voor het verwerken van 10 ha tulpen is minimaal 320 m² werkruimte nodig.

- Vragen 6.2**
- a Waar hangt het van af hoe de werkruimte is ingedeeld?
 - b Waar moet je altijd in het bijzonder op letten bij de indeling van de werkruimte?

6.3 Kwaliteitscriteria en de beoordeling op kwaliteit

De Nederlandse land- en tuinbouw kent diverse organisaties die producten keuren op kwaliteit. De meeste keuringsinstanties zijn opgericht naar aanleiding van problemen in de afzet. Die problemen ontstonden meestal doordat het materiaal kwalitatief onder de maat was. Het initiatief om over te gaan op keuring werd veelal genomen door telers, handel en overheid samen. Zij wilden op basis van een wet kwaliteitseisen opstellen waaraan de sector zich moest houden. Om te laten zien hoe kwaliteitscriteria in de loop van de jaren tot stand kwamen, geven we twee voorbeelden, namelijk van de Bloembollenkeuringsdienst en van de Nederlandse Algemene Keuringsdienst voor Boomkwekerijgewassen. Daarna behandelen we de keuringssystematiek en krijg je informatie over het KCB.

De Bloembollenkeuringsdienst (BKD)

De BKD is in 1923 opgericht als keuringsdienst van de vereniging 'De Narcis'. Reden voor dit initiatief was een dreigende sluiting van de Amerikaanse grens voor Nederlandse narcissen.

fyto-sanitaire aspecten Voor een aantal gewassen voerde de BKD keuring uit op *fyto-sanitaire aspecten*

(= betreffende de gezondheid of conditie van planten) op basis van de *Plantenziektewet*. Daarnaast konden telers voor een aantal gewassen op vrijwillige basis deelnemen aan een keuring op kwaliteit, de zogenaamde *vrijwillige selectiekeuring*. Deze selectiekeuring vormde de basis voor de kwaliteitskeuring.

vrijwillige selectiekeuring

Sinds 1980 werkt de BKD op basis van het *Landbouwkwaliteitsbesluit Bloembollen*. Dit betekent dat telers van bloembollen verplicht zijn tot aansluiting bij de BKD. Voorts houdt dit besluit in dat de BKD zich over de kwaliteit buigt van zowel het plantgoed als de leverbare maten.

De normen die de BKD toepast bij de *kwaliteitskeuringen* zijn vastgelegd in verordeningen van het *Productschap Tuinbouw*. Voordat deze normen werden vastgelegd, hebben ze een uitgebreid advies- en besluitvormingstraject doorlopen. In dit traject hebben telers, maar ook handelaren, hun mening kunnen geven over een aanpassing of introductie van een norm of van een keuringsmethode. De BKD hecht sterk aan de inbreng van de sector in dit gehele traject.

Voor de gewassen die onder de keuring vallen, zijn in de loop van de tijd keuringssystemen ontwikkeld. Deze systemen liggen ook vast in de verordeningen van het *Productschap Tuinbouw*.

Voor het uitvoeren van de kwaliteitskeuringen beschikt de BKD over een administratief systeem, deskundige keurmeesters en een goed functionerend laboratorium.

Nederlandse Algemene Keuringsdienst voor Boomkwekerijgewassen (NAKB)

Zaaizaad- en Plantgoedwet

De NAKB werkt op basis van de *Zaaizaad- en Plantgoedwet* van 1966. In een artikel van deze wet staat onder meer dat 'bij Algemene Maatregel van Bestuur ten aanzien van een cultuurgewas kan worden bepaald, dat het bedrijfsmatig voortbrengen, bewaren en bewerken, anders dan voor gebruik in eigen bedrijf en het bedrijfsmatig in het verkeer brengen, verder verhandelen, invoeren, uitvoeren en ten uitvoer aanbieden van teeltmateriaal uitsluitend is toegestaan aan degene die is aangesloten bij een in de Algemene Maatregel van Bestuur voor dat cultuurgewas aangewezen keuringsinstelling'.

Op basis van dit artikel zijn in 1967 de volgende keuringsinstellingen aangewezen voor de daarbij vermelde cultuurgewassen.

- het Aansluitingsbesluit N.A.K. voor landbouwgewassen;
- het Aansluitingsbesluit N.A.K.B. voor boomkwekerijgewassen;
- het Aansluitingsbesluit N.A.K.G. voor groente- en bloemzaden;
- het Aansluitingsbesluit N.A.K.S. voor siergewassen.

NAKtuinbouw

De N.A.K.B., N.A.K.G., N.A.K.S. zijn in 1997 samengegaan in *NAKtuinbouw*.

Fig. 6.6
Logo van de
NAKtuinbouw



De keuringssystematiek

Het doel van de keuringsdiensten NAK, NAKtuinbouw en BKD is om in hun sector het verschil te bepalen tussen beste, matige en slechte partijen. Hieronder is weergegeven hoe hun werkwijze omschreven staat.

Het Landbouwkwaliteitsbesluit bloembollen vormt de basis voor het stellen van nadere regels ten aanzien van de teelt en verhandeling van bloembollen. Het heeft tot doel:

- het herkenbaar maken van de goede en de beste partijen;
- het beperken van het gebruik van en de handel in plantgoed van matige partijen;
- het vastleggen of afkeuren van zieke en kwalitatief slechte partijen. De keuring is opgedragen aan de Stichting Bloembollenkeuringsdienst (BKD).

Er worden in het kader van de kwaliteitskeuring twee systemen gehanteerd, te weten:

- het uitgebreide classificeringsschema;
- het vereenvoudigde classificeringsschema.

Het uitgebreide classificeringsschema

Hieronder vallen de volgende gewassen: soort-krokus; gladiool; iris en tulp.

De keuringsopzet voor het uitgebreide classificeringsschema voorziet in een indeling in de kwaliteitsklasse, klasse 1, klasse 2 en klasse ST(andaard). Aan het behalen van klasse 1 of 2 is een monsterkeuring verbonden.

Het uitgebreid classificeringsschema kent de volgende drie keuringen:

- 1 monsterkeuring
Voor het behalen van de klasse 1 en 2 is een monsterkeuring vereist. Neemt een teler bij voorbaat genoeg met de klasse ST(andaard), dan hoeft geen bemonstering plaats te vinden. De teler krijgt een schriftelijke uitslag van de monsterkeuring.
- 2 veldkeuring
Tijdens de veldkeuring wordt de definitieve klasse bepaald. Het is uiteraard noodzakelijk dat goed wordt gezuiverd, omdat:
 - de veldkeuringssystemen per klasse veel krasser zijn dan bij de monsterkeuring;
 - dan volgend jaar eventueel een beter resultaat kan worden bereikt. Korte tijd na de veldkeuring stuurt het BKD-kantoor de officiële certificaten toe.
- 3 droge keuring
Hoewel de kwaliteitskeuring voor het overgrote deel op de innerlijk kwaliteit is gericht, is ook de uiterlijke kwaliteit niet onbelangrijk. Er zijn wettelijke normen gesteld, waaraan de partijen bij aflevering moeten voldoen. Deze normen kunnen per klasse verschillen.

In de wettelijke regeling is voorzien in een beperkt promotiesysteem: de *beperkte opwaardering*. Dit houdt in, dat de te behalen klasse maximaal een klasse hoger is dan de klasse van het voorgaande jaar. Per gewas gelden binnen dit systeem aanvullende regels.

Het vereenvoudigde classificeringsschema

Hieronder vallen de volgende gewassen: species-krokus, dahlia, lelie, narcis; hyacint, hippeastrum en bijzondere bolgewassen (Allium, Anemone blanda, knol Begonia, Chionodoxa, Hyacinthoides, niet-Hollandse bolvormende irissen, Muscari, Nectaroscordum, Puschkinia, Scilla en Zantedeschia).

De keuringsopzet voor het vereenvoudigde classificeringsschema voorziet in een indeling in de kwaliteitsklassen klasse ALG(emeen) en klasse ST(andaard), in het geval hyacint nog aangevuld met klasse Selectie voor uitgangsmateriaal (werkbollen).

De klassering berust voor het overgrote deel op de innerlijke kwaliteit van de bloembollen, dat wil zeggen op virus, dwalingen, mutanten, dieven enzovoort en slechts voor een gering gedeelte op de uiterlijke kwaliteit zoals Botrytis, Fusarium en dergelijke.

Voor het uitgebreid classificeringsschema is de werkwijze als volgt:

Voor het vereenvoudigde systeem is in principe geen monsterkeuring voorgeschreven, met uitzondering van species-krokus, Muscari armeniacum en Muscari armeniacum 'Blue Spike'.

Het vereenvoudigde classificeringsschema kent twee keuringen:

- 1 veldkeuring
Tijdens de veldkeuring wordt de klassering ALG of ST toegekend en voor hyacintenwerkbollen klasse SEL of ST-werkbollen. Korte tijd na de veldkeuring stuurt het BKD-kantoor de officiële certificaten toe.
- 2 droge keuring
Hoewel de kwaliteitskeuring voor het overgrote deel op de innerlijke kwaliteit is gericht, is ook de uiterlijke kwaliteit niet onbelangrijk. Er zijn wettelijke normen gesteld, waaraan de partijen bij aflevering moeten voldoen. Deze normen kunnen per klasse verschillen. Binnen dit systeem zijn aanvullende regels gesteld.

Het Kwaliteits Controle Bureau (KCB)

Nu worden producten uit de groenteteelt bij aanvoer op de veiling gekeurd door een veilingkeurmeester en steekproefsgewijs door de keurmeesters van het Kwaliteits Controle Bureau voor Groenten en Fruit. Het KCB is een privaatrechtelijke (particuliere) instelling die keurt op publiekrechtelijke (van de overheid uitgaande) kwaliteitsvoorschriften. Het KCB ontleent zijn bevoegdheid aan de Landbouwkwaliteitswet en de daarop gebaseerde Algemene Maatregelen van Bestuur. Per 1 oktober 1977 werd als Algemene Maatregel van Bestuur het Landbouwkwaliteitsbesluit Groenten en Fruit van kracht. Het Landbouwkwaliteitsbesluit Groenten en Fruit regelt de voorschriften waaraan producten die in het handelsverkeer worden gebracht, moeten voldoen.

Sinds 1924 oefent het KCB het toezicht uit op de kwaliteitsvoorschriften voor de in Nederland geproduceerde verse groenten en fruit. Het is ingesteld door en voor het

gezaamenlijke bedrijfsleven handelend in Nederlands product. Het KCB is onafhankelijk en deskundig. De indeling van het KCB in type A betekent, dat het KCB als inspectie-instelling haar activiteiten uitvoert met de hoogste graad van onafhankelijkheid. Met de vervulling van haar toezichthoudende taak op het kwaliteitsgebied levert het KCB een bijdrage aan de handhaving en verbetering van de concurrentiepositie van het gezaamenlijke bedrijfsleven in de Nederlandse groente- en fruitsector.

Het KCB is een stichting die wordt bestuurd door vertegenwoordigers van organisaties van producenten en handelaren in groenten en fruit. Bij het KCB zijn ongeveer 1250 bedrijven aangesloten, waaronder veilingen, sorteer- en pakstations, teeltbedrijven en exporteurs.

Het eigenlijke controlewerk gebeurt vanuit de regionale bijkantoren. Enkele medewerkers zijn werkzaam op de binnenlandse en buitenlandse afzetmarkten.

Fig. 6.7
Logo KCB



Wat doet het KCB?

De taken van het KCB hebben betrekking op de openbare kwaliteitscontrole die voortvloeit uit publiekrechtelijke (van de overheid uitgaande) regelgeving. Een groot deel van die regelgeving is opgesteld door de Europese Unie. De taken van het KCB omvatten onder meer:

- het steekproefsgewijs controleren van groenten en fruit, zowel bij aangesloten als bij niet-aangesloten;
- het afgeven van controlecertificaten en fytosanitaire (de gezondheid betreffende) certificaten voor de export van groenten en fruit naar landen buiten de Europese Unie;
- het verrichten van fytosanitaire inspecties in opdracht van de Plantenziektenkundige Dienst;
- interventie* – het toezicht houden op de regeling voor *interventie* (bemiddeling/uit de markt halen) van groenten en fruit;
- het toezicht houden op een zelfcontrolesysteem bij champignonverwerkende bedrijven.

Bepaalde activiteiten van het KCB zijn belast met een tarief, bijvoorbeeld het verrichten van een herkeuring en de afgifte van exportcertificaten.

In 2000 zijn er steekproefsgewijs in totaal 82.096 controles verricht. Uitgesplitst naar productgroepen zag dat er zo uit:

- glasgroenten: 37%;
- vollegrondsgroenten: 26%;
- hardfruit: 13%;
- zachtfruit: 3%;
- champignons: 9%;

- uien: 6%;
- buitenlands product: 6%.

Deze percentages verschuiven in de loop van de afgelopen jaren. Dit is een direct gevolg van verschillen in geconstateerde kwaliteitsproblemen in een reeks van jaren bij de verscheidene producten.

Aansluiten bij het KCB

Veilingen en sorteer- en pakstations zijn op grond van de Landbouwkwaliteitswet verplicht om zich aan te sluiten bij het KCB. Andere bedrijven kunnen zich vrijwillig bij het KCB aansluiten.

Als een bedrijf zich wil aansluiten kan het contact opnemen met het hoofdkantoor van het KCB. Het KCB vraagt vervolgens een aantal gegevens op zoals een kopie van de inschrijving bij de Kamer van Koophandel. Op basis daarvan treedt de inschrijfprocedure in werking. Het bedrijf ontvangt dan onder meer een formulier waarmee het officieel om aansluiting verzoekt. Voorts ontvangt het bedrijf een kopie van de statuten en reglementen van de stichting KCB. Als het aspirant-lid het toegezonden formulier met verzoek tot aansluiting invult, ondertekent en opstuurt naar het hoofdkantoor van het KCB, ontvangt hij vanzelf antwoord van het KCB. Bij toelating als aangeslotene krijgt het bedrijf een *aansluitnummer* en een voorschriftenboek (rode bundel) met daarin onder meer de kwaliteitsvoorschriften groenten en fruit.

Nieuwe controlesystematiek per 1 mei 2001

In de afgelopen jaren zijn de logistieke stromingen binnen de groenten- en fruitsector sterk veranderd. Producten worden niet meer alleen via de veilingen verhandeld, maar steeds meer rechtstreeks van de teler naar relatief grote handelsbedrijven. Dit betekent dat producten in veel mindere mate dan vroeger fysiek het veilingterrein passeren. Deze veranderingen dwongen het KCB een nieuwe controlesystematiek te ontwikkelen die de werkwijze van de controleurs zo aanpaste dat zij hun werk naar behoren konden blijven doen. Per 1 mei 2001 is deze aangepaste controlesystematiek ingevoerd. Bedrijven met een verhoogd risico worden in het nieuwe systeem aan de hand van een risicoanalyse geïdentificeerd. Daarbij spelen onderstaande risicofactoren een rol:

- handelingen die bedrijven verrichten met het product;
- de grootte van het bedrijf;
- de controleresultaten van het bedrijf;
- de kwaliteit van producten.

Al deze factoren zijn uiteindelijk bepalend voor de controlefrequentie waarmee een bedrijf te maken krijgt.

Vragen 6.3

- Wat is het doel van de keuringsdiensten NAK, NAKtuinbouw en BKD?
- Waar aan ontleent het KCB haar bevoegdheid?
- Door wie wordt het KCB bestuurd?
- Het KCB deelt bedrijven in op basis van een risicoanalyse en op basis van rapportages van controleurs. Welke risicofactoren spelen daarbij een belangrijke rol?

6.4 Kwaliteitscriteria instrueren aan medewerkers

Voordat je kwaliteitscriteria kunt instrueren aan medewerkers moet je eerst aan je medewerkers uitleggen wat je onder kwaliteit verstaat. Dit is al moeilijk genoeg, want kwaliteit is niet zo eenvoudig. Er zijn vele definities en begrippen die gaan over kwaliteit.

De meest eenvoudige definitie die aardig is en toch concreet, is deze: kwaliteit is het product zo leveren als de klant het wenst.

Kwaliteit is een begrip dat zowel nationaal als internationaal op veel verschillende manieren uitgelegd wordt. Kwaliteit is in elk geval niet los te zien van zaken als volksgezondheid en veiligheid. Hiervan uitgaande zijn diverse criteria en eisen geformuleerd inzake:

- fysieke eigenschappen zoals houdbaarheid, uiterlijk, voedingswaarde, smaak, versheid, beschikbaarheid, verpakking en bereidingsgemak;
- afwezigheid of minimale niveaus van schadelijke stoffen en/of ziekte- en plaagverwekkers en natuurlijke toxinen;
- een milieuvriendelijk of biologisch productieproces.

De weging van de verschillende kwaliteitscriteria is persoons- en tijdgebonden. In een tijd van voedselschaarste zijn prijs en beschikbaarheid het belangrijkste. Deze situatie van voedselschaarste is in de westerse landen op dit moment niet aan de orde. Het kwaliteitsbegrip heeft daardoor een ruimere inhoud gekregen. Wel is er tegelijkertijd een toenemende zorg om de aantasting van de bodem-, lucht- en waterkwaliteit. Dat heeft er weer toe geleid dat de belasting van het milieu als kwaliteitscriterium bij de beoordeling van het product een steeds zwaarder gewicht heeft gekregen.

Afhankelijk van de prijs van een product en van de bovengenoemde kwaliteitscriteria maakt de afnemer of de consument de afweging om een bepaald product wel of niet te kopen.

Kwaliteitscontrolesysteem

productaansprakelijkheid Als teler lever je een product en ben je automatisch gebonden aan de wetgeving rond de *productaansprakelijkheid*. Telers worden daardoor direct of indirect gedwongen tot:

- het optimaliseren van een systeem van kwaliteitszorg;
- het bewust en medeverantwoordelijk maken van medewerkers voor hun inbreng in de kwaliteit;
- het motiveren van medewerkers om de toepassing van kwaliteitszorg tot een succes te maken;
- het nastreven van kwaliteitscertificaten.

De productaansprakelijkheid geldt ook nog wanneer het product zich in het afzetkanaal bevindt. Wanneer dan mocht blijken dat de kwaliteit van het afgeleverde product onvoldoende is, dan kan de teler nog gemakkelijk opgespoord en aansprakelijk gesteld worden. Deze materie is zo ingewikkeld, dat veel telers wel wat hulp kunnen gebruiken. *Plantconsult* kan bedrijven de nodige ondersteuning bieden op bedrijfsorganisatorisch en managementgebied. *Plantconsult* is gespecialiseerd in kwaliteitsmanagementsystemen. Zij kunnen je helpen met het invoeren van een

kwaliiteitszorgsysteem. Bij het opzetten van een kwaliteitszorgsysteem komt heel wat kijken. Alle bedrijfsprocessen moeten beschreven worden en er moet duidelijk verwoord worden wie voor wat verantwoordelijk is. Deze informatie komt in het *kwaliiteitssysteemhandboek*. Daarnaast zijn er ook nog werkhandoeken met de benodigde werkinformatie voor de werknemers. Wanneer alles op papier staat en in de praktijk rond is, kan er een officiële *audit* plaatsvinden. Een audit is een toets in de praktijk om te zien of alles klopt wat in het kwaliteitsysteemhandboek is beschreven. Als de officiële audit goed verloopt, wordt het bedrijf gecertificeerd en kan een ISO-certificaat uitgereikt worden.

Het voordeel van zo'n aanpak is dat alle processen in een bedrijf beschreven worden en dat elke medewerker precies weet waar hij verantwoordelijk voor is. Het is geen garantie voor het leveren van een betere kwaliteit product. Maar wel is het zo dat de medewerkers over het algemeen meer plezier in hun werk krijgen, doordat ze precies weten waar ze verantwoordelijk voor zijn. En dit werk willen ze in het algemeen zo goed mogelijk uitvoeren. Wanneer zaken binnen het bedrijf niet goed lopen, is het voor de ondernemer ook gemakkelijker om de verantwoordelijke persoon aan te spreken.

Wanneer je aan medewerkers de kwaliteitscriteria van een product wilt uitleggen, moet je verschil maken tussen werknemers die al vele jaren bij je werken en werknemers die nog maar kort in dienst zijn. Daarnaast moet je weten op welk niveau de werknemer functioneert. Is het een werknemer van niveau 1, 2, 3 of 4? Dit maakt een groot verschil bij het geven van de instructie betreffende de kwaliteitscriteria. Een medewerker van niveau 1 zal daar nooit zelfstandig mee om kunnen gaan en ook bij een medewerker van niveau 2 is het nodig om als ondernemer alert te blijven. Het kan namelijk een hele tijd goed gaan, maar de aandacht voor de juiste toepassing van de kwaliteitscriteria kan bij deze mensen ineens verdwijnen. De medewerkers die al vele jaren bij je werkzaam zijn, hebben vaak aan een enkel woord genoeg om de door jou gewenste kwaliteitscriteria toe te passen.

Zijn er medewerkers die voor het eerst de kwaliteitscriteria moeten toepassen, dan kun je als volgt te werk gaan.

- Laat zien wat zonder meer goed is.
- Laat duidelijk zien wat niet goed is en verklaar waarom het niet goed is.
- Laat zien wat op de grens zit en bepaal wat net wel en wat net niet kan. Geef aan waarom iets wel of niet kan. Wanneer het om uitzoeken gaat op een stationaire plek leg dan de grensgevallen zichtbaar neer, zodat die als een soort meetlat kunnen fungeren.
- De medewerker laat je zien hoe hij de door jou gewenste kwaliteitscriteria toepast en geeft daarbij een toelichting.
- Laat de medewerker wanneer het goed uitpakt enige tijd zelfverantwoordelijk werken.
- Zoek de medewerker na een paar uur op en vraag hoe het gaat.
- Laat hem vertellen wat hij moeilijk vindt bij het toepassen van de kwaliteitscriteria.
- Laat nog eens zien wat jij wilt en praat er over met je medewerker.

Blijf wel regelmatig controleren of het werk nog volgens de door jou gewenste kwaliteitscriteria uitgevoerd wordt.

Vragen 6.4

- a De wetgeving rond productaansprakelijkheid dwingt telers tot het nemen van verschillende maatregelen op zijn bedrijf. Schrijf er ten minste drie op.
- b Wat is een bijkomend voordeel van de invoering van een kwaliteitszorgsysteem?
- c Waar moet je vooraf vooral op letten bij het instrueren van kwaliteitscriteria aan je medewerkers?

6.5 Sortiment herkennen

Het herkennen van het assortiment is voor de ene persoon een sport en voor de ander een crime. Er zijn vele honderden mensen die jaarlijks meedoen aan keuringswedstrijden waarbij vaak ook herkenning van het assortiment noodzakelijk is. Er worden zelfs Nederlandse kampioenschappen georganiseerd. Nu valt het voor de meeste bedrijfshakken niet mee om alle rassen die geteeld worden te onderscheiden. In de statistiek van de tulp kom je voor het jaar 2003 al meer dan 1600 rassen tegen. Wanneer je in een bepaalde sector werkt is het wel nodig dat je de meest gangbare rassen kent om grove fouten te vermijden.

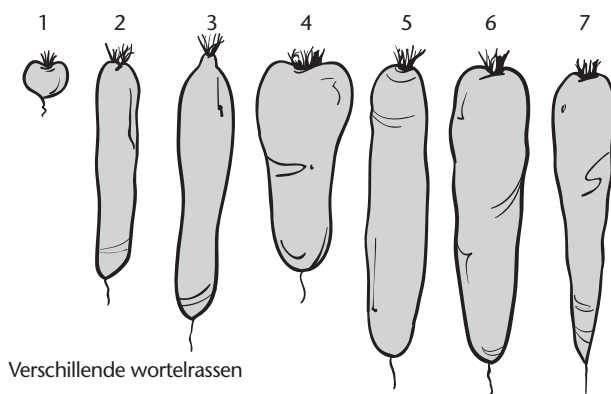
Maar hoe kun je de meest gangbare rassen leren herkennen? Om rassen te kunnen onderscheiden van elkaar moet je weten waarop je moet letten. Je moet in elk geval letten op de morfologische kenmerken. Bij bloeiende gewassen zoals aardappels en bloembollen is de bloeiwijze vaak het handigste herkenningmiddel. Aardappels kun je ook herkennen aan de vorm en de kleur van de knol. Verder kunnen de plantopbouw, de kleur van het blad, de hoeveelheid blad enzovoort je helpen de juiste naam aan een ras te geven.

Bij bloeiende bolgewassen herken je het ras gemakkelijker aan de kleur van de bloem. Vaak kun je aan de bollen en knollen van de verschillende rassen moeilijk afleiden om welk ras het gaat. Wel kun je bij hyacinten aan de bolkleur afleiden welke kleur de bloem krijgt. En ook bij gladiolen zijn er tussen de verschillende rassen nogal in het oog lopende verschillen in de kleur van de knol.

Bij een gewas als uien is het bijna onmogelijk om op het land de verschillende rassen van het Rijsburger type te onderscheiden. Bij wortelen zie je aan het loof ook weinig verschil, maar wanneer je de wortelen gaat rooien, dan zie je de verschillen wel goed.

Fig. 6.8

De verschillen tussen wortelrassen zijn soms maar klein.



Verschillende wortelrassen

- 1 = Parijse markt
- 2 = Amsterdamse bak
- 3 = Nantes
- 4 = Chantenay
- 5 = Berlikummer
- 6 = Flakkeese
- 7 = Karotan

Het gaat de ene medewerker gemakkelijker af om al deze verschillende rassen te herkennen en te benoemen dan de andere. Als ondernemer heb je de taak om *sortimentsherkenning* bij je medewerkers te stimuleren. En als ze die vaardigheid eenmaal onder de knie hebben, krijgen ze er ook plezier in om hun kennis met anderen te delen.

6.6 Ziekten en plagen in het plantgoed

Je kent de uitdrukking: 'een goed begin is het halve werk' wel. Dat betekent dat een goede start de kans op mislukking vaak verkleint. Dit gaat ook op voor een teelt. Het is dus belangrijk om een teelt te beginnen met gezond plantgoed.

Om dat mogelijk te maken moet je je plantgoed in een rustige tijd op je bedrijf uitzoeken zodat je zeker weet dat datgene wat de grond ingaat goed gezond is. Zitten er bijvoorbeeld schimmels op je plantgoed en je ontsmet het niet, dan kun je al vroeg in het teeltseizoen met een ernstige schimmelaantasting te maken krijgen.

leesband

Het uitzoeken gebeurt vaak op een *leesband*. Deze leesband kan groen, bruinrood of grijsbruin (beige) zijn. Uit onderzoek is gebleken dat de beige kleur het meest rustgevend is voor je ogen. Bij aardappels wordt meestal een *rollenleesband* gebruikt. Hierbij gaan de knollen al draaiend voor je langs en daardoor kun je alle kanten van de aardappelknol goed controleren op afwijkingen. Ziekten die gemakkelijk met de aardappel meekomen, zijn Phytophthora en Rhizoctonia.

Aaltjes kunnen zich gemakkelijk verspreiden via de aan het product hangende of meegerooide grond.

plantgoedselecteur

In het plantgoed van tulpen werd in sommige jaren zoveel aantasting door Fusarium oxysporum (zuur) aangetroffen dat het voor de grotere bedrijven ondoenlijk was om al het plantgoed uit te zoeken. Staring en Poppe hebben toen een machine ontwikkeld die de *plantgoedselecteur* wordt genoemd. Deze machine sorteert het tulpenplantgoed op gewicht. De bediening is eenvoudig en je kunt vrij gemakkelijk instellen hoeveel procent van je partij je wilt selecteren. De machine heeft een

capaciteit van 1,5 à 4 palletkisten per uur en geeft een arbeidsbesparing van ongeveer zeven personen. De lichtere bollen zijn doorgaans aangetast door de zuurschimmel. Bij een ernstige aantasting van zuur drogen de aangetaste bollen uit en verkalken. Het is tevens zo dat de schijven in het plantgoed meer uitdrogen dan de ronde bollen. Een gedeelte van deze lichtere schijven kun je met de plantgoedselecteur gemakkelijk uitsorteren waardoor je partij plantgoed in kwaliteit verbetert.

Fig. 6.9

Foto links: dit kan het gevolg zijn van te vroeg inpakken van de tulpenbollen. Op de rechter foto zie je tulpenbollen die versteend zijn door zuuraantasting.



Vragen 6.5

- a Waarom is het belangrijk dat je het belangrijkste sortiment in je bedrijfstak herkent?
- b Wat is de meest rustgevende kleur van een zoekband voor je ogen?

6.7 Afsluiting

De geteelde agrarische producten worden of al bij de oogst of na de schoning en sortering in kwaliteiten ingedeeld. Daarvoor zijn vele verschillende machines beschikbaar. Toch kan niet elke verwerkingsmachine voor elk product gebruikt worden. Er zijn om te beginnen al drie verschillende sorteerprincipes die gebruikt worden om producten die in de open grond geteeld zijn te sorteren. Dat zijn de schoksorteermachine, de wijkende bandmachine en de weeg-telmachine. Daarnaast zijn er voor de verschillende producten nog vele schoningsmachines. Om al deze machines op te stellen heb je een verwerkingsruimte nodig. Om de verwerkingsruimte doelmatig in te richten is het noodzakelijk om vooraf te bedenken hoe je de verwerkingsmachines plaatst. Belangrijk hierbij is ook dat de aan- en afvoerlijnen elkaar niet of in elk geval zo weinig mogelijk kruisen.

De beoordeling op kwaliteit gebeurt door onafhankelijke keuringsdiensten zoals de BKD (bloembollen), de NAK (landbouwgewassen) en de NAKtuinbouw (boomkwekerijgewassen, groente- en bloemzaden en de siergewassen). Het KCB controleert de kwaliteit van producten uit de groenteteelt. Om een goed product te kunnen telen en af te leveren is het noodzakelijk dat je de kwaliteitscriteria instrueert aan je medewerkers. Zij moeten het door jou geteelde sortiment herkennen en weten door welke ziekten je plantgoed aangetast kan worden.

7 Het product klaarmaken voor de afzet

Oriëntatie

Wanneer een jongen een meisje ziet en zij ziet er netjes en verzorgd uit, dan vindt hij haar over het algemeen aantrekkelijker dan een meisje dat in vieze en slonzige kleren loopt. Overigens zal dit andersom ook net zo zijn. Een meisje zal eerder vallen voor de charmes van een goed verzorgde jongeman, dan voor iemand die in vieze kleren rondloopt en een zweetlucht om zich heen heeft hangen.

Met het klaarmaken van producten die geoogst en gesorteerd zijn en in kwaliteiten zijn ingedeeld is het eigenlijk net zo. Hoe aantrekkelijker het product, hoe gemakkelijker het wordt verkocht. Meestal wordt het product verpakt. Dit kan bijvoorbeeld in fust dat meerdere keren kan worden gebruikt, maar ook in eenmalig fust. Belangrijk is in elk geval wel dat het product van de juiste productspecificaties wordt voorzien en dat etiketten goed leesbaar zijn aangebracht. Bovendien moet de verpakking een aantrekkelijke uitstraling hebben. Verder moeten producten voorzien zijn van de goede documenten wanneer ze vervoerd worden. Na het klaarmaken kan het gebeuren dat het product nog voor een korte tijd moet worden bewaard. In dit hoofdstuk komen alle elementen aan bod die een belangrijke rol spelen bij de afzet van een product. Je moet het product immers zo afleveren dat de klant tevreden is.

7.1 Verpakkingsmaterialen

De verpakkingsvorm is afhankelijk van de bestemming en van de kwetsbaarheid van het product. De afgelopen decennia is vooral bij de groenteteeltproducten overgeschakeld van *meermalige verpakkingen* naar *eenmalige verpakkingen*. Redenen voor deze overschakeling waren de problemen met het retourneren van het meermalige fust, een betere presentatie en een versterking van de *concurrentiepositie*. Voor een aantal producten bestaat er landelijk beleid voor het gebruik van eenmalige verpakking. Dit beleid kent enkele belangrijke uitgangspunten.

- De verpakking moet het product voldoende beschermen bij het conditioneren, opslaan, verhandelen en transporteren.
- De kosten van de verpakking moeten op een redelijk niveau liggen.
- De herkenbaarheid van product, kwaliteit en nationaal merk moeten goed tot zijn recht komen.
- De verpakking moet tot een optimale presentatie van het product leiden.

Er zijn verpakkingsmaterialen te kust en te keur. De belangrijkste functies van verpakkingsmaterialen zijn:

- het product beschermen tegen kwaliteitsverlies;
- het product goed en aantrekkelijk presenteren;
- het product bundelen tot verkoopbare handelseenheden.

Het product beschermen tegen kwaliteitsverlies

De verpakking moet bescherming bieden tegen wisselende weersinvloeden, uitdroging, verkleuring, maar ook tegen stoot- en drukplekken die het product tijdens het transport kan oplopen. Verder is de verpakking vaak een manier om het product in handzame grootheden te vervoeren. Vollegrondstellers hoeven meestal geen keus te maken uit de beschikbare verpakkingsmaterialen. Doorgaans krijgen zij de verpakking aangeleverd door de afnemer. Bij aardappels bijvoorbeeld wordt het pootgoed meestal afgeleverd in balen van 50 kg. De zak is bedrukt met de naam van het handelshuis of de coöperatie. Uien worden verpakt in netzakjes. Prei voor de export gaat ook wel in netzakjes, maar voor binnenlandse afzet vaak in poolfust. Bloembollen worden het meest geleverd in fust van de koper, maar ook wel in fust van de teler of *poolfust*. Het poolfust is een voor transport handige curverkrat. Voor de langere bewaring van de bollen is deze krat echter ongeschikt vanwege de beperkte ventilatiemogelijkheid. Boomtelers omwikkelen de kluit van de boom en hoezen de takken in om transportschade te voorkomen.

poolfust

Het product goed en aantrekkelijk presenteren

Broccoli wordt al na één of twee dagen geel. Dat komt doordat het scherm, dat is opgebouwd uit gesloten bloemknoppen, openspringt. De aantrekkelijkheid van het product broccoli loopt dan snel terug. Onderzoek heeft aangetoond dat je de broccoli door eerst te koelen en daarna in te sealen ten minste 3 à 4 dagen langer verkoopbaar houdt.

De verpakking kan ook toegevoegde waarde geven aan een product en dat geldt nog eens extra voor de klein verpakking. Zo wordt spruitkool wel verpakt in kleine groene netzakjes van 500 gram. Witlof zie je vaak op pvc-bakjes met daaromheen krimpfolie.

Fig. 7.1

Gesealde broccoli voor
export

(Bron: BEJO zaden BV)



Het product bundelen tot verkoopbare handelseenheden

De verpakking is vaak een middel om het product in handzame grootheden te kunnen transporten. Je kunt als klant van een supermarkt toch moeilijk met een zak aardappels van 50 kg gaan slepen.

In de open teelten wordt maar nog een heel klein gedeelte van alle beschikbare verpakkingen toegepast. Dit in tegenstelling tot de beschermde teelten en dan vooral de bloemen.

Hoe komt dat?

- De verpakkingen zijn meestal duur in verhouding tot de prijs van het product.
- De verpakking is niet sterk genoeg om het product in grotere aantallen/hoeveelheden te verpakken.
- De exclusievere verpakkingen zijn wel leuk wanneer je iets cadeau geeft, maar openteeltproducten worden meestal gebruikt voor de eerste levensbehoeften en dan zijn al die verpakkingen milieubelastend.

7.2 Etiketteren

Onze wereld wordt overspoeld met informatie. Soms zie je door de bomen het bos niet meer en raak je het spoor bijster in al die informatie. Ook op de verpakking van levensmiddelen staat heel veel informatie zoals de naam van het product, wat het is, de samenstelling en de uiterste verkoopdatum. Vaak staat er ook op hoe je het product het beste kunt bewaren. Ook kom je op de verpakking wel *keurmerken* tegen en ten slotte ook nog of het product hergebruikt kan worden.

Fig. 7.2
Etiket op bamigroente



Wettelijke bepalingen inzake etikettering

In de Warenwet heeft de overheid vastgelegd wat er op het etiket van een levensmiddel moet staan. De gegevens die fabrikanten op de etiketten vermelden, worden gecontroleerd door de *Inspectie Gezondheidsbescherming Waren en Veterinaire Zaken*.

Op een etiket moet altijd de volgende informatie staan.

- De naam van het product.
Als je naar figuur 7.2 kijkt, zie je duidelijk dat het gaat om een mengsel van groenten die zijn bedoeld voor de bereiding van bami.

-
-
-
-
- De naam en het adres of de vestigingsplaats van de fabrikant, de importeur of de verkopende instantie.
Steeds vaker vind je op de verpakking een adres, een telefoonnummer of een e-mailadres waar je met vragen of klachten over het product terecht kunt. Dit noem je consumentenservice.
 - De inhoud.
De consument moet kunnen zien welke hoeveelheid hij koopt. Dit moet op de verpakking vermeld staan.
 - De ingrediënten van het product.
Hier horen ook de hulpstoffen en de E-nummers bij. Voorbeelden zijn:
 - kleurstoffen voor een betere kleur;
 - voedingszuren voor een frissere smaak;
 - conserveringsmiddelen voor een langere houdbaarheid;
 - zoetstoffen;
 - antioxidanten tegen verkleuring;
 - verdikkingsmiddelen voor meer stevigheid;
 - emulgatoren om vet en water mengbaar te houden;
 - stabilisatoren om uitzakken van zwaardere deeltjes te voorkomen;
 - zuurteregelaars;
 - antiklonteringsmiddelen;
 - rijsmiddelen;
 - smaakversterkers.Of vitamine verrijkende middelen moeten worden vermeld staat nog ter discussie.
 - De *houdbaarheidsdatum*.
Die is volgens het etiket 18-11-2003.
 - Een *bewaarvoorschrift*.
In figuur 7.2 is dit een temperatuur van maximaal 7 °C waarbij het product moet worden bewaard.
 - De prijs.
Deze moet op het product staan of in de directe omgeving van het product vermeld worden, bijvoorbeeld op een kaartje aan het schap. Vaak wordt de prijs met een stickertang op het product aangebracht.
 - De *productiecode* of *partijcode*.
Deze code is van belang als er iets mis is met het product. Met de code kun je de hele partij achterhalen en eventueel uit de handel nemen. Bij veel kort houdbare producten wordt de houdbaarheidsdatum gebruikt als productcode.

diepvriesproducten

Verder moet op *diepvriesproducten* staan dat het een diepvriesproduct is en dat je het product na ontdooien niet meer opnieuw mag invriezen. Soms staat op het etiket: 'verpakt onder beschermde atmosfeer'. Dit wil zeggen dat de lucht in de verpakking vervangen is door een ander gas. Hierdoor is het product langer houdbaar. Indien van toepassing dan moet op het etiket worden vermeld dat er genetisch gemodificeerde ingrediënten zijn gebruikt.

Naast deze verplichte informatie vind je ook nog extra informatie voor de gebruiker. Dit kan een keurmerk zijn zoals Milieukeur of het EKO-keurmerk, MBT-keurmerk (Milieubewust geteeld), maar ook gegevens over de voedingswaarde van het product.

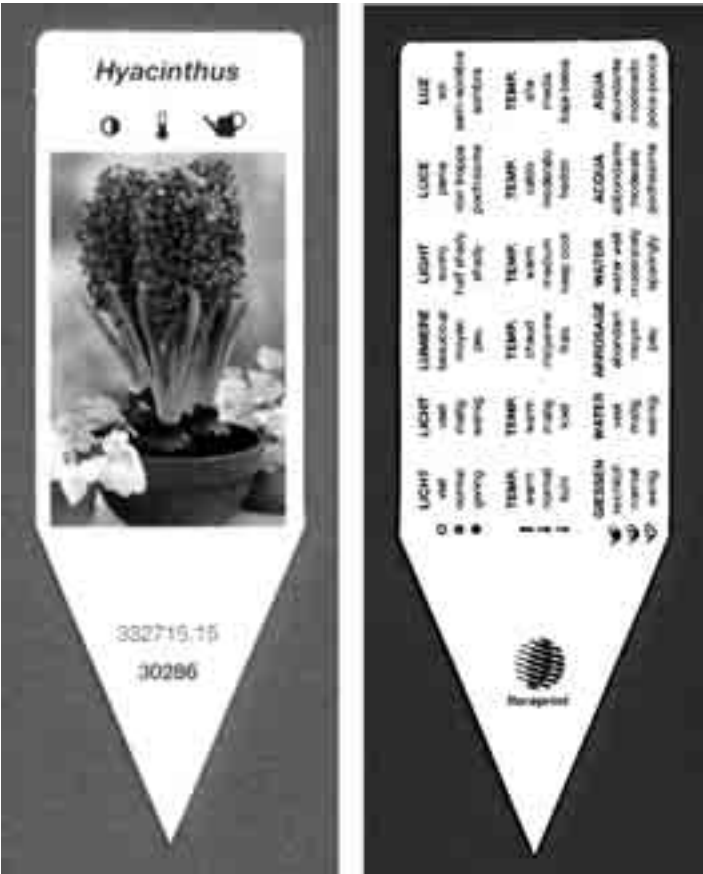
Fig. 7.3
Een telerskaartje voor
MBT van bloemkool



Het verstrekken van allerlei bereidingstips biedt niet alleen maar informatie aan de consument, maar is ook een beproefde manier om de verkoop van een product te vergroten.

Bij bollen, knollen en tuinplanten proberen veel telers extra informatie over hun product mee te geven via steeketiketten en labels met opdruk in of aan het te verkopen product. Hierop staat hoe je het product het beste kunt verzorgen.

Fig. 7.4
Een steeketiket voor
hyacinten op pot met
verzorgingstips in
icoontjes



De streepjescode

Een handig hulpmiddel voor de winkelier en de consument is de streepjescode, ook wel *barcode* genoemd. Voor veel bedrijfstakken is het gebruik van barcodes niets nieuws. Door de barcode op het product te scannen weet je de prijs. Dit leidt in grote bedrijven tot een aanzienlijke besparing in arbeid en tijd en het voorkomt fouten van de caissière. De wachttijd voor de kassa is korter en dat is weer prettig voor de consument. Een bedrijf dat werkt met deze codes kan ook erg eenvoudig zijn voorraad overzien. Het bedrukken van producten met een barcode is handig en goedkoop.

De EAN-code

EAN is de afkorting voor *Europese artikelnummering*. Dit is een coderingssysteem dat internationaal gebruikt wordt voor het coderen van producten. In figuur 7.5 zie je een lijst van codenummers van diverse landen.

Fig. 7.5

Lijst van EAN-codenummers die het land van herkomst van de producten aanduiden.

Nummers	Land	Verantwoordelijke organisatie
30 tot 37	Frankrijk	GENCOD
40 tot 43	Duitsland	CCG
49	Japan	Distribution Code Center
50	Verenigd Koninkrijk en Ierland	ANA
54	België en Luxemburg	ICODIF
57	Denemarken	Dansk Varek Adm
60	Zuid-Afrika	SANA
64	Finland	Central Chambers of Commerce
70	Noorwegen	Norsk Verkodefor.
80 tot 83	Italië	INDICOD
87	Nederland	UAC

De code is opgebouwd uit 13 cijfers die in vier groepen zijn verdeeld (zie figuur 7.6). De eerste twee cijfers geven het land van herkomst aan. Bijvoorbeeld 87 is Nederland en 49 is Japan. De volgende reeks van vijf cijfers is het nummer van de producent. Dit noem je het *immatriculatienummer*. In Nederland moet je dit nummer aanvragen bij UAC. Deze afkorting staat voor *Stichting Uniforme Artikelcodering*. Met de derde groep van vijf cijfers duid je het product aan. Dit nummer mag je zelf bepalen. Je kunt dus als teler nu 99.999 verschillende producten coderen. Het dertiende nummer is een controlenummer dat is afgeleid uit de voorgaande reeks cijfers.

Fig. 7.6

Een voorbeeld van een code bestaande uit 13 cijfers



Agrarische producten die dienen als uitgangsmateriaal moeten per fusteenheid/colli voorzien worden van een label of etiket. In figuur 7.7 zie je daarvan een voorbeeld. Door elke fusteenheid/colli van een label te voorzien wordt de kans op verwisseling van partijen verkleind.

Fig. 7.7

Label van ronde grauwe
erwt Solara
(Bron: www.nak.nl)

		NAK - NEDERLAND			
BASISZAAD					
Soort:	RONDE GR. ERWT			(Pisum sativum)	
Ras:	SOLARA				
Partijnr.:	80-12345	ONTSMET			
Certificering:	09-2002				
Geteeld in:	NEDERLAND				
Kiemkracht:	85 - 89%				
Waardering:	II	Dkg.:	280 g		
					
EG systeem Model 2		900.000.001		50 kg	

7.3 Productdocumenten invullen

Wanneer het product klaar staat voor de afzet dan moeten er productdocumenten worden ingevuld. Vanuit de EU zijn richtlijnen opgesteld voor het gebruik van documenten tijdens het verhandelen van bloembollen.

Voor bloembollen is op deze documenten de volgende informatie te vinden:

- 1 Bij elke transactie, ook die in klasse ST, moet de aanvoer-/afleveringsnota volledig worden ingevuld, dus inclusief klasse en certificaatnummer. Zonder deze gegevens kan de partij niet verder verhandeld worden. Op deze aanvoer-/afleveringsnota dienen de volgende gegevens vermeld te worden:
 - EU-plantenpaspoort;
 - EU-kwaliteit;
 - NL;
 - bij invoer uit derde land, naam van het land van productie;
 - BKD;
 - registratienummer BKD;
 - botanische naam gewas;
 - naam van de cultivar;
 - certificaatnummer;
 - hoeveelheid;
 - land van oorsprong;
 - datum verzending;
 - klasse;
 - naam verkoper;
 - handtekening verkoper.
- 2 De partij zelf moet per fust, stapel of pallet worden voorzien van een label of sticker. Hierop moeten de volgende gegevens worden vermeld:
 - EU-plantenpaspoort;
 - EU-kwaliteit;
 - NL;
 - BKD;
 - registratienummer BKD;

-
- botanische naam gewas;
 - naam cultivar;
 - certificaatnummer.
- 3 Door het ondertekenen van de aanvoer-/afleveringsnota verklaart de verkoper dat de nota naar waarheid is ingevuld en dat de partij voldoet aan de gestelde eisen te velde en aan de normen in droge toestand.

De leveringsnota's voor partijen 'geschikt voor Japan' moeten ter afstempeling bij de BKD worden aangeboden.

Vragen 7.1

- a Wat zijn de belangrijkste functies van verpakkingsmaterialen?
- b Waarin heeft de overheid vastgelegd wat er op een etiket van een levensmiddel moet staan?
- c Wat is het doel van de EAN?
- d Wat is het landnummer van Nederland?
- e Wie heeft richtlijnen opgesteld voor het gebruik van documenten tijdens de verhandeling van producten?

7.4 Machines controleren

onderhoudsplan

Het is voor elke ondernemer een ramp wanneer een machine in de drukste tijd van het seizoen kapotgaat. Want op dat moment stagneert de verwerking van het product. Je moet dergelijke problemen voorkomen door goed onderhoud. Voor sommige machines betekent dat heel eenvoudig dat je ze aan het begin en het einde van het seizoen goed doorsmeert. Veel ondernemers die werken met een pelmachine die gelagerd is, vervangen na een seizoen gewoon alle lagers om te voorkomen dat er in de top van het seizoen een lager uit loopt. Nu is het in Nederland meestal niet zo'n probleem om snel over vervangende onderdelen te beschikken. Toch is het gewenst om voor elke machine een *onderhoudsplan* op te stellen. Meestal wordt dit onderhoud preventief uitgevoerd, dat wil zeggen in de stille perioden op het bedrijf. Je kunt het best voor elke machine apart een onderhoudsplan opstellen op basis van het instructieboekje of onderhoudsboekje. In dit onderhoudsplan moet ten minste komen te staan:

- na x uren doorsmeren;
- na x uren controle op de werking/functioneren machine;
- na x uren vervanging vitale onderdelen.

Natuurlijk moet je ook aangeven wie verantwoordelijk is voor welke machine en wie het onderhoud doet (bedrijf zelf of de leverancier).

Vragen 7.2

- a Waarom is het zo belangrijk om een onderhoudsplan voor je machines te hebben?
- b Een onderhoudsplan kan helpen om het periodiek onderhoud te reguleren. Wat moet er ten minste in een onderhoudsplan staan?

7.5 Kwaliteitsstandaarden

minimumeisen

Het opstellen van kwaliteitsstandaarden heeft tot doel de markt te ordenen. Dat ordenen gebeurt door voor diverse klassen van producten *minimumeisen* op te stellen. Kwaliteitsstandaarden zijn dus instrumenten om de markt, zowel aan de aanbod- als aan de afzetkant overzichtelijk te maken. Het hanteren van minimumeisen heeft enkele belangrijke gevolgen.

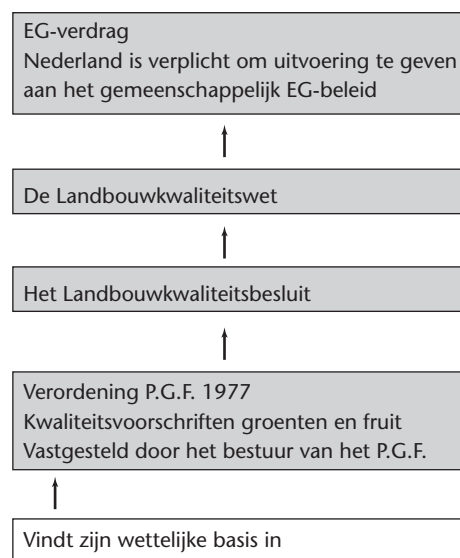
- Producten die niet aan bepaalde minimumeisen voldoen kunnen van bepaalde markten geweerd worden. Ook kan zo voorkomen worden dat producten die niet aan de ondergrens van de laagste klasse voldoen in de handel komen en de markt bederven.
- Het indelen van producten in klassen aan de hand van minimumeisen per klasse is de eerste stap om producten naar kwaliteit in te delen en daardoor naar kwaliteit betaald te krijgen.

Kwaliteitsstandaarden zijn opgesteld en op een bepaald moment vastgesteld. Hoe is dit geregeld voor groenten en fruit?

Het stellen van regels inzake de kwaliteit van groenten en fruit is wettelijk geregeld in het *Landbouwkwaliteitsbesluit Groente en fruit*. Dit Landbouwkwaliteitsbesluit is een onderdeel van de *Landbouwkwaliteitswet*. De Landbouwkwaliteitswet vindt haar wettelijke basis in EU-verdragen. Volgens deze EU-verdragen zijn de lidstaten verplicht uitvoering te geven aan het gemeenschappelijke EU-beleid. Hoe de relaties liggen tussen de diverse wetten/verdragen zie je in figuur 7.8.

Fig. 7.8

*Relaties tussen
verordening
Productschap Groente en
Fruit,
Landbouwkwaliteitsbe-
sluit,
Landbouwkwaliteitswet
en de EU-verdragen*



In het al eerder genoemde Landbouwkwaliteitsbesluit staan enkele artikelen waaraan groenten en fruit moeten voldoen.

Artikel 3 is de kern van dit besluit en luidt als volgt.

Artikel 3

Groenten en fruit bestemd voor de consument moeten voldoen aan de navolgende eisen:

- zij moeten gezond zijn, zuiver, vrij van abnormale uitwendige vochtigheid, vrij van vreemde geur of smaak en zodanig ontwikkeld en rijp, dat ze hun bestemming in goede staat kunnen bereiken;
- zij moeten worden gepresenteerd in overeenstemming met hun aard en bestemming, een en ander met inachtneming van dienaangaande gestelde nadere regels, welke mede voorschriften kunnen inhouden met betrekking tot:
 - de indeling in kwaliteitsklasse, de sortering, de oorsprong;
 - het gewicht, de soort of variëteit, alsmede de aanduiding daarvan;
 - de verpakking;
 - de bewerkingswijze.

Artikel 3 is een ruim geformuleerd artikel waarin wordt bepaald dat het stellen van nadere regels mogelijk is. Deze regels kunnen onder meer betrekking hebben op de indeling in kwaliteitsklassen, sortering, verpakking, en specifieke voorschriften voor een bepaald product. Het bestuur van het PGF wordt in hetzelfde Landbouwkwaliteitsbesluit aangewezen als bevoegde instantie voor het stellen van nadere regels. Dit stellen van nadere regels gebeurt bij verordening PGF 1977 Kwaliteitsvoorschriften Groenten en Fruit.

In die tijd had ook het Centraal Bureau voor de Tuinbouwveilingen de mogelijkheid om kwaliteitsvoorschriften op te stellen.

Er zijn twee wegen waarlangs een voorschrift tot stand komt: vanuit de praktijk en vanuit een overheid. Vanuit de praktijk ontstaat nogal eens behoefte om voorschriften voor een nieuw product vast te stellen of de bestaande voorschriften voor een product aan te passen. Vooral afzetorganisaties als veilingen spelen hierbij een belangrijke rol. Er wordt met de nieuwe voorschriften enige tijd ervaring opgedaan en daarna wordt het voorschrift opgenomen in de verordening PGF 1977 Kwaliteitsvoorschriften Groenten en Fruit.

Tegenwoordig worden kwaliteitsvoorschriften voor een bepaald product door de EU vastgesteld. De lidstaten van de EU zijn verplicht om een dergelijk bij verordening vastgesteld kwaliteitsvoorschrift uit te voeren. Het kwaliteitsvoorschrift wordt dan opgenomen in de nationale wetgeving en dus ook in de kwaliteitsvoorschriften van het PGF.

De veilingkeurmeesters passen de kwaliteitsvoorschriften toe. Keurmeesters van het KCB controleren de veilingkeurmeesters steekproefsgewijs. Het is ook de taak van de KCB-keurmeesters om ervoor te zorgen dat de kwaliteitsvoorschriften over heel Nederland hetzelfde worden toegepast.

Overigens is vanaf 1 januari 1997 het PGF samen met het PVS (Productschap Voor Siergewassen) opgegaan in het *Productschap Tuinbouw*. Het Productschap Tuinbouw behartigt nu de belangen van de volgende sectoren: bloemen, bloembollen, bomen, hoveniers en groenten en fruit.

Naast de algemene verordening PGF Kwaliteitsvoorschriften Groenten en Fruit is er ook een bijlage met de voorschriften per product. Dit zijn de zogenaamde

publiekrechtelijke voorschriften. Deze voorschriften gelden voor iedereen die zich beroepsmatig met de verhandeling van groenten en fruit bezighoudt. Ook producten die buiten de veiling om verhandeld worden, moeten aan deze normen voldoen. Voor groente- en fruitproducten zijn de kwaliteitsbeoordelingen omschreven in een handboek onder verantwoording van *Agro Quality Support*. In dit handboek zijn de kwaliteitseisen voor klasse 1 en klasse 2 omschreven. Daarnaast is aangegeven wat de sortering van het product moet zijn, hoe de verschillende aanduidingen op het fust moeten staan en wat de opslagcondities moeten zijn. Voor wortelen is dit bijvoorbeeld als volgt omschreven.

Wortelen

Wortelen worden onderscheiden in de volgende typen:

- bospeen (peen die niet ontdaan is van blad);
- waspeen (peen die is ontdaan van blad);
- breekpeen (winterpeen).

Kwaliteitseisen voor klasse 1

Wortelen moeten:

- vers van uiterlijk zijn;
- gezond zijn;
- voldoende ontwikkeld zijn;
- zuiver zijn, dat wil zeggen dat gewassen wortelen praktisch vrij moeten zijn van aarde en de ongewassen wortelen moeten vrij zijn van grove verontreiniging;
- stevig zijn.

Niet toegestaan is/zijn:

- rot of smet;
- schot;
- bevriezingsschade, de opperhuid van de wortel laat los en er ontstaan overlangs scheurtjes, met name op de kop van de wortelen;
- slappe verschrompelde wortelen;
- ernstige vraatplekken veroorzaakt door knaagdieren.

Voor ernstige gebreken geldt een tolerantie van 2 procent

Tevens is/zijn niet toegestaan:

- kleine vraatplekjes (kleiner dan 1 cm²);
- beschadigingen;
- vormafwijking (gevorkt, zijspranten);
- dichtgegroeide scheuren die tot het hart doorlopen.

Er mag in de klasse 1 maximaal 10 procent wortelen voorkomen die niet aan de klasse 1 eisen voldoen. Deze moeten wel voldoen aan de eisen voor klasse II.

Toegestaan is/zijn:

- lichte vormafwijkingen;
- lichte kleurafwijkingen;
- kleine dichtgegroeide scheuren;
- kleine scheuren of kloven als gevolg van de behandeling of het wassen;
- groene, violet-purperachtige verkleuring op de kop van de wortelen tot ten hoogste 1 cm voor wortelen van 8 cm lengte en ten hoogste 2 cm voor wortelen langer dan 8 cm;
- 10 procent van het totale gewicht mag tevens nog eens extra bestaan uit gebroken wortelen of wortelen waarvan de punt ontbreekt.

Kwaliteitseisen voor klasse II

Ernstige gebreken zijn evenals in de klasse I niet toegestaan. Ook hier geldt een tolerantie van 2 procent.

Toegestaan is/zijn:

- afwijking in vorm;
- afwijking in kleur;
- dichtgegroeide scheuren als deze niet doorlopen tot het hart;
- groene, violetachtige of purperen kleur van de kop van de wortel ten hoogste 2 cm voor wortelen tot een lengte van 10 cm en 3 cm voor wortelen langer dan 10 cm;
- scheuren of kloven die zijn ontstaan door het behandelen of het wassen;
- gebroken wortelen voor een kwart van het gewicht;
- enige zeer lichte vraat, mits nog consumabel.

Vervolgens nog eisen betreffende:

- de sortering;
- de aanduidingen op de doos of krat;
- de opslagcondities;
- de belangrijkste productiegebieden;
- eigen producteisen van de afnemer.

Ook de boomkwekerijsector kent haar kwaliteitsomschrijvingen. Hieronder volgen daar enkele voorbeelden van.

Kwaliteitsomschrijvingen bij enkele cultuurgroepen volgens HBN-voorwaarden

HBN staat voor *Handelsvoorwaarden voor de Boomkwekerij in Nederland*.

Heel wat boomkwekerijgewassen hebben verschillende gebruiksdoeleinden. Zo kan *Salix purpurea* 'Nana' als heester in struikvorm afgeleverd worden, maar ook als bodembedekker fungeren. *Cornus mas* heb je in boomvorm, in struikvorm en als haagplant, net als *Carpinus betulus*.

Je begrijpt dat er in de boomkwekerij met zijn tienduizenden gewassen en cultivars niet zoiets bestaat als een keurmeestersboekje met heldere kwaliteits- en sorteringsvoorschriften per gewas, laat staan per cultivar.

Laanbomen

Bij laanbomen heb je te maken met spillen, piramiden, veren, halfstammen en hoogstammen.

spillen Spillen zijn jonge laan-, sier- of vruchtbomen met een centrale as en liefst horizontaal ingeplante zijtakken.

Spillen moeten:

- recht en stevig zijn;
- gemeten worden vanaf het grondvlak (bij de wortelhals), maar hoogstens 10 cm onder de oculatieplaats;
- vrij zijn van klikken (korte zijscheuten onder een kleine hoek op de hoofdstengel ingeplant).

piramiden Piramiden zijn jonge laan-, sier- of vruchtbomen met een centrale as en onderaan breed ontwikkelde gesteltakken en bovenin smal.

	Piramiden moeten: – één koptak hebben; – minstens drie goed ontwikkelde gesteltakken.
<i>veren</i>	<i>Veren</i> zijn jonge laan-, sier- of vruchtbomen met een centrale as en over de hele stamlengte bezet met zijscheuten van ongeveer gelijke lengte. Veren moeten: – recht zijn; – één doorgaande kop hebben; – regelmatig bezet zijn met gesteltakken van ongeveer gelijke lengte.
<i>halfstammen</i>	<i>Halfstammen</i> zijn uitgegroeide laan-, sier- of vruchtbomen op eigen wortel of veredeld op een onderstam, waarbij de stam tot een bepaalde hoogte geen zijtakken bezit. Halfstammen moeten: – een stamhoogte hebben van minimaal 110 cm en maximaal 120 cm. Hier zijn een paar uitzonderingen op, zoals <i>Cotoneaster</i>, <i>Cytisus</i>, <i>Forsythia</i> en treurvormen zoals <i>Caragana arb.</i> 'Pendula' en <i>Salix caprea</i> 'Pendula'; – minstens vier goed ontwikkelde takken hebben. Hier zijn ook weer uitzonderingen op vastgesteld zoals <i>Acer negundo</i>, <i>Morus alba</i> 'Pendula' en <i>Sorbus aucuparia</i> 'Pendula'. Bij de uitzonderingen zijn drie gesteltakken voldoende.
<i>hoogstammen</i>	<i>Hoogstammen</i> zijn uitgegroeide laan- of sierbomen (vruchtbomen op hoogstam vallen hier niet onder) op eigen wortel of veredeld op een onderstam, waarbij de stam tot een bepaalde hoogte geen zijtakken bevat. Hoogstammen moeten: – voor hun stamomvang gemeten worden op 1 m boven de wortelhals. De indeling in maten is als volgt: 6/8, 8/10, 10/12, 12/14 enzovoort en 20/25, 25/30 enzovoort; – een stamhoogte hebben van minstens 180 cm; bij de maat 6/8 is 150 cm al voldoende. De overbekende bolvormen <i>Acer platanoides</i> 'Globosum' en <i>Robinia pseudoacacia</i> 'Umbraculifera' moeten minstens een stamhoogte hebben van 180 of 225 cm; – minstens vier sterke zijtakken hebben, of bij doorgaande kronen één koptak en drie goed geplaatste zijtakken. Ook hier zijn er weer een paar uitzonderingen; – als je adverteert met het woordje 'verplant' betekent dat, dat de boom is verplant toen hij jong was.
<i>wortelgestel</i>	Het <i>wortelgestel</i> moet in alle gevallen: – goed vertakt zijn; – bij bomen tot een stamomvang van 10 cm een doorsnede hebben van minstens 6 × de stamomvang; erboven minstens 5 × de stamomvang.

Bos- en haagplantsoen

Bij bos- en haagplantsoen is het begrip kwaliteitsnormering niet bepaald duidelijk. *NEN 7412*. Er zijn richtlijnen gepubliceerd in de norm *NEN 7412*. Deze geeft eisen en criteria voor de kwaliteit van bos- en haagplantsoen, inclusief bewortelde stek van *Salix alba* (Schietwilg) en van de in de *Rassenlijst van Bomen* genoemde klonen van soorten en

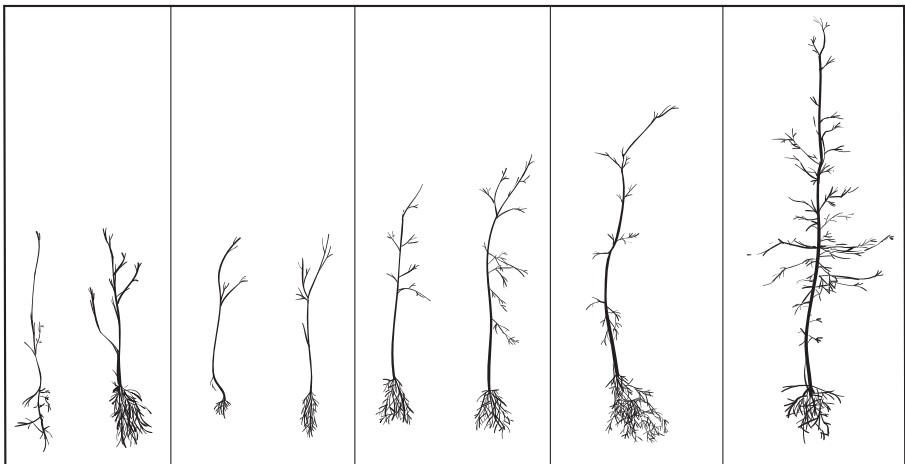
soorthebryden van *Populus* met uitzondering van *Populus canescens*. De gestelde eisen en criteria hebben betrekking op:

- loofhout met een leeftijd van 2 tot 4 jaar;
- naaldhout met een leeftijd van 2 tot 5 jaar;
- populier en wilg tot een stamomtrek van 60 mm, gemeten op 100 cm boven de wortelhals.

De norm geeft ook aan op welke wijze bos- en haagplantsoen moet worden aangeduid en is een hulpmiddel om te beoordelen of plantmateriaal aan de gestelde eisen van zowel de teelt als de aflevering voldoet.

En dan is er nog het boekje Groen op Wit, dat kort en bondig voor de meest algemene handelssorten de kwaliteitsaanduidingen in foto's weergeeft. Het boekje rept niet over de norm NEN 7412, noch over de Rassenlijst voor Bomen. In deze sector is dus nog een kwaliteitsslag te maken.

Fig. 7.9 Een voorbeeld van kwaliteitsverbeelding van *Carpinus betulus* uit het boekje Groen op Wit



1+1	1+1	1+2	1+2	geveerd
h. 40 - 60 cm	h. 50 - 80 cm	h. 60 - 100 cm	h. 100 - 140 cm	175 / 200 cm

1. Bijzonderheden

Planten voor haag bestemd dienen tot onder (licht) vertakt te zijn. Vertakking afhankelijk van de maat. Hoef niet recht te zijn.

2. Productinformatie

1 jarig materiaal is geen serieus alternatief, 2 jarig zaai kan dat wel zijn, mits de lengte-dikte-verhouding klopt. 1+1 is vaak beter tot ander vertakt.

Voor het bloembollenvak zijn de eisen waar het product bij afzet aan moet voldoen, opgeschreven op de koopbriefjes. Koper en verkoper zijn vaak met behulp van een bemiddelaar overeengekomen hoe het product er uit moet zien en voor welke prijs het product wordt geleverd. De leveringscondities zijn ontleend aan het *Handelsreglement voor de Bloembollenhandel* en de leveringscondities van de twee veilingen *HoBaHo* en *CNB*.

- Vragen 7.3**
- a

Wat is het belangrijkste doel van de kwaliteitsstandaarden?
- b

Noem enkele belangrijke gevolgen van het hanteren van minimeisen.
- c

Van welke sectoren behartigt het PT (Productschap Tuinbouw) de belangen?
- d

Wat versta je in de boomteelt onder spillen?

7.6 Product afzetklaar maken

Er bestaan bij het afzetklaar maken grote verschillen in arbeidstijd tussen de verschillende producten. Graan gaat na de oogst meestal direct naar een graandrogerij en dat is zelden bij de teler thuis. Suikerbieten worden na de oogst meestal binnen een week in de fabriek verwerkt tot suiker.

Afzetklaar maken is niets anders dan het product klaarmaken naar de wensen van de koper. Zoals je weet, zijn er voor de producten kwaliteitsstandaarden beschreven. Zo weet elke teler waaraan het product moet voldoen om in klasse 1, klasse 2 of in een andere kwaliteitsklasse afgeleverd te kunnen worden.

Producten zoals bijvoorbeeld kool worden als ze uit de bewaring komen ontdaan van de verkleurde buitenbladeren. En na bijsnijden van de stronk worden ze op grootte gesorteerd. Kool die op de verse markt wordt afgezet, wordt vaak in netzakjes van 25 kg verpakt. Kool die via de veilingklok wordt verkocht, wordt in poolfust afgezet. Is de eindbestemming de zuurkoolfabriek dan worden ze los op de wagen gegooid en bij de fabriek afgeleverd.

Aardappels worden eerst gesorteerd. Daarna worden de afwijkende aardappels (zieke, beschadigde, groene, blauwe, doorwas, glazige, holle aardappels en alle andere afwijkingen) op rollenleesbanden uit de partij verwijderd.

Prei die wordt verkocht en afgeleverd aan de handel mag een maximum lengte hebben van 56 cm. Bij deze lengte wordt de grote plastic fustpoolbak helemaal gevuld. In de fustpoolbak moet 10 kg prei worden verpakt. Bij andere verpakkingen, zoals kleinverpakking op *foodtainer* of in *polypropyleen hoezen*, mag alleen de voorgeschreven verpakking worden gebruikt. Prei die op een andere manier wordt afgezet wordt ook wel dwars in de kist gelegd.

Fig. 7.10
*Het uitzoeken van
aardappels*



7.7 Bewaren van producten

Het is algemeen bekend dat het afkoelen van producten na de oogst de houdbaarheid verbetert doordat afkoeling de afleving van het product vertraagt. Na de oogst van het product gaat de ademhaling gewoon door. Daarbij worden de in de plant aanwezige reservestoffen (suikers en zetmeel) verbrand en omgezet in warmte, koolzuurgas en vocht. De volgende formule ben je zeker al eens tegengekomen:



In woorden: suikers + zuurstof → koolzuurgas + water + warmte

De intensiteit van de ademhaling is sterk afhankelijk van de temperatuur waarbij het product wordt bewaard. Een hoge temperatuur geeft een grotere ademhaling dan een lage temperatuur.

Fig. 7.11
Ademhalingswarmte van
een aantal producten
(Watt/ton)

Product	Temperatuur in °C				
	20	15	10	5	0
aardappel	35	30	20	20	15
bloemkool	365	235	135	70	45
broccoli	730	465	345	265	225
kroten zonder blad	50	45	40	30	10
prei	265	175	110	70	45
rode kool	95	60	40	25	15
savooienkool	435	260	155	90	50
spruitkool (los)	520		205	120	60
ui (droog)	55	40	30	20	15
witte kool	110	70	50	30	20
winterpeen	110	75	50	30	20

Uit onderzoek blijkt dat er verschillende waarden voor de *warmteproductie* voorkomen. Een verklaring hiervoor is dat de warmteproductie door vele factoren wordt beïnvloed zoals ras, bemesting, conditie van het product, oogsttijdstip en beschadigingen tijdens de oogst.

Natuurlijk zijn er ook verschillen in *ademhalingsintensiteit* tussen de verschillende producten. Bovendien reageren niet alle producten hetzelfde op temperatuurverschillen. Ieder product heeft zijn optimale bewaar temperatuur. Daarnaast wordt de groei van schimmels en bacteriën afgeremd door een temperatuurverlaging. In figuur 7.12 kun je zien dat de optimale bewaar temperatuur voor schimmels en bacteriën meestal rond de 20-25 °C ligt.

Fig. 7.12
Optimum temperatuur
en temperatuurtraject
voor de groei van
schimmels en bacteriën

Micro-organismen	Temperatuur in °C	
	traject	optimum
Alternaria-soorten	0 – 35	20 – 35
Botrytis soorten	-2 – 35	22 – 35
Fusarium-soorten	-1 – 30	25
Penicillium-soorten	0 – 35	22 – 35
Phytophthora-soorten	2 – 25	20
Sclerotinia-soorten	0 – 25	15 – 20
Erwinia-soorten	0 – 30	20 – 30
Pseudomonas-soorten	-3 – 25	18 – 20

Voor alle producten is een temperatuurverlaging dus gunstig voor het behoud van de kwaliteit.

Het koelen van het product is niets anders dan het afvoeren van warmte. Om de producttemperatuur op de gewenste waarde te brengen en te houden moet je dus steeds warmte afvoeren. Deze warmte komt van verschillende bronnen.

- *Veldwarmte*. Dit is de warmte die afgevoerd moet worden om product en fust van de inbrengtemperatuur tot de bewaar temperatuur af te koelen.

- ademhalingswarmte* – *Ademhalingswarmte*. Dit is de warmte die vrijkomt als gevolg van de ademhaling van het product.
- instralingswarmte* – *Instralingswarmte*. Er is meestal een verschil tussen de bewaartemperatuur en de buitentemperatuur. Wanneer de temperatuur buiten hoger is dan in de bewaarruimte stroomt er warmte de koelcel in.
- circulatiewarmte* – *Circulatiewarmte*. De warmte geproduceerd door ventilatoren die noodzakelijk zijn voor de luchtbeweging in de cel.
- ventilatiwarmte* – *Ventilatiwarmte*. Bij het openen van deuren, door lekken en bewust aangebrachte openingen in de wanden stroomt buitenlucht de cel in. Omdat de buitenlucht meestal warmer is dan de lucht in de cel is er sprake van warmtetoevoer naar de cel.
- ontdooiwarmte* – *Ontdooiwarmte*. Door het koelen van het product slaat vocht neer op de verdamper. Dat vocht wordt daar omgezet in ijs. Door het toevoeren van warmte ontdooit dit ijs en wordt dan afgevoerd. Een deel van de toegevoerde warmte wordt echter niet benut voor de ontdooiing en komt in de bewaarruimte terecht.
- Overige warmtebronnen. Het gaat om warmte die afkomstig is van mensen, machines en verlichting.

Vragen 7.4

- a Wat versta je onder het afzetklaar maken van agrarische producten?
- b De geproduceerde ademhalingswarmte kan per product bij de diverse temperaturen grote verschillen te zien geven. Neem onderstaande tabel over en noteer de ademhalingswarmte van de genoemde producten bij de diverse temperaturen.

Temperatuur	20 °C	15 °C	10 °C	5 °C	0 °C
Product					
prei					
aardappel					
broccoli					
savooienkool					
winterpeen					

- c Gebleken is dat er bij hetzelfde product verschillende waarden voor de warmteproductie voor komen. Hoe is dat te verklaren?
- d Om de producttemperatuur op de gewenste waarde te brengen en te houden moet er steeds warmte worden afgevoerd. Waar komt deze warmte vandaan?

7.8 Afsluiting

Het geteelde product moet op een zeker tijdstip afgeleverd worden. Vaak wordt het verpakt. De verpakking moet het product beschermen tegen kwaliteitsverlies. Andere

doelen van de verpakking zijn herkenbaarheid en presentatie. Ten slotte maakt de verpakking het mogelijk te maken om het product in verkoopbare handelseenheden te verkopen.

Een goed leesbaar etiket kan de koper nuttige informatie verschaffen. Aan de nummers op de streepjescode kun je zien wat het land van herkomst van een product is. Dit nummer noemen we het EAN-nummer.

Producten moeten bij de aflevering altijd vergezeld zijn van productdocumenten.

Machines moeten voordat het seizoen begint, gecontroleerd en doorgesmeerd worden. De meest essentiële onderdelen moeten op deugdelijkheid gecontroleerd worden.

Bij het afzetklaar maken worden de producten in verschillende kwaliteitsklassen (ook wel kwaliteitsstandaarden genoemd) ingedeeld.

De bewaring van een product kan het beste plaatsvinden bij lagere temperaturen. Bij lage temperaturen vindt de ademhaling op een lager niveau plaats. Daardoor verloopt de afleving (slijtage) van het product langzamer. Bij lagere temperaturen krijgen schimmels en bacteriën ook minder kans om het bewaarde product aan te tasten.

8 Organiseren van de afzet

Oriëntatie

De afzet van producten is de laatste stap in het productieproces. Het is belangrijk dat die laatste stap goed verloopt. Immers het afzetklaar maken bepaalt de uiteindelijke kwaliteit van het product zoals het bij de afnemer aankomt. Je moet van tevoren dan ook goed bedenken wat je moet doen om een goedlopende afzet te realiseren. Het begint met het registreren van oogstgegevens. Deze gegevens combineer je met teeltgegevens. Het resultaat vormt een goede onderbouwing voor de keuzen die je het komende seizoen moet maken. Vervolgens moet je het transport regelen. Je moet onder meer een keuze maken uit verschillende transportmiddelen. Elk middel heeft voor- en nadelen. Afhankelijk van het soort product en de bedrijfsomstandigheden zoek je de meest passende vorm van vervoer.

Daarnaast vraagt de afzet ook heel wat arbeid. Mensen zo motiveren dat het arbeidsplezier en daarmee de arbeidsproductiviteit verhoogd wordt, is een vak apart. Dat alles ga je ontdekken bij het doornemen van dit hoofdstuk.

8.1 Oogstgegevens registreren

Oogstgegevens bestaan uit diverse onderdelen. Afhankelijk van de gewassen die je teelt, ga je gegevens verzamelen. Dit doe je om een goed beeld te krijgen van de opbrengst. Voor het ene gewas is dat het aantal kilo's gezond product, voor het andere gewas is de sortering van groot belang. Voor alle teelten geldt dat een onbeschadigd en schoon product uiteindelijk het beste resultaat oplevert.

Je kunt de oogstgegevens met de hand noteren en verwerken, maar dat is erg bewerkelijk. Er zijn voor elke sector registratieprogramma's. Voorbeelden zijn Opticrop voor de akkerbouw, Bolwerk voor de bloembollen en Venhorst Voorraad Boomkwekerij voor de boomteelt. Deze programma's maken het gemakkelijker om de opbrengstgegevens van jaar tot jaar met elkaar te vergelijken. Het gaat bij deze programma's om meer dan alleen oogstregistratie. Je wilt ook weten waarom de oogst groter of kleiner uitvalt. Veranderingen in bijvoorbeeld plantgetallen, bemesting, weersomstandigheden tijdens de oogst of het tijdstip van de oogst, leiden tot verschillen in kwaliteit en opbrengst. Deze verschillen zijn vaak maar een paar procent. Een nauwkeurige registratie van teeltgegevens is dan ook van groot belang. De kracht van registratieprogramma's is dat kleine verschillen ook aan het licht komen. Registratieprogramma's zijn opgebouwd uit onderdelen. De gegevens uit al deze onderdelen samen geven een goed en vooral nauwkeurig beeld van de resultaten. Je krijgt nu nadere informatie over de opbouw van dergelijke programma's aan de hand van het registratieprogramma 'Bolwerk'.

Bolwerk

Bolwerk staat net als andere registratieprogramma's niet los van de rest van je administratie. Je kunt er de verwerking van je bloembollentransacties en de

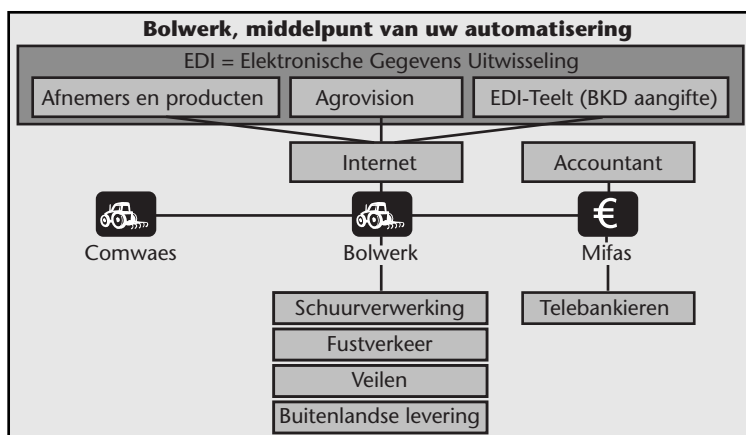
opbrengsten mee registreren. Het produceert voor jou de belangrijkste handelsdocumenten zoals plantenpaspoorten, eigen verklaringen, labels en vrachtbrieven. Het geeft je inzicht in in- en verkopen en houdt de voorraden op partijniveau bij. Duidelijke overzichten geven direct een helder beeld van je bedrijf. Je kunt elektronisch gegevens uitwisselen met je afnemers, Agrovision (programma update), BKD en de bank. Daarnaast werkt Bolwerk nauw samen met andere programma's, modules genoemd.

De belangrijkste modules zijn:

- Comwaes;
- Mifas;
- Schuurverwerking;
- Fustverkeer;
- Veilen.

Fig. 8.1

Bolwerk is een afzetregistratie module waaraan verschillende aanvullende modules gekoppeld kunnen zijn.
(Bron: Agrovision)



Comwaes

Bolwerk is eenvoudig uit te breiden met modules van Comwaes, het teeltregistratieprogramma voor de bollenkweker. Hierin leg je het teeltplan snel en gemakkelijk vast, eventueel voorafgegaan door een complete plantgoedplanning. Hierdoor kun je op een eenvoudige manier de teeltregistratie op partijniveau bijhouden. Gegevensuitwisseling via internet wordt steeds belangrijker, omdat dit sneller gaat. Het is nu mogelijk om via Bolwerk / Comwaes je BKD-aangifte elektronisch te versturen.

Mifas

Je kunt Bolwerk combineren met het boekhoudprogramma Mifas. Dit programma omvat de financiële-, mineralen- en bedrijfseconomische boekhouding. Facturen gemaakt in Bolwerk kun je doorsturen naar de module Facturering en zo direct in je boekhouding verwerken.

Schuurverwerking

Voor een goede afstemming tussen kantoor en de schuur kun je Bolwerk uitbreiden met de module Schuurverwerking. Door schuurbrieven te maken met eventuele extra opmerkingen verminder je de kans op fouten.

Fustverkeer

Met de module Fustverkeer registreer je al je inkomende en uitgaande (lege) fustverkeer. Bij leveringen, retouren en veilingaanvoer worden de fustmutaties automatisch bijgehouden.

Veilen

De module Veilen is bedoeld voor kwekers die partijen bloembollen aanvoeren bij een veiling om deze voor de klok te laten veilen. Na het invoeren van de partijgegevens voor de veiling draai je de aanvoerbrieven met bijbehorende labels uit. De voorraad- en fustadministratie wordt automatisch bijgewerkt.

Na het veilen vul je de gerealiseerde prijzen in. De omzet en de gemiddelde prijzen worden automatisch berekend.

Ontwikkelingen

De ontwikkelingen op het gebied van de registratie van teelt- en afzetgegevens gaan razend snel. Voortdurend zijn mensen in de praktijk bezig met het vergemakkelijken van de invoer en het verbeteren van de verwerking van de gegevens. Opticrop heeft het eerste adviesprogramma ProPhy voor de Phytophthorabestrijding in aardappels in Nederland rond 1990 geïntroduceerd. Lokale weerstations en regionale weerberichten worden in dat programma gebruikt om de ontwikkelingskansen van de schimmel in te schatten. Per specifiek perceel van een bedrijf wordt berekend wat de werkingsduur van een bespuiting is. In de jaren daarna is een hele serie adviesprogramma's ontwikkeld. In figuur 8.2 zie je een overzicht van adviesprogramma's voor diverse gewassen.

Fig. 8.2

Er zijn tegenwoordig adviesprogramma's voor talrijke gewassen op de markt.

Programma naam	Gebruik tegen
ProPhy	Phytophthora in aardappels
Optibol	Vuur in bloembollen (tulp, lelie, gladiol)
Mycos	Mycosphaerella, alternaria, roest en meeldauw in alle koolgewassen
CerDis	Alle schimmelziekten in granen (tarwe, gerst)
Knolselderij	Bladvlekkenziekte in knolselderij en andere selderijgewassen
ProCaro	Alternaria in wortelen
Cercospora	Cercospora in suikerbieten
Bremia	Bremia in sla

Pocket-CROP

Vanaf voorjaar van 2004 is *Pocket-CROP* op de markt. Dit registratieprogramma van Opticrop draait op een zakcomputer of PDA. Hiermee kun je op het land of in de trekker direct je teeltregistratie bekijken en invullen. Het spuitboekje en de papieren agenda komen hiermee te vervallen. Automatisch worden zakcomputer en thuiscomputer gesynchroniseerd.

Er vinden doorlopend vernieuwingen plaats op dit gebied. De bedrijven zijn altijd bereid om uitleg te geven en je vindt op de websites veel actuele informatie.

Vragen 8.1

- Noteer drie redenen om de oogst te registreren.
- Welke twee voordelen hebben registratieprogramma's als Bolwerk?
- Er zijn de laatste jaren diverse aanvullende registratieprogramma's op het gebied van de gewasbescherming gekomen. Geef zo veel mogelijk voorbeelden.

8.2 Logistiek van de afzet

De producten worden met de grootste zorg geoogst en verwerkt. Nadat ze klaargemaakt zijn voor de afzet moet het vervoer naar de klant ook goed geregeld worden. De kwaliteit van de producten mag niet achteruitgaan tijdens het vervoer. Een goede keuze en planning zijn dan ook zeer belangrijk.

Transportmiddelen

Voor het vervoer van agrarische producten als graan en aardappels kun je niet alleen een vrachtauto gebruiken, maar ook een goederentrein of een boot. Voor het transport van meer gevoelige producten, zoals groenten, containerplanten en bloembollen is het belangrijk dat het transport niet te lang duurt. Daarom kies je in dergelijke gevallen meestal voor een vrachtwagen en soms ook voor het vliegtuig. Voor vervoer van en naar het afleverpunt of de veiling gebruik je meestal een auto of trekker met wagen. Afhankelijk van de omvang van de lading en van de te overbruggen afstand kun je kiezen uit verschillende typen.

Je kunt gebruikmaken van een trekker met wagen voor korte afstanden of een bestelwagen voor het transport van kleine hoeveelheden. Compacte trucks en kleine vrachtwagens zijn er vooral voor de middengroep. Tot slot worden voor massaal vervoer en grote afstanden grote vrachtwagens en opleggers ingezet.

De keuze voor een type auto hangt af van de hoeveelheid die je moet transporteren en de te overbruggen afstanden. Daarnaast spelen andere factoren mee. Enkele belangrijke daarvan zijn:

- het privé-gebruik van de auto: als dat belangrijk is, kun je bijvoorbeeld kiezen voor een jeep met aanhanger of een kleine bestelauto;
- het laadvermogen in liters of m³: het gaat daarbij niet alleen om de inhoud van de laadruimte, maar ook om het nuttig gebruik. Bij kleine auto's kunnen wielbakken en schuine zijkanten voor veel verlies zorgen; bij grote vrachtwagens is het belangrijk dat de auto precies gevuld kan worden met veilingkarren, Deense karren of een combinatie daarvan. Loze ruimte is dure transportruimte;
- het rijbewijs: het besturen van vrachtwagens < 3,5 ton is toegestaan met een klein rijbewijs. Bij eigen vervoer kan dit een belangrijk criterium zijn om te kiezen voor zo'n vrachtwagen;
- de laadklep: tegenwoordig is deze in principe bij elke grote vrachtwagen standaard aanwezig. Gebruik van een laadklep bekort de noodzakelijke laad- en lostijd.

De belangrijkste vormen van wegtransport zijn losse aanhangwagens, vrachtwagens, aanhangwagencombinaties; trekker-opleggercombinaties. Deze transportmiddelen worden nu besproken.

Losse aanhangwagen

Het grootste pluspunt van een aanhangwagen is het prijsvoordeel ten opzichte van een gewone vrachtwagen. Een aanhangwagen kan door een bestelwagen of door een personenauto worden getrokken. Daardoor hoeft het bedrijf maar één auto in te zetten. De kosten kunnen dan tot een minimum beperkt blijven. Toch kleven er ook bezwaren aan het gebruik van aanhangwagens. Onder de 750 kg totaalgewicht,

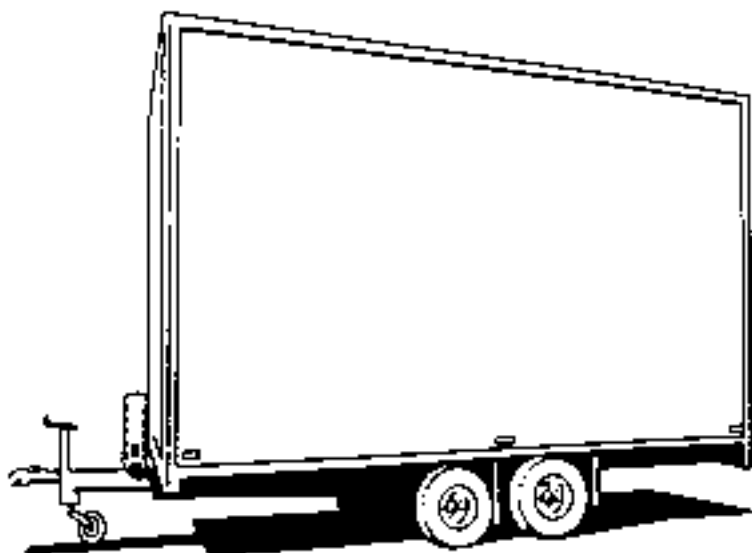
aanhanger plus lading, valt het met die bezwaren nog wel mee. Maar boven dat gewicht komen de nadelen duidelijk naar voren.

- Er is een registratiebewijs nodig voor de aanhanger. Je kunt dat enigszins vergelijken met het kentekenbewijs van een gewone auto.
- Ook op het kentekenbewijs van het trekkend voertuig staan gegevens, zoals aanhangwagengewicht en type koppeling. Voor gemiddelde personen- en bestelauto's is het toegestane maximale aanhangwagengewicht ongeveer 1000 tot 2000 kg.
- Door het gebruik van een aanhangwagen neemt de souplesse en de wendbaarheid sterk af. Ook de luchtweerstand van een hoog opgebouwde aanhangwagen kan flink oplopen.

Losse aanhangwagens hebben een enkele as of een tandemstel. Bij een tandemstel zitten er vier wielen vlak bij elkaar onder de aanhangwagen. Hierdoor wordt het laadvermogen van de aanhanger groter. Bovendien kantelt de aanhangwagen in afgekoppelde toestand niet bij een goede verdeling van de vracht. Overigens zijn aanhangwagens met tandemstel meestal zwaarder dan 750 kg met alle nadelen van dien.

Fig. 8.3

Er zijn aanhangwagens die geschikt zijn voor het vervoer van stapelwagens



Vrachtwagen

Voor het vervoer van grotere hoeveelheden en het vervoer over langere afstanden moet je al gauw gebruikmaken van een vrachtwagen. Als je meer kunt meenemen, worden de vervoerskosten per producteenheid lager. Chauffeurskosten, maar ook de kosten van het voertuig kun je dan namelijk over meer te vervoeren eenheden omslaan. Een vrachtwagen (zonder aanhanger) is met name voor vervoer van grote hoeveelheden over korte afstanden een goede keuze. Vooral voor het gebruik in steden kan de grotere wendbaarheid in vergelijking met een aanhangwagencombinatie een voordeel zijn.

Aanhangwagencombinatie

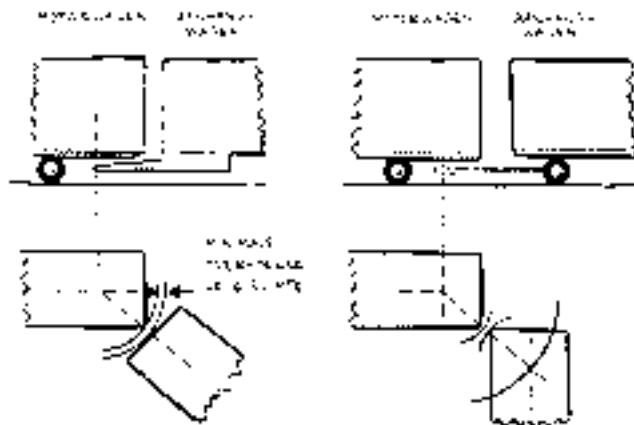
Voor vervoer van zeer grote hoeveelheden over grote afstanden is een aanhangwagencombinatie ideaal. De vervoerskosten per producteenheid zijn dan het laagst. Natuurlijk heeft de omvang van een vrachtwagen wettelijke beperkingen. Zo

zijn de maximale maten van een vrachtwagen met aanhanger: 18 m lang, 2,50 m breed en 4,00 m hoog. Het is de kunst om binnen deze afmetingen zo veel mogelijk laadruimte te maken. Bij een normale aanhangwagencombinatie heb je een laadlengte van ongeveer 14 m. Een deel van de beschikbare 18 m heb je namelijk nodig voor de cabine (ongeveer 2 m) en voor de ruimte tussen de motorwagen en de aanhanger (ongeveer 1,60 m).

Je kunt deze ruimte zo klein mogelijk maken door het draaipunt van de aanhanger niet achter, maar onder de vrachtwagen te plaatsen. Heeft de aanhanger de wielassen centraal staan dan spreek je van een *wipkar*, in het andere geval van een *aanhanger met lange dissel*. Er is met een wipkar of een lange dissel veel lengtewinst te boeken, zodat de totale laadruimte langer wordt.

*wipkar
aanhanger met lange
dissel*

Fig. 8.4
Aanhangers kunnen op verschillende manieren achter een vrachtwagen geplaatst worden. Hier zie je twee verschillende voorbeelden.



De snelheid van laden en lossen is een belangrijk aspect bij de keuze van een aanhangwagencombinatie. Doorlaadwagens zijn snel te laden en te lossen, omdat je de aanhanger niet hoeft los te koppelen. Je kunt de aanhanger zowel aan de voorkant als aan de achterkant openen. Door een plaat kun je de verbinding met de laadruimte van de vrachtwagen tot stand brengen.

Trekker-opleggercombinatie

Een trekker-opleggercombinatie is wat betreft vervoerskosten per producteenheid vergelijkbaar met een aanhangwagencombinatie. Het laadvermogen van een trekker-opleggercombinatie is wat kleiner dan van een aanhangwagencombinatie. Maar daar staat tegenover dat een trekker-opleggercombinatie wat betreft laden en lossen wat flexibeler inzetbaar is. Bij een trekker-opleggercombinatie is de wettelijk toegestane lengte 15,5 m. Je kunt dan dus een laadruimte van ongeveer 13 m realiseren. Of je kiest voor een aanhangwagen of voor een oplegger hangt af van de situatie.

Vervoer van teler naar afnemer

De producten worden na de oogst door de teler klaargemaakt voor de afzet. Geheel volgens de aanvoervoorschriften worden de producten met het juiste aantal in een kist, op een pallet of in een bos gedaan. De meeste producten gaan voorlopig in de koelcel totdat ze op transport gaan. Het transport naar de veiling, groothandel of detaillist kan op twee manieren plaatsvinden: met een eigen vrachtwagen of met collectief vervoer.

Eigen vrachtwagen of collectief vervoer?

Welke vorm van vervoer is nu het meest geschikt voor een bedrijf? Die vraag is niet zo eenvoudig te beantwoorden. Criteria zijn:

- de hoeveelheid te transporteren product;
- de wensen van de teler;
- het feit of er met personeel gewerkt wordt of niet.

Vooraf telers die ver van de veiling zitten, maken gebruik van collectief vervoer. De voor- en nadelen van collectief en eigen vervoer vind je hieronder. Overigens kan het zo zijn dat het voordeel voor de ene teler juist een nadeel is voor de andere.

Voordelen eigen vervoer:

- je kunt de vrachtwagen ieder gewenst moment starten;
- je kunt snel reageren op opdrachten, bijvoorbeeld van het bemiddelingsbureau;
- bij een luxe auto met aanhanger kun je de wagen ook privé gebruiken;
- bij contact met de ‘handel’ kun je inspelen op hun wensen;
- bij contact met collega-telers kun je nieuwtjes doornemen;
- je kunt kijken wat collega’s aanvoeren en hoe zij hun producten verpakken.

Nadelen eigen vervoer:

- je moet altijd een flink bedrag ineens uitgeven voor aanschaf, of het nu om een tweedehands auto gaat of een nieuwe;
- een tweedehands auto is kostengevoeliger en de kans dat de auto het een keer niet doet is groter;
- een nieuwe auto brengt een fikse kostprijs per jaar met zich mee, zeker als je deze in vijf jaar wilt afschrijven;
- het zelf wegbrengen van je producten kost tijd;
- bij inzet van een chauffeur spelen loonkosten mee.

Voordelen collectief vervoer:

- even bellen en de vervoerder komt langs;
- het geeft rust, het product wordt opgehaald, terwijl je zelf thuis kunt blijven;
- je rekent af per kist, pallet, veilingkar of vracht.

Nadelen collectief vervoer:

- er zit altijd tijd tussen het telefoontje en het arriveren van de vrachtwagen;
- meestal rijdt de collectief vervoerder niet rechtstreeks naar de veiling of de koper;
- je moet vertrouwen hebben in de collectief vervoerder, je geeft tenslotte je product af.

Prijsvergelijking

Een goede ondernemer weegt genoemde voor- en nadelen serieus tegen elkaar af. Als je tot een goede prijs-prestatieverhouding wilt komen, is het verstandig in ieder geval informatie te vragen bij een collectief vervoerder bij jou in de buurt. Overigens loopt de prijs van de verschillende collectief vervoerders bij een gelijk blijvende service doorgaans niet veel uiteen. Maar in de praktijk is gebleken dat er wel degelijk collectief vervoerders zijn die meer aandacht en zorg aan de producten besteden. Zij vragen dan ook meestal een hogere karprijs.

Omdat de tarieven meestal niet openbaar zijn, is onderhandelen met collectief vervoerders altijd zinvol. Het is natuurlijk wel belangrijk om bij een vergelijking tussen

collectief en eigen vervoer echt alle kosten mee te tellen. Ook de tijd die je als teler zelf in het vervoer steekt, is daarbij belangrijk. In figuur 8.5 zie je een vergelijking tussen eigen vervoer en collectief vervoer.

Fig. 8.5 Een vergelijking tussen eigen vervoer en collectief vervoer

	Hoeveel kost een vrachtauto een teler?	Hoeveel kost een vrachtauto een collectief vervoerder
	Een gemiddelde vrachtwagen in eigendom van een bloemen of plantenteler 25.000 km per jaar en nieuw gekocht	Een gemiddelde vrachtwagen in eigendom van een collectief vervoerder 125.000 per jaar en nieuw gekocht
Vrachtwagen, klasse licht/midden	€ 50.000	€ 50.000
Laadbak	€ 20.000	€ 20.000
Totaal	€ 70.000	€ 70.000
Kosten per jaar		
Restwaarde na 5 jaar	€ 15.000	€ 15.000
Afschrijving is € 55.000 in 5 jaar	€ 11.000	€ 12.000
Rente 7% over € 70.000	€ 4.900	€ 4.900
Verzekering	€ 3.750	€ 3.750
Houderschapsbelasting	€ 500	€ 500
Totaal onderhoud	€ 2.125	€ 5.625
Onderhoud banden	€ 440	€ 2.187
Brandstof: wagen rijdt 1 op 4	€ 4.400	€ 21.875
Reparatie en onderhoud carrosserie	€ 750	€ 750
Loonkosten chauffeur	Niet meegerekend	Niet meegerekend
Totaal per jaar	€ 27.862	€ 51.587
Totaal per kilometer per jaar	€ 1,11	€ 0,41

- De restwaarde van de auto van de collectief vervoerder is na 5 jaar lager doordat deze auto veel meer kilometers gereden heeft.
- Bij eigen vervoer wordt voor onderhoud 8,5 cent per gereden kilometer gerekend, bij de collectief vervoerder 4,5 cent.
- Voor banden staat een gemiddelde afschrijving van 1,75 cent per kilometer.

Transportomstandigheden

Nadat de producten in de vrachtwagen geladen zijn, volgt het eigenlijke transport. Ook tijdens het transport moeten de omstandigheden in de vrachtwagen optimaal zijn.

De volgende factoren zijn tijdens het transport van belang:

- de vereiste producttemperatuur;
- de bescherming tegen opwarmen en afkoelen van de lading door de omgeving;
- de eigen warmteproductie van het product zelf;

- het wel of niet voorkoelen van de lading;
- de transportduur;
- het stapelpatroon van het product (wel/geen ventilatieruimte en soort verpakking);
- de mate waarin de vrachtwagen geïsoleerd is;
- het koelsysteem in de vrachtwagen (koelvermogen, regeling).

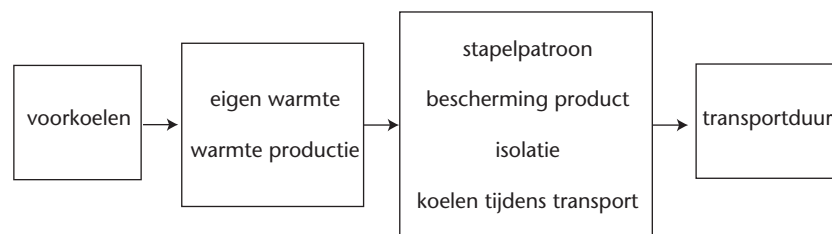
Veel agrarische producten moeten koel vervoerd worden. Er zijn ook producten die gevoelig zijn voor bevriezing. Sommige gewassen lopen al schade op bij temperaturen die nog belangrijk boven de 0 °C liggen. Aardappels vervoeren onder de 12 °C geeft kans op blauwe plekken. Bloembollen mogen evenmin onder te lage temperaturen worden vervoerd om bloeiafwijkingen te voorkomen.

De meeste producten worden met koeltransport vervoerd. Dit kan op twee manieren plaatsvinden:

- geïsoleerde voertuigen: vooral bij vervoer of korte afstanden is dit een goede mogelijkheid;
- gekoelde voertuigen: bij transport over grote afstanden is dit de enige mogelijkheid om kwaliteitsverlies van de producten te voorkomen.

Beide methoden komen hieronder aan de orde.

Fig. 8.6
Tijdens het transport zijn diverse factoren van belang.



Geïsoleerde voertuigen

Bij geïsoleerd vervoer heeft het voertuig geen koudebron aan boord. Het voertuig beschikt over isolatiewanden om de kou van het voorgekoelde product vast te houden. Voorkoelen is hierbij dus een noodzaak. Het isoleren vindt plaats met stoffen die een geringe warmtedoorlating hebben. Om achteruitgang van de isolatiewaarde tegen te gaan moet er ook een water- en waterdampwerende bekleding (metaalbeplating) zijn aangebracht.

Bij korte transporttijden kan geïsoleerd vervoer van voorgekoelde lading een goedkoop alternatief vormen voor gekoeld vervoer. Het is echter zaak de betrokken eigenschappen van de lading en van het voertuig te kennen en storende effecten, zoals luchtlekkages, uit te sluiten. Voor verschillende groepen tuinbouwproducten is ventilatie echter nodig. Voor bloembollensoorten als tulpenbollen zijn voor het afvoeren van ethyleen bij hogere temperaturen vijf of meer luchtwisselingen per uur nodig.

Soms kan koude buitenlucht worden gebruikt om de lading af te koelen. Dit is alleen mogelijk als de buitentemperatuur wezenlijk lager is dan de lading. Om afkoeling door de buitenlucht te krijgen is een krachtige ventilatie nodig van liefst 30 maal de inhoud

van het voertuig per uur. Of dat wenselijk is, is natuurlijk zeer de vraag in verband met plaatselijke uitdroging van het product.

Geïsoleerde vervoermiddelen kunnen vrachtwagens, aanhangwagens, wissellaadbakken van opleggers, zeecontainers of vliegtuigcontainers zijn. Bij wegvoertuigen is geïsoleerd vervoer zeer gebruikelijk. Er bestaan dan ook wettelijke voorschriften voor de isolatiewaarde waaraan een geïsoleerd voertuig moet voldoen bij grensoverschrijdend vervoer. Dit voorschrift is het ATP (Agreement of the Transport of Perishables).

Gekoelde voertuigen

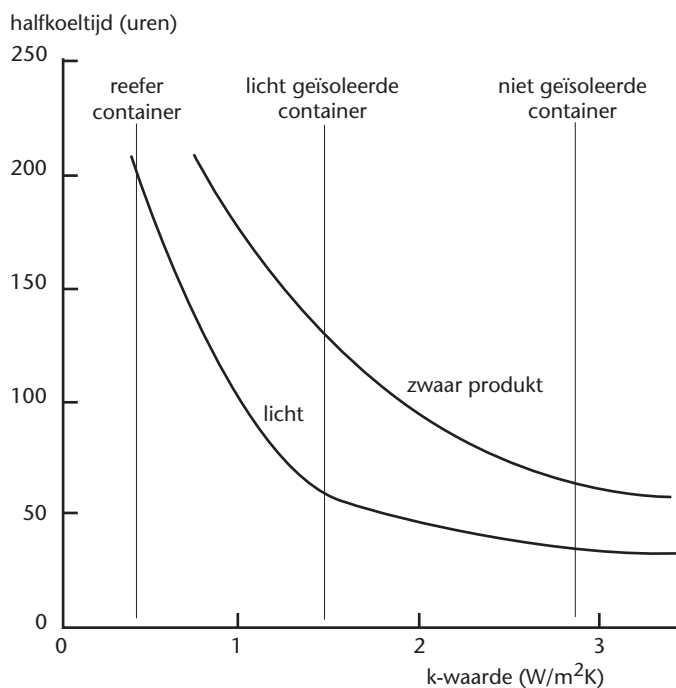
Koelvoertuigen zijn eveneens geïsoleerd, maar bovendien voorzien van een koudebron (waterijs, koelelementen, vloeibare stikstof of koelinstallatie). De totale hoeveelheid warmte die in de lading opgeslagen is, de zogenaamde veldwarmte, is niet zo gemakkelijk af te voeren. Het afkoelen van de lading ofwel het afvoeren van de veldwarmte van het product, kan daarom het beste geschieden door middel van voorcoelen. Het koelvermogen van de installatie van het voertuig en de hoeveelheid circulerende lucht zijn doorgaans niet voldoende om de veldwarmte binnen een redelijk korte afkoeltijd af te voeren. Bovendien is de lading te compact om een redelijk koeleffect te verkrijgen. Voorcoelen van het lege voertuig heeft weinig zin, omdat de koudebuffer van het voertuig te klein is in vergelijking met die van de lading. Ook condenseert er waterdamp tijdens het laden uit de binnenstromende warme buitenlucht op de vloer en wanden.

Isolatiewaarde

De isolatiewaarde van een geïsoleerd voertuig wordt aangegeven door de zogenaamde K-waarde in W/m^2K . Deze grootheid geeft de warmtestroom per vierkante meter wandoppervlak per graad temperatuurverschil tussen binnen- en buitenzijde van het voertuig. Voor verse lading, zoals groente en fruit, is een K-waarde van $0,7 W/m^2K$ (normale isolatie) voorgeschreven in het ATP. En voor vrieslading, zoals ingevroren vlees of vis, een K-waarde van $0,4 W/m^2K$ (versterkte isolatie). Voor het geïsoleerde vervoer van snijbloemen is een lichte isolatie ($K = 1 \text{ à } 1,5 W/m^2K$) doorgaans voldoende, omdat een dergelijke isolatie reeds een halfkoel- of halfopwarmtijd van ongeveer 50 uur in de hoekpunten oplevert. Dat wil zeggen dat pas na zo'n 20 uur een kwart van het temperatuurverschil tussen binnen en buiten wordt doorlopen. Bijvoorbeeld: begintemperatuur $5^\circ C$ en buitentemperatuur $25^\circ C$ geeft na 20 uur $+10^\circ C$ in een deel(hoek) van de lading. Figuur 8.7 illustreert dit.

Fig. 8.7

Grafiek voor de bepaling van de halfkoeltijd in een hoekpunt van een lading (zonder warmteproductie) in een voertuig



Eigen warmteproductie

Bij elk gewas vormt de eigen warmteproductie van de lading een belangrijke bijdrage aan de temperatuurverhoging per tijdseenheid. Deze temperatuurverhoging door het product zelf beperkt de toepassing van geïsoleerde voertuigen tot ongeveer 20 uur ook al is het product op een lage temperatuur geladen.

Verandering luchtsamenstelling en ventilatie

In een hermetisch gesloten geïsoleerd voertuig met geoogst product verandert de luchtsamenstelling door het ademhalingsproces. Er wordt CO₂ geproduceerd en O₂ opgenomen. Afhankelijk van het gewas zal de CO₂-concentratie met 0,3 à 1 procent per uur oplopen, vooral gedurende de eerste uren. Ook de ethyleenconcentratie kan toenemen, hetgeen de veroudering van de producten versnelt.

Om ongewenst hoog oplopen van CO₂- en ethyleenconcentraties te voorkomen is een luchtverversing van ongeveer 0,5 m³ per m³ inhoud per uur aan te bevelen. In een voertuig met 40 m³ laadvolume moet dus ongeveer 0,5 × 40 = 20 m³ per uur worden geventileerd. Een ventilatieopening met een vrij oppervlak van zo'n 10 cm² in de voor- en achterwand levert in een rijdend voertuig al voldoende ventilatie op. Inlaatopeningen met roostertjes verdeeld langs het plafond voorkomen dat producten in de directe luchtstroom staan.

Als grotere ventilatiestromen worden toegelaten of als grote luchtlekkages voorkomen, dan komt de lading meer onder invloed van de buitentemperatuur. Het effect van de isolatie gaat dan deels verloren. Bovendien kan het geoogste product plaatselijk te veel verdampen, wat ongunstig is voor het behoud van de kwaliteit.

Verschillende koelmethoden

Als het geïsoleerde vervoermiddel niet toereikend is, moet een actief element worden toegevoegd in de vorm van een koel- en/of verwarmingssysteem.

Er zijn verschillende koelsystemen mogelijk voor het koelen tijdens transport. We bespreken hier:

- waterijskoeling;
- stikstofkoeling;
- mechanische koeling.

Waterijskoeling

Een grote hoeveelheid waterijs, opgeslagen in een koelbunker, kan dienen als koudebron. Voor het smelten van het ijs is warmte nodig. Die warmte wordt aan de lading onttrokken.

Stikstofkoeling

De buitengewoon koude vloeibare stikstof ($-196\text{ }^{\circ}\text{C}$) wordt verstoven in de laadruimte en koelt de lucht rondom de spuitmonden snel af. De grote temperatuurverschillen worden door natuurlijke circulatie vereffend als hiervoor voldoende ruimte is.

Mechanische koeling

Het meest gebruikte koelsysteem voor koelwagens is de mechanische koeling. Dit in verband met de regelbaarheid en betrouwbaarheid van het systeem. Bij mechanische koeling wordt gebruikgemaakt van een koelmachine. Bij verdamping van het koelmiddel wordt warmte aan de omgeving onttrokken. Met dit systeem kun je een groot gebied van bewaartemperaturen bestrijken. De temperatuur kun je automatisch regelen met een thermostaat. Door de beschikbaarheid van brandstof en/of elektriciteit zijn zeer lange transporttijden mogelijk. Let er wel op dat je tijdens de berekening van het koelvermogen de juiste luchtcirculatie niet uit het oog verliest.

In figuur 8.8 zie je de voor- en nadelen van de drie besproken systemen.

Fig. 8.8
*Verschillende methoden
van transportkoeling*

Methode	Voordelen	Nadelen
Waterijskoeling	Betrouwbaar Geen onderhoud Geen geluidshinder Goedkoop	Zwaar en volumineus Verkrijgbaar van ijs Niet regelbaar in temperatuur
Koeling met vloeibare stikstof	Idem Goedkoop in aanschaf Groot tijdelijk vermogen	Duur in gebruik Meestal geen luchtcirculatie Bijvullen en verkrijgbaarheid
Mechanisch koelsysteem	Luchtcirculatie Regelbaarheid Flexibel in gebruik Mogelijkheid van verwarmen	Duur in aanschaf Onderhoud Lawaai

Ventileren

Meestal zijn gesloten vrachtwagens zonder koeling voorzien van een of meer luiken waardoor de 'frisse' buitenlucht de ethyleen tijdens het rijden kan afvoeren. Maar als de vrachtwagen stilstaat, leveren het gebrek aan ventilatie en benzinedampen (waar ook ethyleen inzit) gevaar op voor de producten.

Ventileren met buitenlucht is een eenvoudig en probaat middel om alle ethyleen te verwijderen. Ondanks de eenvoud van deze oplossing kleven er wel nadelen aan. Ventileren met buitenlucht kost veel energie. Vooral bij koud weer moet je dan flink stoken. Bij een gekoelde aanvoerhal wordt de energiepoot vooral zomers verhoogd door de noodzakelijke ventilatie.

Menglading

Bij het transport komen nog al eens mengladingen voor van verschillende groenten, fruit, bloemen en potplanten. In geval van mengladingen wordt vooral op de overeenkomsten en verschillen in bewaarklimaat gelet en soms op de geuroverdracht. De overdracht van een rijpingsstof als ethyleen kan veel schade veroorzaken. Je moet extra aandacht besteden aan de ventilatie als je ethyleengevoelige producten samen laadt met producten die ethyleen produceren. Bij mengladingen van groenten als sla, kool, witlof en wortelen zijn geen problemen te verwachten.

Vragen 8.2

- a Noem vier transportmiddelen die je bij het afzetten van agrarische producten kunt gebruiken.
- b Noem zes voordelen van eigen vervoer.
- c Bij geconditioneerd transport zijn drie factoren van belang. Welke zijn dit?
- d Waardoor verandert de luchtsamenstelling in een goed gesloten voertuig vol met een product na verloop van tijd?

8.3 Arbeid bij de afzet

Peter: 'Ik ben laatst van werk veranderd. Ik werk nu bij L.H. Jansen. Het bevalt me goed.'

Lucas: 'Daar kon je zeker meer verdienen?'

Peter: 'Nee, niet echt en trouwens daar gaat het mij niet om.'

Lucas: 'Mooie kantine, auto van de zaak, schone ruime werkplek, was dat het?'

Peter: 'Nee.'

Lucas: 'Waarom ben je dan van baan veranderd?'

Peter: 'Ik vind het gewoon een leuker en gezelliger bedrijf en ik kan goed opschieten met de baas.'

Arbeid is de kurk waarop een bedrijf drijft. Zeker bij de oogst en de afzet van producten is het van belang om de arbeid optimaal te gebruiken, want dan moet er in een korte tijd veel gebeuren. Daarbij vormen de oogst en de afzet het laatste onderdeel van het productieproces waarin de kwaliteit en daarmee de prijs bepaald wordt. Zowel de ondernemer als de medewerker zijn van grote invloed op het resultaat. Voor een optimale inzet en het hoogste rendement van de arbeid is een goede samenwerking noodzakelijk.

Werkgever en arbeid

Voor een ondernemer is het erg belangrijk dat de medewerkers optimaal presteren. Tenslotte wil elke ondernemer met zo min mogelijk (arbeids)kosten een eindproduct leveren. Daarom besteden goede ondernemers veel aandacht aan de factor arbeid. Op de meeste zaken rondom arbeid hebben ondernemers een directe of indirecte

invloed. Je moet dan denken aan arbeidsomstandigheden, arbeidskosten, arbeidsorganisatie en arbeidsprestatie. Een aantal van de mogelijkheden die je hebt, worden hieronder besproken.

Arbeidsomstandigheden

Arbeid moet je aanpassen aan het menselijk kunnen. Mensen verschillen sterk in lichaamsbouw, aanleg, kennis en geoefendheid. Weken achtereen aan een bandje aardappels uitzoeken is geestdodend. Wat afwisseling maakt het werk aantrekkelijker. Door hiermee rekening te houden schep je voorwaarden voor een goede werksituatie. Als medewerkers het werk als 'prettig' ervaren, werken ze doorgaans nauwgezet en in een hoog tempo.

Fig. 8.9

In de boomteelt worden coniferen in model geknipt. Dit vraagt steeds om een aangepaste aanpak waardoor sleur wordt voorkomen.



Arbeidskosten

Aan arbeid zijn altijd arbeidskosten verbonden. Dit is de beloning voor de gewerkte uren. Een ondernemer betaalt een deel als loon aan zijn medewerker en een deel als belasting en sociale premies aan de belastingdienst en het sociaal fonds. Daarnaast zijn er de secundaire arbeidsvoorwaarden zoals bijvoorbeeld bedrijfskleding.

Arbeidsorganisatie

Bij een goede arbeidsorganisatie is het alle medewerkers duidelijk wie waar verantwoordelijk voor is. Ook weet degene die prei aan het veiling klaarmaken is precies wat hij moet doen. Niemand werkt te veel of te hard, maar ook niemand doet te weinig. Als mensen bijvoorbeeld aan een lopende band werken en te weinig te doen hebben, spreek je van afstemmingsverliezen. Bij een goede arbeidsorganisatie worden de machines optimaal gebruikt en zijn de afstemmingsverliezen minimaal. Maar ook het op de juiste manier en op het juiste moment inschakelen van parttime medewerkers en oproepkrachten hoort bij een goede arbeidsorganisatie.

Arbeidsprestaties

De arbeidsprestatie wordt bepaald door motivatie en capaciteit. Motivatie heeft te maken met de omstandigheden waaronder je werkt en de beloning. Je moet een

positieve instelling hebben ten aanzien van jezelf en van het bedrijf. Capaciteit wordt bepaald door de aanleg voor het werk, de juiste vakopleiding en de opgebouwde ervaring en routine. Daarbij gaat het niet alleen om lichamelijke, maar ook om geestelijke aanleg. De een is behendiger met de heftruck en kan een cel snel en goed vullen. De ander heeft meer overzicht en kan goed aangeven wat waar moet komen te staan in de cel. Ieder zijn eigen specialiteit. Laat je deze twee mensen samenwerken, dan presteren ze voor drie.

Werknemer en arbeid

Voor een medewerker bepalen de arbeidsomstandigheden, de inhoud van het werk, de verhouding met collega's en leidinggevenden, en de arbeidsvoorwaarden of hij fluitend naar zijn werk gaat. Deze factoren komen nu aan de orde.

Arbeidsomstandigheden

Onder arbeidsomstandigheden verstaan we de omstandigheden waarin of waaronder je werkt. Het kan zijn dat in de werkomstandigheden heel wat belastende factoren voorkomen. Een enorm stampende sorteermachine, veel jeuk veroorzakende hyacintenstof, weinig licht of zwaar en smerig werk kunnen een negatieve invloed hebben op de kwaliteit van de arbeid en de arbeidsvreugde.

Arbeidsinhoud

De arbeidsinhoud is datgene wat je tijdens je werk doet, je werkzaamheden. Is dat zinvol werk? Werk je naar een kwalitatief goede partij voor aflevering of maakt het niet uit hoe het eruit ziet? Kun je er nog wat creativiteit in kwijt? Maakt het uit of je meedenkt over de werkmethode?

Arbeidsverhoudingen

Arbeidsverhoudingen omvatten niet alleen de manier waarop de medewerkers op het werk met elkaar omgaan, maar ook de wijze waarop de bedrijfsleider of ondernemer en zijn medewerkers met elkaar omgaan.

Arbeidsvoorwaarden

De arbeidsvoorwaarden zijn afspraken over het salaris, de vakantiedagen, de werktijden, de mogelijkheden om te studeren, de pauzes enzovoort. De arbeidsvoorwaarden zijn meestal geregeld in een Collectieve Arbeids Overeenkomst (CAO).

De bedrijfscultuur

Onder bedrijfscultuur wordt verstaan de manier waarop er in een bedrijf gewerkt wordt. Dit verschilt van bedrijf tot bedrijf. Bij het ene bedrijf drinken ondernemer en medewerkers aan het begin van de dag samen een kopje koffie en spreken ze de vorige dag door. Bij een ander bedrijf begint iedereen direct aan zijn werk en mag je pas aan de koffie als je werk af is.

Behalve qua aanpak van het werk kunnen ook de sociale activiteiten per bedrijf variëren. In het ene bedrijf ga je een dagje uit naar een tentoonstelling en is er belangstelling van collega's en leidinggevenden bij geboorte of ziekte. Bij andere bedrijven vind je niets van dit alles.

De omgang met elkaar wordt bepaald door verschillende factoren die elkaar onderling beïnvloeden. Het totale team van mensen bepaalt uiteindelijk de sfeer en de bedrijfscultuur. De ondernemer en andere leidinggevendenden zijn belangrijke cultuurbepalers. Door hun houding kunnen ze de basis leggen voor een goede sfeer. Goede leidinggevendenden weten hun medewerkers te motiveren tot betere prestaties en betrokkenheid bij het wel en wee van het bedrijf.

Fig. 8.10
*Elk bedrijf heeft zijn
eigen cultuur.*



Bij de werving van personeel moet een ondernemer rekening houden met de vraag of de toekomstige medewerker past in het bestaande team. Vaak blijkt in de inwerkperiode of iemand echt past. Iemand die terecht komt in een sociaal team en zich vervolgens geheel afzijdig houdt, past niet in dat team.

De ondernemer beïnvloedt de sfeer door de houding die hij uitstraalt naar zijn personeel. Een sterk dominante houding zonder persoonlijke contacten met medewerkers leidt meestal tot een matige betrokkenheid van het personeel bij het bedrijfsgebeuren. Een sterk persoonlijk contact daarentegen leidt tot een sterke betrokkenheid, waarbij je medewerkers eerder bereid zijn wat extra's te doen voor het bedrijf.

De bedrijfscultuur is belangrijk voor de arbeidsproductiviteit van je medewerkers. De arbeidsproductiviteit wordt onder meer bepaald door:

- de technische inrichting van de werkplek;
- de taakbelasting van de medewerkers;
- de ervaring en de routine van de medewerkers;
- de capaciteiten van de medewerkers;
- de motivatie van de medewerkers.

In de Arbowet staan de rechten en plichten van werkgever en werknemer duidelijk vermeld. De belangrijkste vind je terug in figuur 8.11

Fig. 8.11
Enkele belangrijke
voorschriften uit de
Arbowet

ARBO-wet	
Werkgever	Werknemer
- Neemt doeltreffende maatregelen voor veilig gebruik van machines, toestellen en werktuigen	- Volgt alle voorgeschreven richtlijnen in verband met veilige werken
- Houdt rekening met de persoonlijke eigenschappen van de werknemer (geslacht, ervaring, vakmanschap, kennis, voertaal, etc.)	- Werkt mee aan het voor hem georganiseerde onderricht hierover
- Zorgt ervoor, dat het werk zo is ingericht dat de werknemer zijn/haar vakbekwaamheid kan vergroten	- Meldt eventueel optredend gevaar voor veiligheid en gezondheid terstond
- Zorgt voor voorlichting, onderricht en begeleiding bij nieuwe en jeugdige werknemers	

motivatie Van alle genoemde elementen die invloed hebben op de arbeidsproductiviteit is *motivatie* misschien wel het moeilijkst te sturen. Wel kun je drie motivatiebronnen onderscheiden:

- motivatie vanuit de leiding;
- motivatie vanuit de medewerker zelf (innerlijke motivatie);
- motivatie vanuit de omgeving.

Motivatie vanuit de leiding

Een werkgever kan een medewerker motiveren en stimuleren door zaken als:

- het geven van een tastbare beloning, meestal in de vorm van geld;
- het geven van emotionele beloning in de vorm van sociale contacten, complimenten, schouderklopjes;
- de werknemer serieus nemen en luisteren naar zijn of haar ideeën.

Innerlijke motivatie

De medewerker wordt ook vanuit zichzelf gemotiveerd. Motivatiebronnen die bij iedereen van binnenuit werken zijn:

- het willen presteren, goed presteren geeft een bepaalde voldoening;
- het willen laten zien dat je ergens goed in bent;
- het zien van resultaat wanneer een bepaald werk af is;
- het toekomstperspectief;
- samen ergens aan werken.

Motivatie uit de omgeving

Maar ook de omgeving speelt een rol bij de motivatie. Anderen bekijken je werk en je wilt geen gek figuur slaan. Goed werk leveren geeft een bepaalde status. Om niet achter te blijven probeer je het tempo van anderen te volgen. Je past je dus aan de normen van de omgeving aan.

Behalve de hiervoor genoemde redenen kunnen er nog diverse andere redenen zijn waarom iemand is gemotiveerd voor bepaald werk. In het algemeen kun je zeggen dat iemand die veel binding heeft met het bedrijf beter gemotiveerd is.

Werkoverleg en werkplanning

Als je met meer mensen op een bedrijf werkt, zul je moeten overleggen. Wat gaan we vandaag doen? Wie is verantwoordelijk voor welk onderdeel? Welke oogstmachines moeten er gebruikt worden?

Hoe langer de periode is, hoe meer afspraken je moet maken. Afspraken maken voor de korte termijn wordt werkoverleg genoemd. Afspraken maken over een langere periode wordt werkplanning genoemd. Je moet van elkaar weten hoe en wat er gedaan wordt, zodat het werk van de een goed aansluit op het werk van de ander. Goed werkoverleg zorgt ervoor dat de arbeidsproductiviteit stijgt, de taakverdeling evenwichtiger verdeeld is en de kwaliteit van het product verbetert. Als je deze doelen wilt bereiken, moet je dus regelmatig overleggen en waarschijnlijk ook plannen.

De onderwerpen van het werkoverleg kunnen heel verschillend zijn. Vaak hebben medewerkers goede ideeën of voorstellen om het een of ander te verbeteren. Als je een goed idee hebt, moet je van tevoren goed nadenken over de effecten van je idee op het product of het werk. De manier waarop je het idee duidelijk maakt is belangrijk. Je collega's moeten het ook een goed idee vinden. Vooral voor het invoeren van ideeën inzake veiligheid, gezondheid en arbeidsklimaat is veel overtuigingskracht nodig. Deze leveren niet direct een hogere arbeidsprestatie op, maar kosten wel geld.

Organiseren van de arbeid

In ieder bedrijf is er sprake van organisatie. Er moet immers van alles gebeuren. Het gewas moet beoordeeld worden, het fust moet in voldoende mate aanwezig zijn, er moet geoogst worden, de verwerking moet georganiseerd worden en de afzet gaat ook niet van zelf. Om dit goed te doen moet je de werkzaamheden strak organiseren. Dit houdt in dat je nauwkeurig gaat bekijken wat er moet gebeuren en vaststellen hoe je het aanpakt. Om ervoor te zorgen dat het productieproces goed georganiseerd is, moet je afspraken maken over de werkverdeling. Door functies in het bedrijf te creëren en hier taken bij te plaatsen verdeel je het werk. Door goed te organiseren weet iedereen wat van hem verwacht wordt. Is de organisatie minder goed, dan loop je de kans dat je je gaat lopen ergeren met als gevolg dat je met tegenzin naar je werk gaat.

8.4 Wetten en transportdocumenten

Ook bij het vervoer van agrarische producten heb je met wetten, regels en bepalingen te maken, met name met het Wegenverkeersreglement (WVR) en het Reglement Verkeersregels en Verkeerstekens (RVV).

In deze paragraaf komen enkele wetten en bepalingen aan de orde die direct met de praktijk te maken hebben. We bespreken de volgende onderdelen:

- de wettelijke aspecten van een vrachtwagen;
- toegestane afmetingen van voertuigen;
- verkeersvoorschriften;
- rijverbod;
- rijtijdenbesluit.

Fig. 8.12

Er worden eisen aan materieel en mensen gesteld. Zeker bij het vervoer van grote bomen.



De wettelijke aspecten van een vrachtwagen

Een vrachtwagen moet aan een aantal eisen voldoen om aan het verkeer te mogen deelnemen. We noemen hier de belangrijkste.

- Vrachtwagens met of zonder aanhanger en oplegger zijn gebonden aan maximum afmetingen.
- De maximaal toegestane asdruk is 10 ton. Onder een tandemstel is dit 16 ton wanneer de hartafstand van de assen minder bedraagt dan 1,20 m. Ligt die afstand bij een tandemstel tussen de 1,20 en 2 m, dan mag de asdruk 18 ton zijn.
- Het laadvermogen wordt vastgesteld door van het totaal toegestane gewicht (t.t.g) het eigen gewicht in complete toestand af te trekken.
- Het gewicht onder de gestuurde as van een vrachtauto of trekker mag niet minder bedragen dan een vijfde deel van het lege gewicht.
- Het midden van het laadvlak mag niet achter het hart van de achteras(sen) zijn gelegen.
- De achteroverbouw mag niet groter zijn dan tweederde van de wielbasis met een maximum van 3,50 m.
- Het maximale treingewicht (totaal gewicht van de beladen combinatie) mag niet meer bedragen dan vijf keer het gewicht onder de aangedreven as(sen) van het trekkende voertuig.
- Per ton treingewicht is aan motorvermogen minimaal 3,7 kW (5 pk) vereist.

Toegestane afmetingen van voertuigen

De maximale uitwendige maten van wegvoertuigen zijn gebonden aan wettelijke voorschriften. Je bent dit al eerder tegengekomen. De maximale inwendige maten voor geïsoleerde voertuigen en koelvoertuigen met een gelijkmatige verdeling van de isolatie kun je hiervan afleiden. Door de standaardisatie van de palletmaten op 1000 × 1200 mm (en 800 × 1200 mm) en het veelvuldige gebruik van pallets is het logisch dat het bedrijfsleven graag vrachtwagens en dus ook koelvoertuigen wil bouwen met een binnenbreedte van 2,43 à 2,44 m. Dan kun je namelijk twee pallets naast elkaar plaatsen. Ook de vliegtuigpallets met een breedte van 2,44 m passen dan precies in een vrachtwagen of koelvoertuig.

Carrosseriebouwers bouwen daarom dunwandige voertuigen die voldoen aan de wens van de binnenbreedte. Bovendien kun je een goede isolatiewaarde handhaven door het plafond, de vloer en de voor- en achterwanden dikker te isoleren. Zodoende kun je in principe ook nog net aan de waarde voor versterkte isolatie voldoen voor het grensoverschrijdend vervoer van diepvriesproducten.

In figuur 8.13 zie je de toegestane afmetingen van enkele voertuigen.

Fig. 8.13
Toegestane afmetingen
van enkele voertuigen

Maat of onderdeel	Maximale afmeting
breedte	2.50 meter
hoogte	4 meter
lengte motorvoertuig	11 meter
1-assige aanhangwagen	8 meter (inclusief trekinstallatie t/m 2500 kg t.t.g.) 10 meter (idem boven 2500 kg t.t.g.)
meerassige aanhanger	11 meter
motorvoertuig + aanhangwagen	12 meter
autobus	15.50 meter
trekker + oplegger	18 meter
achteroverbouw 1-assige aanhangwagen	achterzijde tot as 3.50 meter
achteroverbouw van ander voertuig	achterzijde tot achteras tweederde van de wielbasis met een maximum van 3.50 meter
vooroverbouw motorvoertuig	voorzijde tot hart stuur 3.50 meter
1 -assige aanhangwagen	as (ongeveer) midden onder laadvlak
meerassige aanhangwagen	voorzijde tot vooras (exclusief trekinstallatie) tweederde van de wielbasis met een maximum van 3.50 meter

Behalve deze afmetingen is op voertuigen nog een groot aantal andere algemene inrichtingseisen van toepassing. Afhankelijk van het voertuig staan het laadvermogen en de maximaal toegestane asdrukken op het kenteken vermeld. Is een bedrijfsvoertuig van een trekhaak voorzien, dan moet op het kenteken staan hoe de lengte van de combinatie kan worden bepaald.

Verkeersvoorschriften

In Nederland bestaan talrijke verkeersvoorschriften zoals snelheidsbeperkingen en beladingvoorschriften. Daarnaast is er nog het rijverbod op zon- en feestdagen voor goederenvervoer. Een uitzondering is gemaakt voor vervoer dat gedeeltelijk in het buitenland plaatsvindt. Tot slot is er het *Rijtijdenbesluit* dat sinds 1 april 1978 zowel voor het binnenlandse als voor het grensoverschrijdende vervoer, van toepassing is.

Enkele van de voornaamste bepalingen uit het *Rijtijdenbesluit* zijn de volgende.

- De chauffeur en bijrijder van een bestelauto (maximum 3500 kg toegestaan totaalgewicht) moeten in het bezit zijn van een werkmap met werkboekje (persoonlijk controleboekje), waarin de gemaakte werk-, rij-, rust- en wachttijden op een dagelijks werkblad moeten worden aangetekend. Hiervan is vrijstelling mogelijk. Voor zover deze tijden worden geregistreerd door een tachograaf, hoeft geen werkmap met werkboekje meer aanwezig te zijn. Een tachograaf is verplicht in vrachtauto's boven 3500 kg toegestaan totaalgewicht.

-
- De minimumleeftijd van chauffeurs is 18 jaar. Voor bestuurders van voertuigen of combinaties met een toegestaan totaalgewicht (eigen gewicht) van 7,5 ton is een groot rijbewijs voldoende. Daarboven geldt een chauffeursdiploma voor diegenen die zijn geboren na 30-6-1955.

Het transportdocument

Als er een keuze gemaakt is voor een bepaalde vorm van vervoer, dan is ook bekend welke transportdocumenten gebruikt moeten worden. Elke vorm van vervoer heeft namelijk zijn eigen transportdocument(en). Transportdocumenten geven in het algemeen informatie over de overeengekomen betalings- en leveringscondities, de gekozen transportvorm en de te vervoeren goederen. Deze informatie is er voor particuliere partijen (koper en verkoper). Daarnaast zijn ook diverse douanedocumenten noodzakelijk. Douanedocumenten dienen vooral voor de aangifte bij de douane waardoor registratie van de goederen en de eventuele heffing van belastingen mogelijk wordt. Het transportdocument noem je ook wel *vervoersdocument* of *vrachtbrief*.

De Economische Commissie voor Europa (ECE) besteedt veel aandacht aan standaardmodellen voor transportdocumenten. Zo tracht de ECE bij de indeling van de verschillende transportdocumenten de tweeledigheid zo duidelijk mogelijk af te bakenen. Dit voorkomt dat de gebruikte transportdocumenten een zoekplaatje worden bij het invullen.

Op elk transportdocument moet duidelijk worden aangegeven:

- naam van de afzender;
- naam van de geadresseerde;
- plaats van de afzending;
- plaats van de bestemming;
- omschrijving van de goederen;
- merken waarin bij voorkeur de plaats van lossing is opgenomen, evenals de nummering van de colli;
- bruto- en nettogewicht en afmetingen;
- wie de vracht betaalt;
- wat verder door voorschriften wordt opgelegd;
- waarmerking van ontvangst respectievelijk vervoer van de vervoerder.

Zorg er altijd voor dat je elk transportdocument eerst leest voor je het invult. Dat voorkomt doorhalingen en correcties. Invullen doe je natuurlijk nooit met een pen, maar met een typemachine of met je computer.

Als logistiek medewerker krijg je vooral te maken met:

- de AVC-vrachtbrief (vrachtbrief voor het binnenlandse vervoer);
- de CMR-vrachtbrief (vrachtbrief voor het grensoverschrijdend vervoer).

Vragen 8.3

- a Waardoor wordt de arbeidsproductiviteit bepaald?
- b Welke gegevens staan er op transportdocumenten?

8.5 Afsluiting

Oogstgegevens kun je gebruiken om vast te stellen hoe de productie is verlopen. Je kunt vergelijken met je opbrengsten van andere jaren en met opbrengsten van vakgenoten. Registratieprogramma's vergemakkelijken een nauwkeurig vastleggen en vergelijken. Met deze programma's en de daaraan gekoppelde modules kun je de gehele administratie doen. De gebruiksmogelijkheden nemen snel toe. Advisering, gegevens koppelen van buiten het bedrijf en het gebruik van de zakcomputer (PDA) zijn daarvan voorbeelden.

Er is een grote keuze aan transportmiddelen om de producten af te leveren. Van losse aanhanger, bestelwagen, vrachtwagen, aanhangwagencombinatie tot trekker met oplegger. Het is de vraag of je met eigen vervoer of met collectief vervoer moet gaan werken. Je keuze wordt bepaald door de afstand die gereden moet worden en de hoeveelheid product. Voor grotere bedrijven is eigen vervoer meestal voordeliger. Afhankelijk van de te vervoeren producten moet de laadbak van het voertuig min of meer geïsoleerd zijn. Je kunt dan koelen of verwarmen. Veel producten moeten gekoeld worden tijdens het transport en andere mogen juist niet te koud worden.

De oogst- en afzetperiode is een piekperiode wat betreft de arbeid. Een goede bedrijfscultuur kan bijdragen aan een grote arbeidsprestatie van de medewerkers. Natuurlijk is een goede arbeidsplanning onontbeerlijk. Als ondernemer heb je te maken met de wet- en regelgeving inzake goederenvervoer. Deze stelt eisen aan het voertuig, de bestuurder en de transportdocumenten. Transportdocumenten zijn de begeleidende papieren bij het te vervoeren product. Er moet steeds duidelijk zijn wat er vervoerd wordt.

9 Productkennis en afzet

Oriëntatie

Het afzetten van land- en tuinbouwproducten verandert voortdurend. Vroeger werden de tuinbouwproducten eenvoudigweg naar de veiling gebracht en wachtte de tuinder af wat er mee gebeurde. Later hoorde hij wel of de keurmeester op de veiling zijn product van een keurcode had voorzien. En wat het product voor de klok opleverde, was altijd weer een verrassing. De akkerbouwer had veelal te maken met vaste prijzen. Tegenwoordig liggen de zaken toch wel wat anders. Veel akker- en tuinbouwers proberen een (groot) deel van hun productie te verkopen via bemiddeling, zodat ze van tevoren weten wat de prijs is. Bovendien bepaalt de keurmeester niet meer wat hij van een partij planten of bloemen vindt, maar dat doet de tuinder zelf met zelfkeur. Dit hoofdstuk gaat over afzetkanalen, aanvoorschriften, leveringsdocumenten en productkeuring.

9.1 Productkennis

Productkennis is een breed begrip. Het wil zeggen dat je weet welke eigenschappen een product heeft en welke gebruiksmogelijkheden er voor het product zijn. Je moet dan denken aan de uiterlijke eigenschappen, de variatie, de kwaliteit, de bewaarbaarheid, de gebruiksduur, soorten variatie enzovoort. Productkennis is van groot belang als je het product wilt afzetten. Dit bepaalt of je het product op waarde weet te schatten. Een aantal onderdelen is min of meer vastgelegd in regelgeving. Bijvoorbeeld door de plantenziektkundige dienst en de keuringsdiensten (NAK, BKD) in het handelsreglement en in de veilvoorschriften. Al deze regelgeving maakt het voor de koper gemakkelijker om het product en de kwaliteit te herkennen. Als verkoper van het product moet je natuurlijk goed op de hoogte zijn van de regels. Dit is niet eenvoudig. Voortdurend nemen de mogelijkheden van het product toe, worden de regels aangepast aan de tijd en stellen consumenten hun eisen almaar hoger. Sortimentskennis is onontbeerlijk. De brancheorganisaties, keuringsdiensten en de overheid passen de regelgeving regelmatig aan. Van je afnemers moet je vernemen wat de sterke en zwakke kanten zijn van het product. Doorlopend moet je bezig zijn om je product binnen de regels te verbeteren voor je afnemers.

Fig. 9.1
Productinformatie komt
van alle kanten



Ontwikkeling van nieuwe producten

Bij nieuwe producten kun je drie vormen onderscheiden:

- een nieuwe uitvoering van een bestaand product;
- een andere functie van het product;
- een andere productiemethode van het product.

Een nieuwe uitvoering

aangepast product

Je spreekt in dit geval ook wel een *aangepast product*. Hiermee wordt bedoeld dat een product een verbetering op een onderdeel heeft ondergaan. Bijvoorbeeld een vroege, grove, rijk dragende aardbei is verbeterd doordat er nu een zelfde soort aardbeienras is dat een betere smaak heeft. Of een rode roos die drie dagen langer op de vaas staat bij de consument. Het betreft dus een verbetering ten opzichte van wat er was. Meestal wordt het nieuwe product gelijktijdig met het oorspronkelijke product aangeboden. De aanpassing vindt meestal geleidelijk plaats. De doelgroep en de markt veranderen niet.

Een andere functie van het product

gemodificeerd product

In dit geval spreek je van een *gemodificeerd product*. Je moet nu denken aan een andere toepassing van het product. Bijvoorbeeld kool wordt als voedingsgewas geteeld, we eten de kool op. Plotseling kwamen er sierkolen op de bloemenmarkt bestemd voor decoratie van tuin en gebouwen. Een ander voorbeeld betreft seringen die normaal als sierheester in de tuin staan en nu als trekheester gebruikt worden om takken van te snijden voor de bloemenveiling. Denk ook maar eens aan aardappelkroketten die aardappels vervangen, omdat ze gemakkelijk te bereiden zijn.

marktontwikkeling

Je spreekt in deze gevallen van een *marktontwikkeling*. De markt verandert en daarmee de doelgroep.

productrenovatie

Een andere productiemethode van het product

Als de productiemethode verandert wordt wel over *productrenovatie* gesproken. Een mooi voorbeeld hiervan zijn de biologische producten. De functie blijft gelijk, maar de teeltmethode is heel anders. Het product wordt ook heel anders gewaardeerd. Ook hier veranderen de markt en de doelgroep.

9.2 Van producent naar consument

Producten worden door telers met veel zorg geproduceerd. Het eindproduct moet ten slotte zijn weg vinden naar de consument. Dit kan op verschillende manieren. De telers nemen deel aan dit proces. Daarnaast nemen gespecialiseerde bedrijven een deel van de afzet voor hun rekening.

Marktvormen

Als agrarisch productiebedrijf neem je deel aan de markt voor agrarische producten. De markt kun je onderverdelen in een concrete en een abstracte markt. Voorbeelden van de *concrete markt* zijn groente-, bloemen- en bollenveilingen, en de beurzen (graan en kaas). Op deze markten komen prijzen tot stand door vraag en aanbod. Daarnaast is er de niet grijpbare, *abstracte markt*. Er wordt gesproken over 'de markt voor graan' of 'de markt voor prei'. In dat geval heb je het over de totale hoeveelheid van een product dat verhandeld kan worden. Wat op de concrete markt betaald wordt voor bijvoorbeeld aardappels, is afhankelijk van wat er in de abstracte markt leeft. Wie deelneemt aan een markt neemt een bepaalde plaats in bij het spel van vraag en aanbod. Je neemt met andere woorden een *concurrentiepositie* in. Alle deelnemers aan de markt samen vormen de krachtsverhouding in de markt. De verschillende markten kunnen verschillende krachtsverhoudingen hebben. Dit noem je de marktvormen.

Voorbeelden van marktvormen zijn:

- monopolie;
- oligopolie;
- volledige mededinging.

Monopolie

In het geval van een monopolie is er maar één aanbieder van een product. In de praktijk komt dit vrijwel niet voor. Wel is het mogelijk dat bijvoorbeeld één toeleveringsbedrijf de alleenverkoop heeft in een bepaald gebied. In zo'n geval spreek je van een monopolie-achtige positie. Telers van producten die weinig voorkomen, kun je hier ook onder scharen. Voorbeelden zijn bijzondere bolgewassen of cultivars of rassen die door telersverenigingen in beperkte mate voor een vaste prijs in de markt gezet worden. Kenmerkend voor het monopolie is dat de aanbieder zijn prijs kan bepalen zonder rekening te houden met de concurrentie. Een monopolist wordt daarom ook wel een *prijszetter* genoemd.

Oligopolie

In een oligopolie is er niet één aanbieder, maar een kleine groep van aanbieders. Het handelen van de ene aanbieder heeft grote invloed op het handelen van de andere aanbieders. Als de een zijn prijs verlaagt, gaan de concurrenten mee om geen

marktaandeel te verliezen. Een mooi voorbeeld van deze marktform vormen de supermarkten. Het verlagen van de prijzen gaat ten koste van alle aanbieders. Er wordt dan gesproken over een prijzenoorlog. Het oligopolie zie je weinig in de land- en tuinbouw.

Volledige mededinging

Bij volledige mededinging zijn er veel aanbieders die allemaal hetzelfde product aanbieden. Denk maar aan graan- en tuinbouwproducten. Je kunt alleen een hogere prijs dan je concurrenten afdwingen door je van hen te onderscheiden. Dat kan bijvoorbeeld door een zorgvuldiger behandeling van het product of door levering in bijzonder fust, kortom door het bieden van service. De verkoopprijs wordt voor een groot deel bepaald door het totale aanbod. De aanbieders kunnen de prijs beïnvloeden door het totale aanbod te beperken en een andere kwaliteit te leveren.

De afzet van producten

Je kunt de producten die je geteeld hebt op verschillende manieren verkopen. Afhankelijk van de kwaliteit, de tijd van het jaar en je contacten met de handel zul je een keuze moeten maken. Je hebt de volgende mogelijkheden:

- de neerzetveiling;
- de groene veiling;
- het in- en verkoopbureau;
- het zelfstandig verkopen.

De neerzetveiling

Bij een neerzetveiling worden de producten in de veilinghal neergezet. De kopers bekijken daar de aangeboden producten. Later op de dag of in de week worden ze via de klok bij afslag verkocht. Er zijn neerzetveilingen voor bloembollen, groenten, fruit en boomteeltproducten. Bij een aantal groenten worden producten van dezelfde *blokken* kwaliteit bij elkaar gezet en als een partij te koop aangeboden. Dit noemt je *blokken*.

De groene veiling

Bij de groene veiling worden de te velde staande gewassen te koop aangeboden. De kopers kunnen het gewas bekijken en beoordelen. Het wordt verkocht, zoals het er op dat moment bijstaat. Het teeltrisico is vanaf het moment van de koop voor de koper. Vooral bij bollentelers is deze manier van verkopen de laatste jaren toegenomen. Je verkoopt de hele opbrengst. Het leverbaar en het plantgoed. Het is dan ook een goede manier om je sortiment te vernieuwen. In de akkerbouw worden zo aardappels en uien verkocht. Dit wordt ook wel het verkopen van veldgewas of 'af land' genoemd.

Fig. 9.2 De groene veiling is een snelgroeende marktvorm.
(Bron: www.cnb.nl)

The screenshot shows the CNB Groene Veilingen website. The left sidebar contains navigation links: Algemeen informatie, Contactpersonen, Groene veilingen, Kuchveiling, Catalogus, prijswaardering, opgehoorden partijen, E-mail, Wachtwoord, Materialen veilingen, Kruisveilingen, Levensloop / ondernemers, and DISCLAIMER. The main content area displays auction results for two dates.

Woensdag 14 mei 2003
De groene prijzen (per 100 kg w.o.)

A. Omschrijving	
10 Syoneda Blauw/Bl. Bl.	24,00
10 Syoneda Fokker Bl.	24,45
10 Syoneda Fokker Bl.	24
10 Syoneda Blauw I	40,90
10 Syoneda I	8,25
10 Syoneda Vingt	10
10 Syoneda Dierpelt	23,70
10 Purple Prince I	21,45
10 Houtveld Bl.	25,70

Dinsdag 13 mei 2003
De groene prijzen (per 100 kg w.o.)

Kruisveiling De Houtveld	
10 Syoneda Vingt I	15,20
10 Houtveld I	24,75

Kruisveiling VOF	
10 Houtveld I	8,60
10 Houtveld Dierpelt Bl.	8,60
10 Jan van Zanten's Merel I	15,80
10 Tappert I	10,70
10 Alida I	19,20
10 Houtveld I	10,10

Het in- en verkoopbureau

De oogst van de meeste agrarische producten is aan een bepaald seizoen gebonden. Voor veel akkerbouwgewassen is dat de herfst, voor veel groente- en bloembolgewassen is dat de zomer. Er bleek op een gegeven moment zowel bij telers als bij afnemers grote behoefte te bestaan om buiten het seizoen producten te kopen en verkopen. De prijs komt door deze manier van verkopen over een langere periode tot stand, waardoor de pieken en dalen minder groot zijn. Verder ben je als teler verzekerd van een inkomen als je een deel van je opbrengst al verkocht hebt. Als gevolg hiervan werden rond 1940 zogenaamde in- en verkoopbureaus opgericht. In dit systeem bemiddelen vertegenwoordigers van veilingen en grote handelshuizen tussen vraag en aanbod. Deze vertegenwoordigers worden ook wel commissionairs of makelaars (beëdigd) genoemd. De koop wordt gesloten tussen de koper en verkoper. De bemiddelaar stelt de koopovereenkomst op en hij regelt veel zaken. Zo zoekt hij kopers op en verzorgt hij de administratieve rompslomp (vakheffing, BTW, surpluskorting of incasso).

Gaat de bemiddeling via een veiling dan zijn er nog meer voordelen. De veiling staat garant voor uitbetaling en verleent hulp bij het oplossen van geschillen die uit een transactie kunnen voortvloeien. Voor deze extra diensten wordt een wat hogere commissie gerekend.

Alle bemiddelaars rekenen een percentage van de omzet als betaling voor de bewezen

contractteelten diensten. Een variant op deze manier van verkopen zijn de *contractteelten* van onder andere spinazie, peulvruchten, graszaad, tulpen en lelies. Daarnaast worden er ook producten geteeld in een zogenaamde *coöperatieve poule* of *kwekersvereniging*. Van tevoren wordt bepaald hoeveel je mag telen. De opbrengst wordt tegen een voor alle telers gelijke prijs afgezet. Dat is bijvoorbeeld bij irissen het geval. Vroeg of laat leveren maakt geen verschil. Bij aardappels ligt dit wat anders. In het begin rooi je minder kilo's en aan het eind heb je meer bewaarkosten. Je ontvangt dan een wat hogere prijs.

Zelfstandig verkopen

Deze manier van verkoop komt steeds minder voor. Het is ook niet zo eenvoudig. Je moet als producent zelf contact met de verschillende kopers onderhouden. Je moet ook zelf prijsontwikkeling en trends op de voet volgen. Grote bedrijven maken het zich gemakkelijk door een medewerker met de verkoop te belasten. De commissie wordt dan uitgespaard. De meeste bedrijven laten een deel van de verkoop over aan specialisten (commissionairs).

Marktonderzoek

Marktonderzoek kan een bijdrage leveren aan de juiste keuze van te produceren producten. Gewas- of sortimentkeuze is een terugkerende uitdaging die je kansen geeft om je resultaat te verbeteren. Voortdurend moet je je als ondernemer afvragen of je nog wel aan de vraag van je klant voldoet. Marktonderzoek is een goede methode om daarachter te komen. Marktonderzoek is een serieuze zaak en moet voldoen aan de volgende eisen.

- Het moet systematisch zijn, zodat herhalen op dezelfde wijze mogelijk is. Je kunt dan vergelijken met vorige keren en daarvan leren.
- Het moet objectief zijn. Een onderzoek dat regelmatig wat aangepast wordt aan de omstandigheden en waarvan de resultaten wat positiever worden uitgelegd, geeft een vertekend beeld. Dit leidt tot een verkeerde keuze.

Betrouwbaarheid van de gegevens is een vereiste. Zekerheid kan marktonderzoek niet geven, maar het kan wel helpen bij het nemen van de juiste beslissingen.

Je kunt marktonderzoek om verschillende redenen gebruiken. Het kan gaan om een nieuw gewas of om het lettertype op je briefpapier. Er wordt dan ook meer of minder in geïnvesteerd afhankelijk van het belang wat eraan wordt gehecht. Regelmatig marktonderzoek heeft ook een controlerende functie. Er wordt in beeld gebracht of het verwachte resultaat ook behaald is. Vooral de wat grotere bedrijven zien de noodzaak van marktonderzoek in.

Vragen 9.1

- a Wat versta je onder productkennis?
- b Geef een voorbeeld van 'volledige mededinging'.
- c Bij welke producten is de neerzetveiling van belang?
- d Waarom moet marktonderzoek systematisch zijn?
- e Waarom moet marktonderzoek objectief zijn?

9.3 Marketing

Bij marketing gaat het erom op welke wijze je het product in de markt zet en hoe je de producten zo goed mogelijk laat aansluiten bij de wensen van je klanten. Doe je het goed, dan zul je doorgaans meer van je producten tegen betere condities kunnen afzetten. Maar dit is niet altijd zo. Soms heb je te maken met een verzadigde markt. En dan doe je het al heel goed als je tegen dezelfde condities kunt blijven verkopen.

Fig. 9.3

De productiewaarde van de Nederlandse agribusiness en export is tussen 2000 en 2002 niet toegenomen.

In miljarden euro's	2000	2001	2002
Productie	17,2	18,0	17,6
Tuinbouw	6,7	6,8	6,9
- voedingstuinbouw	2,3	2,4	2,3
- siergewassen	4,4	4,5	4,6
Akkerbouw	2,0	2,5	2,5
Rundveehouderij	4,3	4,4	4,3
Intensieve veehouderij	4,2	4,3	3,9
Aandeel tuinbouw	39%	38%	39%
Uitvoer	30,7	31,8	32,2
Tuinbouw	11,1	11,4	11,7
-voedingstuinbouw	5,8	5,9	6,0
- siergewassen	5,3	5,5	5,7
Aandeel tuinbouw	37%	36%	36%

Een andere bedreiging is afname van de koopkracht van je klanten. Dit is gelukkig meestal maar tijdelijk. Een goed ondernemer benut de kansen die zich voordoen. Deze liggen vooral op het gebied van het leveren van een betere kwaliteit. Dit betreft niet alleen het product zelf, maar ook de voorwaarden waaronder je het product levert. Denk aan verpakking, sortering, ziektevrij, op tijd, nazorg, bewaaromstandigheden, teeltbegeleiding en dergelijke.

Fig. 9.4

De afzet van plantaardige producten laat grote verschillen zien en dat zie je terug in de productiewaarde.

In miljarden euro's	2000	2001	2002	%
Siergewassen	4.393	4.458	4.608	3%
Bloemkwekerijgewassen	3.241	3.278	3.448	5%
- snijbloemen	2.085	2.065	2.147	4%
- kamer- en perkplanten	1.155	1.213	1.301	7%
Bloembollen	603	644	611	-5%
Boomkwekerijproducten	549	536	549	2%
Voedingstuinbouw	2.297	2.350	2.337	-1%
Verse groenten	1.971	2.004	2.010	0%
- onder glas	1.259	1.163	1.188	2%
- vollegrond	396	523	519	-1%
- uien	33	70	86	22%
- ov. vollegrondsgroenten	363	453	433	-4%
- paddestoelen	316	318	303	-5%
Vers fruit	326	346	327	-5%
Totaal tuinbouw	6.690	6.808	6.945	2%

Kwaliteit en duurzaamheid

De duurzaamheid van een bedrijf valt of staat met het leveren van producten die op een maatschappelijk aanvaarde manier geproduceerd zijn. De overheid stelt de minimum eisen. Dit betekent dat de eindproducten aan kwaliteitseisen moeten voldoen en dat de productiemethode het voortbestaan van onze leefomgeving niet in gevaar mag brengen. Consumenten letten steeds meer op de 'duurzame' kwaliteiten van producten. Als producent kun je je onderscheiden door een beter product in de markt te zetten. Het gaat dus om de kwaliteit en dat is meer dan alleen de uiterlijke kenmerken van het product.

Je moet hier denken aan:

- eigenschappen van het product: houdbaarheid, voedingswaarde, uiterlijk, smaak, versheid, verpakking, aanwezigheid van ziekteverwekkers, schadelijke stoffen, presentatie van het product.
- eigenschappen van het productieproces: de milieubelasting, diervriendelijkheid, goede controle, de arbeidsomstandigheden tijdens de productie, het gebruik van gewasbeschermingsmiddelen.

Bepaalde eigenschappen van het product zijn doorslaggevend voor de klasse-indeling van gangbare producten. De kwaliteit van deze producten kan dan ook heel verschillend zijn. De meest gebruikte definitie van kwaliteit is dan ook: 'Kwaliteit is voldoen aan de eisen van de klant'. Meer informatie bij producten geeft meer duidelijkheid over de kwaliteit.

Elke klant stelt zijn eigen eisen aan producten die geleverd worden. Op grond van de prijs en de kwaliteitskenmerken bepaalt een klant of hij het product wel of niet koopt.

Kwaliteitszorg

Kwaliteitszorg is een manier om een product van de gewenste kwaliteit te produceren. Met andere woorden, je zegt tegen je afnemers hoe je doet en wat je doet, en je laat zien dat je ook doet wat je zegt. Op deze manier worden veel meer kwaliteitskenmerken zichtbaar. Het kan zijn dat je ruim voldoet aan de wensen van je afnemers, maar het kan ook anders zijn.

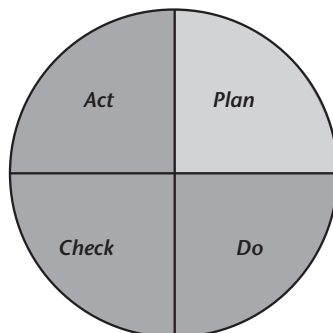
Kwaliteitsverbetering

Is de kwaliteit niet naar verwachting, dan is er iets misgegaan. Ergens in het proces worden fouten gemaakt en daardoor vermindert de kwaliteit. Het is van belang de gebreken in het productieproces op te sporen en te verhelpen. Kwaliteitsverbetering moet een doorlopend proces zijn in alle onderdelen van de productie. Om dit uit te voeren heeft W. Edwards Deming een hulpmiddel bedacht, de *Deming-cirkel*.

Deming-cirkel

Fig. 9.5

De Deming-cirkel is een handig hulpmiddel voor kwaliteitsverbetering.



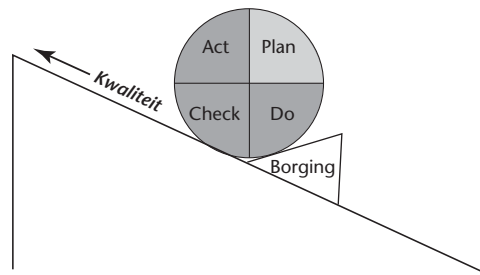
De Deming-cirkel laat zien dat voor kwaliteitsverbetering de volgende vier soorten activiteiten achtereenvolgens nodig zijn:

- 1 Plan: bedenk van tevoren welke producten of diensten je wilt leveren en op welke wijze deze moeten worden geproduceerd. Dit is het plannen.
- 2 Do: voer uit wat je in Plan bedacht hebt. Dit is het uitvoeren en registreren.
- 3 Check: controleer geregeld of dat wat er in Plan bedacht is ook daadwerkelijk in Do heeft plaatsgevonden. Als dat niet het geval is, onderzoek dan waardoor dat komt (bijvoorbeeld: te optimistische tijdsplanning bij de verwerking van het product, te weinig of verkeerde machines, meer moeten leveren dan geteeld, veranderde klantenwensen). Dit is het controleren.
- 4 Act: doe iets met de constatering uit Check. Het is immers niet zinvol om alleen maar te constateren dat iets niet goed is gegaan zonder na te gaan of je die fout in de toekomst kunt vermijden. Dat betekent dat je wijzigingen in Plan moet aanbrengen. Dit is het bijsturen en dus mogelijk verbeteren.

De Deming-cirkel is niet voor niets een cirkel. Na de besluitvorming van Act, moet je opnieuw Plannen. Je bedenkt aanpassingen ter verbetering van de kwaliteit. Hierna wordt dit uitgevoerd, de haalbaarheid wordt gecheckt en weer worden acties ondernomen enzovoort. Deze werkwijze wordt door ondernemers wereldwijd als zeer aantrekkelijk gezien. In Nederland is ISO 9001 gebaseerd op de Deming-cirkel.

Fig. 9.6

Op weg naar een betere kwaliteit



Om het resultaat duidelijk zichtbaar te maken, kan de Deming-cirkel tegen een heuvel worden gezet. Zie figuur 9.6. De heuvel staat voor een steeds betere kwaliteit. Je kunt ook zeggen: je voldoet steeds beter aan de toenemende verwachtingen van klanten. Door de Deming-cirkel steeds maar weer te doorlopen, kan de kwaliteit steeds toenemen.

Op figuur 9.6 zie je ook een wig onder de Deming-cirkel. Deze wig is een belangrijk deel van een goed kwaliteitssysteem: hij voorkomt immers dat de cirkel weer van de kwaliteitsheuvel afrolt. De wig staat voor de kwaliteitsborging, ofwel het minimum kwaliteitsniveau dat een bedrijf op zeker moment wil halen. De borgingswig heeft dus een sterke binding met Plan, wanneer immers afspraken over de werkwijze worden gemaakt. Het is erg belangrijk de borgingswig geregeld 'mee te trekken' met de Deming-cirkel, omdat het effect ervan anders verdwijnt. Door continu en in alle aspecten van je bedrijfsvoering met de ideeën van de 'Deming-cirkel-op-de-heuvel' te werken, werk je systematisch aan kwaliteitsverbetering.

Vragen 9.2

- a De kwaliteit van een product wordt bepaald door de eigenschappen van het product en van het productieproces. Welke eigenschappen van een product zijn van invloed op de kwaliteit van dat product?
- b Welke eigenschappen van het productieproces zijn van invloed op de kwaliteit van dat product?
- c Wat laat de Deming-cirkel je zien?

9.4 Ketenkennis

Gaat er iets mis met het uitgangsmateriaal, dan zien consumenten dit terug in de producten die zij kopen. Het is belangrijk om inzicht te hebben in het proces dat het product doormaakt voordat het bij de consument is. Extra letten op de zwakke plekken in het proces is werken aan een betere kwaliteit.

De productiekolom

Producten gaan langs nogal wat bedrijven voordat ze bij de consument zijn. Deze reeks bedrijven wordt de productiekolom genoemd. In grote lijnen gaan producten van toeleveringsbedrijven naar de agrarische bedrijven en deze leveren ze weer aan de verwerkende bedrijven.

Toeleveringsbedrijven

De toeleveringsbedrijven voorzien de agrarische bedrijven van grondstoffen. Dit kunnen meststoffen, zaaizaad, plantmateriaal, bestrijdingsmiddelen en dergelijke zijn. Daarnaast kun je denken aan diensten zoals adviezen van verzekeringsadviseurs, banken en accountantsbureaus, en aan werkzaamheden die worden verricht door mechanisatiebedrijven of loonbedrijven.

Agrarische bedrijven

Onder agrarische bedrijven vallen akkerbouwbedrijven, vollegrondsgroentebedrijven, bloembollenbedrijven, de boomteeltbedrijven, fruitteeltbedrijven enzovoort.

Verwerkingsbedrijven

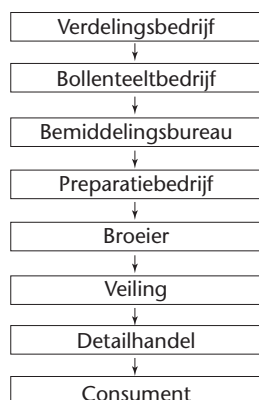
De verwerkingsbedrijven bewerken of verhandelen de agrarische producten. Voorbeelden zijn de suikerindustrie, de aardappelmeelindustrie, de graanverwerkende industrie. Een andere vorm van verwerken is het verzamelen, verpakken en verhandelen van producten. De detailhandel bezorgt het product uiteindelijk bij de consument.

De bedrijfskolom

Een bedrijfskolom is een nadere uitwerking van een productiekolom. Binnen een bedrijfskolom zijn verschillende bedrijven actief om het eindproduct te maken. Elk bedrijf vormt een schakel in de bedrijfskolom. In figuur 9.7 zie je de bedrijven die doorgaans bij het eindproduct tulpen betrokken zijn.

Fig. 9.7

Een bedrijfskolom toont de route die een product aflegt op weg naar de consument.



Veranderingen in de bedrijfskolom

Een bedrijfskolom is altijd in beweging. Alle deelnemers proberen om hun deel van de activiteiten zo goed mogelijk uit te voeren. Elke deelnemer is een specialist op zijn gebied. Voortdurend wordt gekeken waar verbeteringen mogelijk zijn door te letten op goede en financieel aantrekkelijke aansluitingen van onderdelen van activiteiten. Dat kan betekenen dat bepaalde activiteiten soms beter en voordeliger door een andere deelnemer in de kolom kunnen worden uitgevoerd.

Er zijn vier vormen van bewegingen in de bedrijfskolom mogelijk:

- integratie;
- differentiatie;
- parallellisatie;
- specialisatie.

integratie *Integratie* vindt plaats als twee schakels uit de bedrijfskolom samengaan tot één schakel. Je spreekt bijvoorbeeld van integratie als een bollenteeler zijn eigen bollen gaat broeien. De verwerking van bol tot bloem komt als schakel te vervallen. De bedrijfskolom wordt korter.

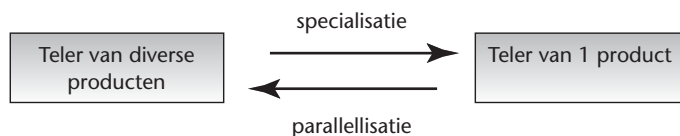
differentiatie *Differentiatie* in de bedrijfskolom is het gevolg van het zelfstandig uitvoeren van onderdelen van de activiteiten in een schakel. Bijvoorbeeld een peenteeltbedrijf gaat ook peen van ander telers verwerken en stoot de teelt zelf langzaam af. De bedrijfskolom wordt langer.

parallellisatie *Parallellisatie* is het samengaan van twee schakels uit verschillende bedrijfskolommen. Dit is het geval als een groentewinkel ook fruit gaat verkopen. De winkel breidt het assortiment uit door een vreemd product te gaan verkopen. De bedrijfskolom blijft even lang.

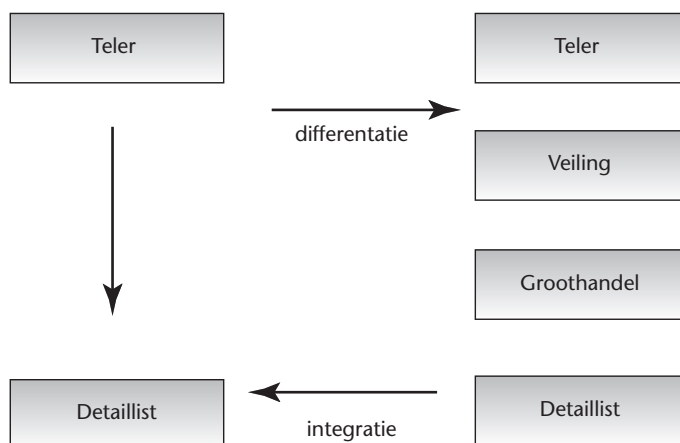
specialisatie *Specialisatie* doe je door je intensiever te richten op een gedeelte van de activiteiten. Dit heeft tot gevolg dat je andere activiteiten afstoot. Een bollenteeltbedrijf gaat bijvoorbeeld over tot het telen van tulpen en lelies in plaats van narcissen, tulpen, hyacinten, irissen, sneeuwkllokjes, lelies en sieruien. De bedrijfskolom blijft even lang.

Fig. 9.8
Een bedrijfskolom is voortdurend in beweging.

In de productie parallelisatie en specialisatie



Integratie en differentiatie in de bedrijfskolom



De toegevoegde waarde van elke schakel

Het product wordt op zijn weg door de bedrijfskolom van bedrijf tot bedrijf meer waard. Elk bedrijf voegt er iets toe aan. Soms door een bewerking en soms alleen al door het product dichterbij de consument te brengen. Door het aantal schakels te verminderen kunnen de kosten veelal omlaag en de doorloopsnelheid omhoog. Dit heeft tot gevolg dat de winstmarge per schakel stijgt en de kwaliteit kan verbeteren.

Integrale kwaliteitszorg (IKZ)

Als het gaat om de kwaliteit van het geleverde werk van de hele keten dan spreek je over integrale ketenzorg. Het doel van integrale kwaliteitszorg is:

- het garanderen van een betere kwaliteit van het product;
- een beter gebruikmaken van productiefactoren;
- een minimale hoeveelheid afvalstoffen produceren;
- beter inspelen op de kwaliteit die de markt vraagt.

Een snelle toetsmethode is noodzakelijk om het product in de keten op kwaliteit te kunnen volgen. Objectieve ijkpunten zijn daarvoor onontbeerlijk. Dat geldt ook voor een goede samenwerking en uitwisselen van gegevens tussen de schakels. En zeker niet op de laatste plaats is het van groot belang dat alle deelnemers in de keten de noodzaak van kwaliteitsbehoud in elke schakel van de keten inzien.

Het resultaat ziet de consument uiteindelijk in een betere kwaliteit en meer gegevens bij het product. Het vermelden van oogstdatum, soorteigenschappen en uiterste verkoopdatum zijn al vrij bekend. Andere mogelijkheden zijn vermelding van:

-
- de plaats waar het gewas geteeld is;
 - de meststoffen die werden gebruikt;
 - de gewasbeschermingsmiddelen die zijn ingezet;
 - hoe een geïntegreerd geteeld product herkend kan worden.

De kwaliteit van het eindproduct is afhankelijk van het totale productieproces. Door kennis te hebben van dit proces kan een deel van de eindproductcontrole vervangen worden door een procescontrole. Je begrijpt dat het veel goedkoper is om een product aan het begin van de keten op kwaliteit te beoordelen dan aan het eind. Aan het eind van de keten een product afkeuren is een enorme verspilling van geld en energie. IKZ is daarom in het belang van de sector.

De uitwerking is minder eenvoudig. Productiefactoren zijn in een aantal gevallen niet gemakkelijk beïnvloedbaar, bijvoorbeeld de weersomstandigheden. Een ander probleem is dat het product niet gelijk van samenstelling is. Planten zijn langer, zwaarder, groener of kleiner. Plantaardige producten zijn lastiger te omschrijven dan industriële producten. De fabricagefactoren hiervan zijn immers steeds gelijk en dus betrekkelijk eenvoudig te omschrijven. Toch zie je dat steeds meer bedrijven in de agrarische sector het nut en de noodzaak van integrale kwaliteitszorg inzien.

Vragen 9.3

- a Geef een voorbeeld van een bedrijfskolom.
- b Verklaar: differentiatie in de bedrijfskolom.
- c Wordt een bedrijfskolom langer of korter bij differentiatie?
- d Noem vier doelen van integrale kwaliteitszorg.

9.5 Afsluiting

Gewassen produceren is heel belangrijk. Maar uiteindelijk moet je ook een bestemming voor je producten hebben. Veel kennis van je product maakt het mogelijk om een beter product te leveren dan je collega's. Vernieuwen van het geogoste product is soms ook mogelijk. Verschillende marktvormen zoals monopolie, oligopolie en volledige mededinging bieden ieder hun eigen kansen binnen de verkoopkanalen. Marketing is een methode om je producten op een speciale manier aan de man te brengen. Vooral kwaliteit en duurzaamheid en een voortdurende controle hierop zijn sterke verkoopargumenten.

Een bedrijfskolom bestaat uit alle bedrijven die het product achtereenvolgens behandelen, van grondstoffenleverancier tot en met de detailhandel. De bedrijfskolom kan veranderen door integratie, differentiatie, parallelisatie of specialisatie. Het komt het product ten goede als alle schakels gericht zijn op kwaliteitsbehoud. Integrale ketenzorg is een methode om dit te realiseren.

10 Fysiologie van de bewaring

Oriëntatie

Plantenmateriaal is levend weefsel. Door het oogsten wordt het leven niet afgesneden. Afhankelijk van de levensfase van het geoogste product begint er een volgende fase. Er is natuurlijk een verschil, de levensprocessen worden na het oogsten wat anders. Net als tijdens de teelt moet je de levensprocessen zo sturen dat je maximale kwaliteit bereikt tegen minimale kosten (of verliezen). Hiervoor moet je behoorlijk wat weten van de levensprocessen in het geoogste product.

10.1 Gevolgen van het oogsten

Je bent gedurende een aantal uren, de zogenaamde studiebelastinguren, bezig met het doorwerken van een module. Nu eens moet je dingen uit je hoofd leren, dan weer moet je zaken combineren en het verband tussen onderdelen leren zien en weer een andere keer moet je een werkstuk maken. Dit zijn allemaal onderdelen van een groeiproses. De bedoeling is dat je tot 'rijpheid' komt op het moment van oogsten ofwel de toets. In welke fase de toets komt, hangt af van het tempo waarin je gewerkt hebt.

Met een gewas is het niet anders. Bij de oogst wordt een deel van de plant verwijderd. Het oogstproduct moet nu plantkundig gezien op eigen benen staan. Soms is het product er goed op voorbereid. Vruchten, zaden, bollen en knollen zijn organen die normaal rijp zijn en een natuurlijke volgende fase kunnen ingaan. In andere gevallen is het product niet goed voorbereid om op eigen benen te staan. Je kunt hierbij denken aan bladeren (sla), scheuten (asperges) en bloemen. Het bewaren van deze producten is dan ook heel moeilijk.

Het oogsten heeft gevolgen voor:

- de watervoorziening;
- de interne atmosfeer van het product;
- de fotosynthese.

De verandering in deze drie factoren zorgt ervoor dat nieuwe levensprocessen beginnen. We gaan die drie factoren nu nader bekijken.

De watervoorziening

Een levende plant heeft een ingewikkeld systeem van waterbeheer. Door verdamping verliest de plant vocht. Hierdoor ontstaat een zuigspanning die door de wortels gebruikt wordt om water te onttrekken aan de bodem of het substraat. Als je het plantendeel geoogst hebt, heb je ook de watertoevoer afgesneden. De verdamping gaat echter gewoon door en er ontstaat een vochttekort. Je ziet dit aan de vermindering van de *turgor*. Dit is de vochtdruk in de cel die ontstaat door de *osmose*. Het plantendeel wordt nu slap. In sommige gevallen is dit handig, omdat er minder

snel breuk optreedt. Een bijverschijnsel is dat de plant niet meer zal verdampen. De temperatuurbeheersing loopt in de war. Gebrekkige watervoorziening leidt bijvoorbeeld tot slappe bladgroenten, rimpelige vruchten of aardappelen. Een verstoorde temperatuurregeling heeft bijvoorbeeld hooi- of strobroei tot gevolg. Om deze verschijnselen te voorkomen moet het bewaren de functies verdamping en temperatuursbeheersing van de plant overnemen.

De interne atmosfeer

Levende plantendelen bestaan voor een gedeelte uit sponsachtig weefsel met grote ruimten tussen de cellen. De gassamenstelling in deze holten is vaak heel anders dan die van de omringende lucht. Het koolzuurgehalte is veel hoger en het zuurstofgehalte lager. Hierdoor wordt de ademhaling afgeremd. De oogst verstoort dit evenwicht en er ontstaat *stress*. Net als bij jou ontstaat er onder invloed van stress een ander evenwicht in de levensprocessen. De stress is groter naarmate de verandering van omstandigheden groter is. Van groot belang is ook de mate van beschadiging (snijvlak, breuk, verstoring van de opperhuid). Hoe groter de beschadiging, hoe groter de stress en de verandering in levensprocessen. Als voorbereiding op een goede bewaring moet je er dus voor zorgen dat er zo weinig mogelijk stress ontstaat. Dat kun je doen door scherpe messen te gebruiken (kleine, vlakke wond) en voorzichtig te werken (geen beschadigingen).

De fotosynthese

Vooraf bij niet-rijpe producten is het stoppen van de fotosynthese een belangrijk gegeven. Een gewoon levende plant zet koolzuur + water en voedingsstoffen om in organisch materiaal. Wordt de plant geoogst dan moet de plant overgaan van het produceren van suikers en zetmeel naar het consumeren van suikers en zetmeel. Hierbij produceert de plant ook koolzuur. Verstandig bewaren houdt daarom ook in het toevoeren van zuurstof en afvoeren van koolzuur.

Vragen 10.1

- a Waardoor ontstaat er stress in een plant?
- b Wat versta je onder turgor?

10.2 Nieuwe levensprocessen

Je bijt in een mooie rode appel. De smaak is prima, de kleur ook. Je laat de appel nu liggen. Eerst zie je kleine druppeltjes uit het vruchtvlees komen. Na een paar uur is het bijtvlak bruin verkleurd. Er is dus het een en ander gebeurd. Want de appel is een levend object dat zolang mogelijk wil overleven.

Herstel van beschadigingen

Tijdens de oogst wordt er vaak een snijvlak gemaakt. Bij mechanische oogst en transport beschadig je het product altijd, of je nu wilt of niet. Normaal beschermt de opperhuid het plantendeel tegen vochtverlies en aantasting door bacteriën en schimmels. Door de beschadigingen verdwijnt niet alleen deze bescherming, maar liggen ook de *houtvaten*, die normaal voor het vochttransport zorgen, open. Vergelijk

snelle afdichting

het met een fikse wond: je gaat bloeden. Wij doen dan een pleister over de wond, zodat het bloeden ophoudt. De plant reageert op een vergelijkbare manier. Om 'leegbloeden' te voorkomen probeert het oogstproduct de verstoorde houtvaten af te dichten door een goede afsluitlaag te vormen. Een *snelle afdichting* gebeurt door oxidatie van *fenolen*. Je kunt dat zien aan de bruinkleuring van het vruchtvlees of de stengel.

Overnemen van levensfuncties

Een ander voorbeeld van nieuwe levensprocessen is het groen worden. Soms zal het plantendeel proberen om te overleven door de gehele plantenfunctie over te nemen. Er ontstaat dan verkleuring door de vorming van *chlorofyl*, bijvoorbeeld bij asperges en aardappelen. Daarnaast treedt een versnelde wortelvorming op. Dit gaat weer gepaard met verlies van kwaliteit: de consument wil geen gekiemde aardappel of een asperge met kleine worteltjes. Verstandig bewaren betekent daarom dat je moet proberen de nieuwe levensprocessen te onderdrukken.

Ademhaling

sucrose

Tijdens de normale groei worden koolzuurgas, water en mineralen uit de bemesting en lichtenergie omgezet in glucose, fructose en zuurstof. De *glucose* en *fructose* gaan samen als *sucrose* via de vaatbundels naar de reservevoedselopslag (knol, bol, stengel, zaad, vrucht).

Meestal wordt de sucrose daar omgezet in het (stabiele) *amylose* en *amylopectine*. Dat zijn vormen van *zetmeel*. Als de plant niet meer groeit, is er een reservehoeveelheid aanwezig. Zodra het plantendeel extra energie nodig heeft om wonden te sluiten of weerstand te bieden aan hoge temperaturen of uitdroging, dan gaat de ademhalingsintensiteit omhoog. Het lijkt veel op jouw ademhaling: als je hard moet lopen, ga je ook hijgen om meer lucht in je longen te krijgen.

Fig. 10.1

Processen tijdens de
bewaring

(Bron: Luxan)



De ademhaling (verbruik van suikers) leidt tot verlies aan gewicht, maar vooral aan smaak en voedingswaarde. Een tweede gevolg is warmteproductie. De energie die nodig is voor de assimilatie komt weer vrij bij de dissimilatie. De gassamenstelling moet goed gecontroleerd worden om ongewenste effecten te vermijden. Een hoog koolzuurgehalte veroorzaakt veranderingen in suiker en zetmeel.

Je moet er dus voor zorgen dat de ademhaling minimaal is. De temperatuur is van groot belang bij het in de hand houden van de ademhaling. Je kunt ongeveer rekenen op een twee- tot drievoudige ademhaling bij een temperatuurstijging van 10 °C.

Fig. 10.2

Invloed van de temperatuur op de ademhaling uitgedrukt in ml CO₂ per kg product per uur.

Product	Temperatuur in °C				
	0°	5°	10°	15°	20°
asperges	28	44	63	105	127
spruiten	17	30	50	75	90
peen	13	17	19	24	33
broccoli	77	120	170	275	425
aardappel	6	3	4	5	6
tomaat	2	3	6	11	16

Vragen 10.2

- a Geef in woorden aan welke stoffen er ontstaan bij de ademhaling van een geoogst plantendeel.

10.3 Bewaarfasen

Stel, jij bent van een heuvel afgerold en je hebt je behoorlijk beschadigd. Na de heftige 'behandeling' van het rollen is een rustige heelperiode in het ziekenhuis of thuis in bed erg welkom. Je kunt dan weinig om je heen verdragen. Later gaat het weer beter en kom je weer in je gewone doen. Je begint bijvoorbeeld te denken aan uitgaan. De disco gaat weer lokken.

Het bewaren van een geoogst product gaat ook zo. Bewaring kent verschillende fasen. Na de oogst moet je het product in optimale conditie houden. Je moet de omstandigheden zo maken dat het product zich het prettigst voelt. In het boek 'Van het land naar de klant' heb je al kennis gemaakt met de bewaarfasen van het product. Dat zijn:

- drogen;
- wondhelen;
- koelen;
- bewaren;
- opwarmen.

Let op dat de condities voor lelies heel anders zijn dan voor pompoenen of fritesaardappelen. Ieder product stelt zo zijn specifieke eisen. Hier volgt een beknopt overzicht van de fasen.

Fase 1. Drogen

winddroog

Het product wordt naar de opslag gebracht. In ons natte Nederland komt het weinig voor dat het product *winddroog* is. Winddroog wil zeggen dat de opperhuid en aanklevende gronddeeltjes geen zichtbaar of voelbaar vocht meer bevatten. Het product moet dus gedroogd worden.
Goed bewaren is balanceren op het randje. In deze fase betekent dat dat het product winddroog moet worden en niet mag uitdrogen.

Drogen van het product gebeurt als je door de partij lucht blaast die nog vocht kan opnemen. Er bestaan tabellen waarin je kunt aflezen bij welke combinatie van binnen- en buitentemperatuur het product nog droogt.

Fig. 10.3
Maximum toegelaten RV
voor het drogen van een
product

Product-temperatuur in °C	Luchttemperatuur																						
	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22				
3	93	87	81	76	71	66	62	58	54	50	47	44	42	39	36	34	32	30	28				
4	+	93	87	81	76	71	66	62	58	54	50	47	44	42	39	36	34	32	30				
5	+	+	93	87	81	76	71	66	62	58	54	50	47	44	42	39	36	34	32				
6	+	+	+	93	87	81	76	71	66	62	58	54	51	47	45	42	40	37	35				
7	+	+	+	+	93	87	81	76	71	66	62	59	54	51	48	45	42	40	37				
8	+	+	+	+	+	93	87	81	76	72	67	62	59	54	51	48	45	42	40				
9	+	+	+	+	+	+	93	87	82	76	72	67	63	59	55	51	48	46	43				
10	+	+	+	+	+	+	+	93	87	82	76	72	67	63	59	55	52	49	46				
11	+	+	+	+	+	+	+	+	93	87	82	77	72	67	63	59	55	52	49				
12	+	+	+	+	+	+	+	+	+	93	87	82	77	72	68	63	59	56	53				
13	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	93	87	82	77	72	68	64	60	56				
14	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	93	87	82	77	72	68	64	60				
15	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	93	88	82	77	72	68	64				
16	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	93	88	83	77	72	68				
17	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	93	88	83	77	73				
18	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	93	88	83	78				
19	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	93	88	83				
20	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	94	88				

+ betekent dat er geventileerd mag worden ongeacht de relatieve vochtigheid van de buitenlucht

Fase 2. Wondhelen

Alle producten in een bewaring zijn beschadigd. Hoe goed en behoedzaam je ook gewerkt hebt, beschadiging is niet te voorkomen. De ‘wonden’ moeten helen. Ieder gewas heeft zijn eigen optimale temperatuur waarbij de wonden snel helen. Het is van belang om zo snel mogelijk in de buurt van die optimale temperatuur te komen. Bij sommige gewassen moet je met verwarmde lucht ventileren. Pas dan wel op voor condensvorming op het relatief koudere product.

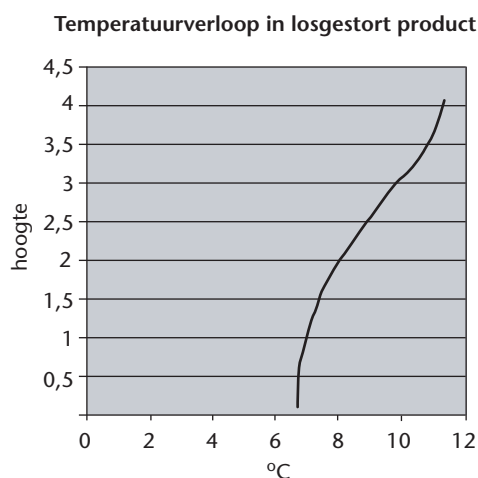
Fase 3. Koelen

vochtdeficit

Om de ademhaling te drukken moet je koelen. Maar dit heeft nadelen. Door koelen droogt het product uit. Koudere lucht bevat minder vocht. Als de lucht in het product opgewarmd wordt, kan die meer vocht bevatten. Het *vochtdeficit* is groter en het product droogt uit. Omdat de lucht op zijn weg door het product warmer wordt, is het moeilijk om de temperatuur overal gelijk te houden.

Fig. 10.4

Temperatuurverloop in
een opslag



Fase 4. Bewaren

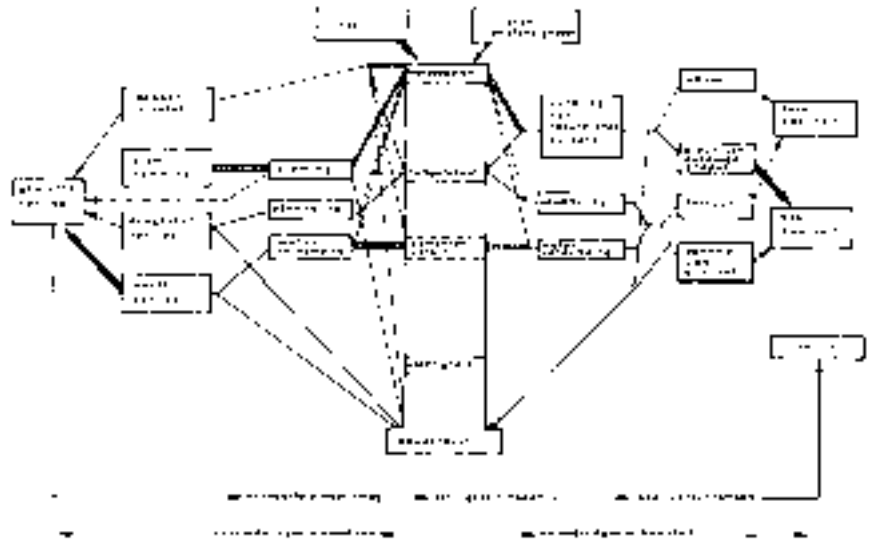
warmteproductie Als je de gewenste temperatuur bereikt hebt, moet je die ook handhaven. Dat betekent weinig ventileren. Je moet de *warmteproductie* van het gewas en de warmte-instraling in het gebouw (als je dat niet heel goed geïsoleerd hebt) afvoeren. Daarnaast moet je afhankelijk van het product en de bewaartijd behandelingen uitvoeren om het product op hoge kwaliteit te houden, bijvoorbeeld kiemremmingsmiddelen doseren.

Fase 5. Opwarmen

De meeste producten beschadigen veel meer bij lage temperaturen dan bij temperaturen van 12 à 15 °C. Daarom is het verstandig om het product voor aflevering op te warmen.

Je bent er intussen wel achter gekomen dat bewaren niet zo eenvoudig is. Er spelen zich allerlei processen af die ook nog eens nauw samenhangen. Dat zie je in figuur 10.5.

Fig. 10.5



Vragen 10.3 a Zet achter elk begrip de juiste uitleg. Geef in kolom 3 met cijfers de goede volgorde aan. Een voorbeeld staat al ingevuld.

Bewaarfase	Uitleg	Volgorde
bewaren	temperatuur verlagen tot de ideale bewaar temperatuur	
drogen	vorming van kurkweefsel	1
koelen	handhaven van de gewenste temperatuur	
opwarmen	vocht afvoeren tot het product winddroog is	
wondhelen	voorbereiding voor afleveren	

- b Geef een omschrijving voor intern ventileren.
- c Waarom moet je na koelen altijd een poosje intern ventileren?

d Maak onderstaande tabel na en vul hem in voor een voor jou belangrijk gewas.

Gewas:					
	Fase in de bewaring	Minimum temperatuur	Maximum temperatuur	Gevaarlijkste punt/grootste probleem	Waaraan zie je dat het goed gaat?
oogst	voorbereiding				
bewaarfasen	1.				
	2.				
	3.				
	4.				
	5.				
transport	afleveren				

e Bekijk figuur 10.5. Probeer de wisselwerkingen in eigen woorden uit te schrijven.

10.4 Afsluiting

Bewaren is een ingewikkeld en moeilijk proces. Na de oogst stoppen de watervoorziening en de fotosynthese. De interne atmosfeer binnen het product verandert. Als gevolg daarvan ontstaan nieuwe levensprocessen die je moet zien om te buigen naar gewenste, meestal lage, waarden. Het bewaarproces kent verschillende fasen:

- drogen;
- wondhelen;
- koelen;
- bewaren;
- opwarmen.

Er bestaat een samenhang tussen bijna alle processen.

11 Omstandigheden rondom het bewaren van producten

Oriëntatie

Op een avond kom je thuis uit de disco. Je krijgt opeens een onbedwingbare zin in iets hartigs. Je trekt de koelkast open en ziet een stuk kaas liggen. Je wilt er een paar blokjes afsnijden, maar gelukkig zie je nog net op tijd dat de kaas niet mooi geel meer is. Er zit een groenige waas overheen, de kaas is beschimmeld. Oorzaak is waarschijnlijk dat hij te lang in de koelkast gelegen heeft. Als de kaas luchtdicht in plastic was verpakt, dan was hij misschien nog wel goed geweest.

Oogsten doe je in een korte periode. De oogst afleveren vaak in een lange, gespreide periode. Bewaren is dan nodig. Omdat ieder product specifieke eisen stelt aan de bewaring, zijn er verschillende bewaarmethoden ontwikkeld. De industrie biedt een scala van bewaarschuren aan. In zo'n schuur kun je verschillende systemen laten bouwen. De handel heeft mogelijkheden om de producten op te slaan in grote opslagsilo's of bewaarhuizen. Voorbeelden hiervan zijn graanopslag bij een coöperatie of boter in koelhuizen. Als bedrijfsleider moet je kiezen wat het beste voor jouw situatie is. Om te kunnen kiezen moet je de verschillende methoden van opslag en bewaren kennen.

11.1 Het bewaarproces

Als je plantendelen gewoon op een hoop gooit, worden ze na verloop van tijd omgezet in compost. Dat is niet altijd de bedoeling, zeker niet als het gaat om de oogst. Je wilt de oogst zodanig bewaren dat de afnemer na verloop van een korte of langere tijd je producten nog graag wil kopen. Je hebt dus een gedegen kennis nodig van de omstandigheden die spelen rond het bewaren.

Inventariseren van omstandigheden

Bewaren kun je op vele manieren doen. Wat is bewaren eigenlijk? Bewaren kun je als volgt definiëren.

overbruggen

Bewaren is het *overbruggen* van de tijd tussen de plantkundige (nood)rijpheid van het product en het afleveren aan de klant of verwerkende industrie.

Tijdens het overbruggen van de tijd verwacht je dat:

- er zo weinig mogelijk verandert in het product. Vooral bij groenten is de kwaliteit tijdens het oogsten het hoogst. Bij andere producten is het de kunst om de *dormantieperiode* (de periode dat het plantendeel in rust of winterslaap is) zo lang mogelijk te rekken.

dormantieperiode

- de vereiste kwaliteit ontstaat. Wijn bijvoorbeeld wordt meestal beter als hij een aantal jaren bewaard wordt. Chinese restaurants kopen bij voorkeur oude witte kolen op in augustus, omdat het percentage droge stof dan hoger is; heel wat vocht is dan immers verdampt.
- de kosten van de behandelingen gecompenseerd worden door een hogere prijs voor het product.

bewaarlogboek

Bewaren is een moeilijk proces. Je kunt daarover weliswaar veel leren van anderen, maar het is beter om het zelf te ontdekken. Dat kan onder meer door nauwkeurig te observeren wat er tijdens de bewaring gebeurt. Bewaren gaat over een lange periode. De kans is groot dat je aan het eind niet meer weet wat je in het begin precies hebt gedaan. Een prima manier om niets te vergeten is het bijhouden van een zogenaamd *bewaarlogboek*. Een voorbeeld vind je in bijlage 1. Zo'n logboek geeft een goede beschrijving van het bewaarproces. In het logboek moet je alle punten noteren die van belang zijn tijdens de bewaring. Mogelijke punten zijn:

- bijzondere omstandigheden tijdens het groeiseizoen;
- datum van de oogst;
- omstandigheden tijdens de oogst;
- methode van inschuren en eventuele bijzonderheden (% tarra, valhoogte enzovoort);
- temperaturen (van productvoelers, maximum en minimum buitenlucht);
- ventilatie-uren (per dag/week);
- datum van uithalen;
- bijzonderheden van uithalen.

Aan het eind van een cyclus kun je dan een beschrijving geven van wat het beste en het slechtste gegaan is in de bewaarcyclus. Als het goed is, maak je het volgende seizoen niet dezelfde fouten.

Verliezen beperken

checklist bewaring

Bewaren van producten is meestal niets anders dan de handhaving van de kwaliteit en de beperking van de *verliezen*. Bedenk wel dat bewaring eigenlijk maar een onderdeelje is van de hele keten van het veld tot aan de klant. Veel factoren die betrekking hebben op de teelt kunnen van grote invloed zijn op het gedrag van het product tijdens de bewaring. Je moet wel een doorgewinterde optimist zijn om te denken dat je van een slecht uitgangsproduct een goed bewaarbare partij kunt maken. Hoe slechter een partij binnenkomt, des te sneller loopt de kwaliteit terug. Bij een minder goed product moet je dan ook maar één ding doen: zo snel mogelijk afzetten! Om verliezen zo veel mogelijk te beperken kan een *checklist bewaring* goede diensten bewijzen. Een voorbeeld vind je in bijlage 2. Zo'n checklist moet minimaal bevatten:

- perceel: voorvrucht, bemestingstoestand, ziektedruk en -geschiedenis, grondbewerking;
- groeiomstandigheden: weer, gemiddelde RV, ziektedruk, afrijping;
- oogstomstandigheden: weer, veiligheidstermijn chemische middelen, beschadiging, valhoogtes, contractuele verplichtingen enzovoort;
- inschuring: voorbereiding bewaarplaats, bevindingen, bewerkingen enzovoort;
- eerste weken van de bewaring: de onderdelen van de conditioneringsfase;
- het resultaat van de bewaring (in te vullen bij de uitslag):

-
- gewichtsverlies;
 - strakke huid;
 - uitlopen;
 - te verwachten ziekten/plagen;
 - kwaliteit van het product voor de afnemer.

- Vragen 11.1**
- a Noem twee redenen waarom de agrarische ondernemer de oogst bewaart.
 - b Geef een definitie van bewaren.
 - c Noem drie handelingen die je moet uitvoeren om een geoogst product goed te bewaren.

11.2 Bewaarmethoden

Brood met beleg kun je nog wel redelijk bewaren in een plastic zakje in je tas. Als dat niet langer dan een halve dag duurt, is er weinig aan de hand. Wat zie je als je na de grote vakantie een zakje met brood in je tas terugvindt? Het zou er in ieder geval veel beter uitzien als je het gedurende die tijd in een vriezer bewaard had. Misschien was het brood dan nog goed eetbaar geweest. Of zou het beter bewaard zijn gebleven als het zakje eerst luchtledig gezogen was?

Er zijn diverse bewaarmethoden. Voordat je een goede keuze kunt maken, moet je weten welke methoden van bewaring er bestaan.

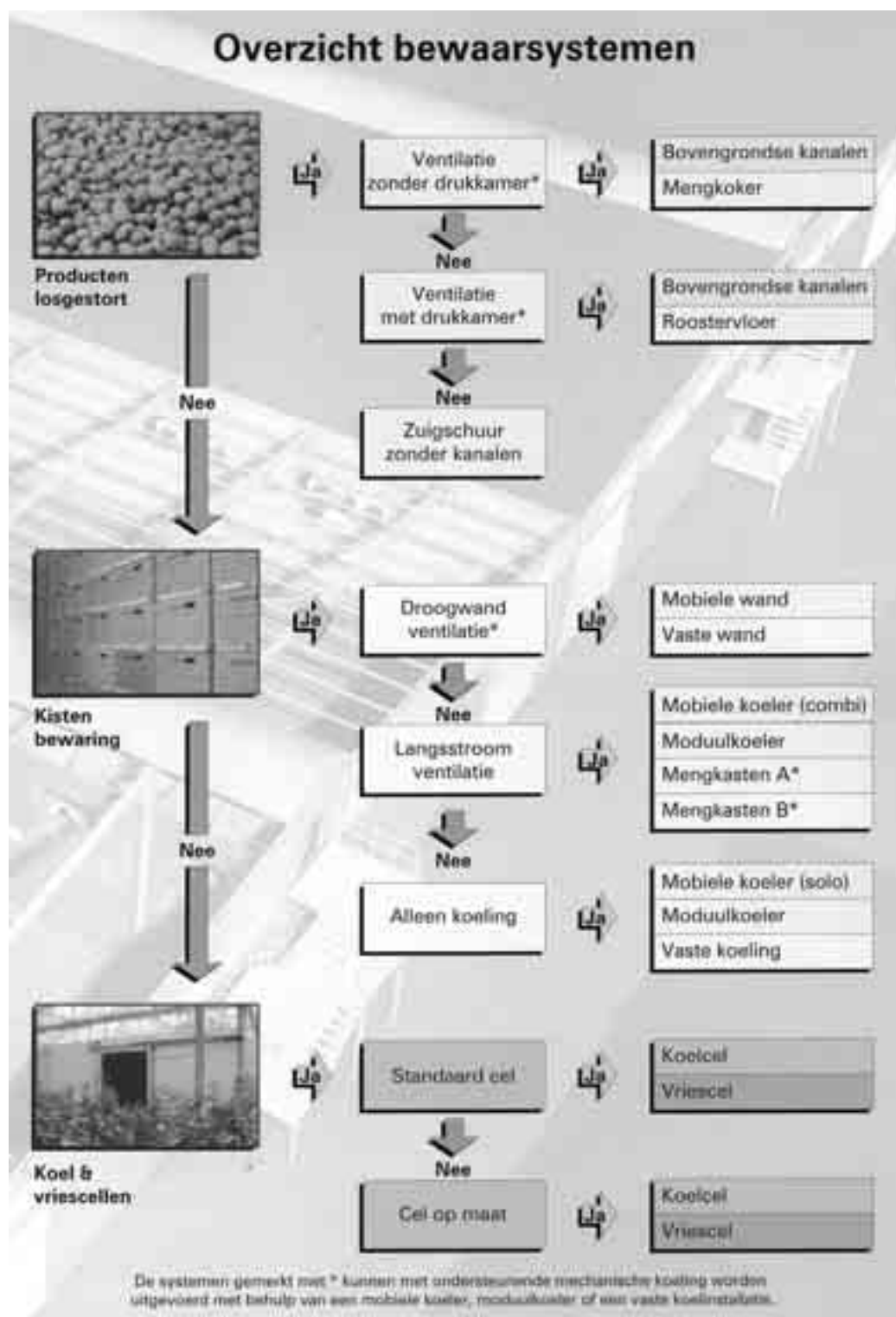
Inventariseren van voorwaarden voor de bewaring

Je zult misschien denken: bij ons thuis (of op het bedrijf) gebruiken we de beste bewaarmethode. Mogelijk heb je gelijk, misschien ook niet. Er bestaan heel veel manieren van bewaren van geoogste producten. Welke de beste is, hangt af van een aantal factoren zoals:

- het product (rode bieten, zetmeelaardappelen of bloembollen);
- de kosten en de opbrengsten van de bewaring (vers afzet, vroege of late levering);
- de beschikbare arbeid (meestal is een arbeidsextensieve bewaring duurder in aanschaf en onderhoud);
- de conditie van het product als het uit de bewaring komt (kg, kwaliteit, prijs);
- het risico dat er wat mis kan gaan en de gevolgen daarvan (bewaarziekten, bevriezing);
- de verdere bewerking en verwerking (opslag in bulk, big-bags, kisten, bakken et cetera).

Fig. 11.1 Stroomdiagram van mechanische bewaarsystemen

(Bron: Agrovent)



Als je moet kiezen voor een bewaarmethode, dan moet je ook weten wat de verschillende methoden allemaal inhouden. In Nederland komen de volgende bewaarmethoden voor:

- storten in een kuil. Rode bieten (kroten) worden tot kerst buiten in een kuil gestort. Belangrijk is wat grond tussen de knollen tegen uitdroging;
- Afdekken met stro en/of plastic, terwijl het product nog in de grond staat. Bijvoorbeeld waspeen. Dit doe je tegen de vorst;
- groenrooien van pootaardappelen en bij gelegenheid rooien;
- opkuilen van heesters in een kuil of op een wachtbed om het uitdrogen van de wortels tegen te gaan;
- afdekken onder plastic, bijvoorbeeld suikerbieten;
- opslaan in een kuil (dobbe) aan de akkerrand, bijvoorbeeld zetmeelaardappelen;
- opslaan in schuren met buitenluchtkoeling, losgestort of in kisten;
- opslaan in schuren met mechanische koeling, losgestort of in kisten;
- gassen van de producten om (te snelle) veroudering tegen te gaan (dit spaart soms een duurdere methode uit).

Fig. 11.2

*Opgekuilde heesters
wachten op verdere
verwerking.*



- Vragen 11.2**
- a Waarom kun je aardappelen wel bewaren in een geforceerde (buitenlucht) koeling maar lelies niet?

11.3 Handhaven van de ideale temperatuur

Op een snikhete dag in de zomer heb je meestal minder zin om te werken dan op een koele, droge dag in het voorjaar. Jij voelt je immers beter bij bepaalde weersgesteldheden.

Dat geldt ook voor planten en geoogste plantendelen. De meeste bewaarmethoden hebben als basis het verlagen van de temperatuur en het *conditioneren* van de lucht. Je weet uit ervaring dat de levensprocessen bij een lagere temperatuur minder snel verlopen. Niet alleen de temperatuur is van belang, ook andere factoren spreken een woordje mee.

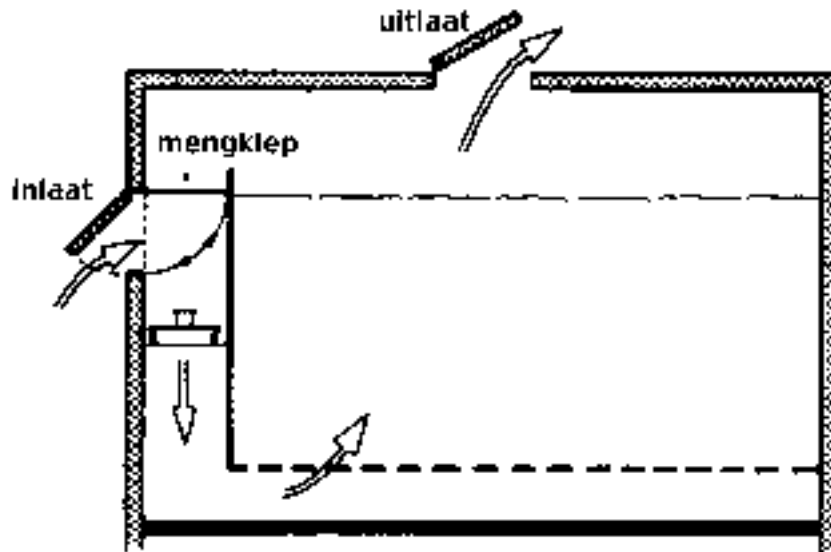
Grondprincipe

Ieder bewaarsysteem probeert het volgende te bereiken:

- handhaving of instelling van de optimale temperatuur;
- toevoer van verse lucht (zuurstof) voor de ademhaling;
- afvoer van ademhalingsproducten (vocht en koolzuur) en afvalstoffen (zoals ethyleen).

Deze handelingen kunnen onder andere uitgevoerd worden door een koelsysteem met buitenlucht. Het principe van dat systeem zie je in figuur 11.3.

Fig. 11.3
Koelsysteem met
buitenlucht



Standaardonderdelen van het koelsysteem met buitenlucht zijn:

- een ventilator met een systeem van luchtkanalen;
- kleppen (inlaat-, meng- en uitlaatklep);
- bedienings- en meetapparatuur.

Voorwaarde voor dit systeem is een buitentemperatuur die 's nachts regelmatig beneden de bewaar temperatuur komt. Je moet dus een overzicht hebben van de gemiddelde minimum temperatuur in een bepaalde periode. De mogelijke bewaar temperatuur is $\pm 1,5$ °C hoger.

Automatische bewaring

interval Tijdens de bewaring heeft de temperatuur de neiging om te veranderen. Je moet ervoor zorgen dat het juiste *interval* (dat is het gebied tussen de onder- en bovengrens van de optimale bewaar temperatuur) gehandhaafd blijft. Daarvoor kun je natuurlijk zelf aan de knoppen gaan zitten. Dat is niet zo efficiënt. Daarom heeft de industrie een aantal oplossingen bedacht die allemaal op het volgende principe neerkomen. De temperatuur van het product wordt bepaald met behulp van een *temperatuurvoeler* *temperatuurvoeler* die tussen de plantendelen geplaatst is. De gemeten temperatuur wordt dan vergeleken met de ingestelde gewenste temperatuur. Afhankelijk van de uitkomst van de vergelijking wordt bepaald wat er moet gebeuren: koelen of

opwarmen. Tijdens het koelen of opwarmen wordt de temperatuur in de kanalen continu gemeten, omdat de luchttemperatuur niet te veel mag verschillen van de producttemperatuur. Als er een te groot verschil is tussen de temperatuur van het product en de binnenkomende lucht, dan droogt het product uit of condenseert de waterdamp. Als de absolute temperatuur te laag is (vorstbeveiliging), dan kan het product bevriezen. In beide gevallen moet je het systeem uitschakelen.

Fig. 11.4 Onderdelen van een modern computergestuurd bewaarsysteem

(Bron: Agrovent)



procescomputer

De situatie in figuur 11.4 is van deze tijd, maar wordt nog lang niet overal toegepast. Het hart van het systeem is een *procescomputer* in de schuur. Met een zogenaamde telefoonprogrammering kun je de belangrijkste waarden instellen. In tegenstelling tot een pc-besturing bestaat de display uit een klein schermje. Met een paar druktoetsen kun je de instellingen veranderen. Zie het centrale plaatje in figuur 11.4. Deze procescomputer stuurt de verschillende PLC's aan, die op hun beurt een ventilator inschakelen, een luik openen of juist sluiten, de mechanische koeling inschakelen et cetera. De procescomputer kan in verbinding staan met een pc in de kantooromgeving. Je kunt daar ook de instellingen bijstellen. Daarnaast kan deze pc heel goed het bewaarlogboek bijhouden.

Welke temperatuur?

Welke temperatuur moet je handhaven? Is dat 0 °C, omdat de ademhaling trager gaat bij een lagere temperatuur en de plantendelen niet mogen bevriezen? Nee, zo eenvoudig ligt het niet.

De ideale bewaartemperatuur is afhankelijk van diverse factoren. Je ziet enkele voorbeelden in figuur 11.5.

Fig. 11.5

*De ideale
bewaartemperatuur
hangt af van het product
en de toepassing.*

pootaardappelen	3 à 4 °C
aardappelen voor de verse markt	4 à 5 °C
aardappelen voor frites	5 à 6 °C
gedroogde producten	6 à 7 °C
chips	7 à 10 °C
zetmeelaardappelen	6 °C
irisbollen	30 °C
leliebollen	-3 °C
uien	-1 °C
prei en spruitkool	0-1 °C

Je ziet het, ieder gewas en ieder gebruiksdoel heeft een andere bewaartemperatuur. Dat komt, omdat iedere plant een andere structuur heeft. De suikers (of het zetmeel) zijn op verschillende manieren opgeslagen in het product. De beste bewaartemperatuur, waarbij zo weinig mogelijk veranderd, is dus ook verschillend.

Nauwkeurigheid van groot belang

Omdat de bewaartemperatuur blijkbaar heel kritisch binnen bepaalde grenzen ligt, is het van belang om de bewaring met zorg uit te voeren. Als je niet met de pc werkt, moet je een aantal keren per etmaal controleren of de instellingen wel gehaald worden. Soms kun je de ideale temperatuur niet halen zonder zware hulpmiddelen. Uien bijvoorbeeld kun je moeilijk goed bewaren op -1 °C zonder een mechanische koeling. Andere producten zijn te kostbaar om het risico te lopen dat de goede bewaartemperatuur niet gehaald kan worden. Misschien moet je daarvoor wel een dure koeling laten bouwen. Dat is een economische afweging.

11.4 Koelsystemen

Er bestaan verschillende soorten koelsystemen. Hier bespreken we:

- natuurlijke koeling;
- geforceerde koeling;
- mechanische koeling.

Natuurlijke koeling

Bij natuurlijke koeling wordt het product op een dakvormige hoop gestort en afgedekt met stro en een laagje geweven folie. Het stro dient voor het transport van lucht, maar nog veel meer voor de isolatie. Het laagje folie moet ervoor zorgen dat het stro en het product (bijvoorbeeld aardappelen of rode bieten) niet nat wordt. De koele lucht stroomt door de folie naar binnen (sportjassen van het materiaal Goretex hebben een vergelijkbare werking), zakt door het stro naar beneden en komt in het product. Daar wordt de lucht wat opgewarmd, zet uit en wordt lichter. Hierdoor kan deze lucht in de hoop opstijgen. Hij verdwijnt via de top van de kuilhoop. Je kunt hier niet veel bijsturen.

Wat kun je wel doen? In het begin (tijdens het drogen) kun je de folie aan de onderkant wat optillen. De luchtstroming door de kuilhoop is dan wat sterker. Bij vorst (< 5 °C)

en wind moet je de kuil beschermen met landbouwfolie, tenzij een dikke laag stro is aangebracht.

Deze methode wordt nog veel toegepast als het product niet zoveel waard is en de bewaarvergoeding laag is, bijvoorbeeld bij zetmeelaardappelen.

Geforceerde koeling

Bij geforceerde koeling ligt het product in een meestal geïsoleerde ruimte. Ventilatoren blazen of zuigen lucht door de hele partij of door kistenrijen heen. Het ventilatiesysteem wordt handmatig bediend of door een soort automatiseringsunit. De verschijningsvorm is erg verschillend, bijna iedere ondernemer heeft zelf een handige oplossing bedacht. De een werkt met een kant-en-klare bewaarschuur met apparatuur, de andere met een sleufsilos en oude containers.

Mechanische koeling

Het systeem van mechanische koeling is in grote lijnen hetzelfde als de geforceerde koeling in een bewaarschuur. Als extra is er een grote koelmachine geplaatst met verdamper boven in de bewaar ruimte. Zie voor de werking van een koelmachine het boek 'Van het land naar de klant'. Door intern te ventileren (circuleren) koelt het product op den duur voldoende af doordat de koude lucht opnieuw door het product geleid wordt. Het grootste probleem bij deze koeling is: hoe houd je het vocht in de bewaarplaats? De verdamper is erg koud, zodat het vocht daarop neerslaat. De verdamper moet ontdooid worden en je moet vochtige buitenlucht aanzuigen.

Fig. 11.6

Een mobiele koelunit

(Bron: Agrovent)



Vragen 11.3

- a Geef een korte omschrijving van de ventilatie in een goed aangelegde kuilhoop voor aardappelen, krotten en dergelijke.

11.5 Koeling van de belangrijkste gewassen

Een eskimo houdt van andere leefomstandigheden dan een Aboriginal (een bewoner van de Australische woestijngebieden). Net zo vraagt ieder gewas om andere bewaaromstandigheden. Dat geldt ook voor het gebruiksdoel. Daarom zijn er zo veel verschillende bewaarmethoden en uitvoeringen. Bij ieder gewas, bewaarmethode en uitvoering past een bepaald systeem. Hier komt het bewaren van de volgende gewassen aan de orde:

- aardappelen;
- groenten;
- bollen;
- containerplanten.

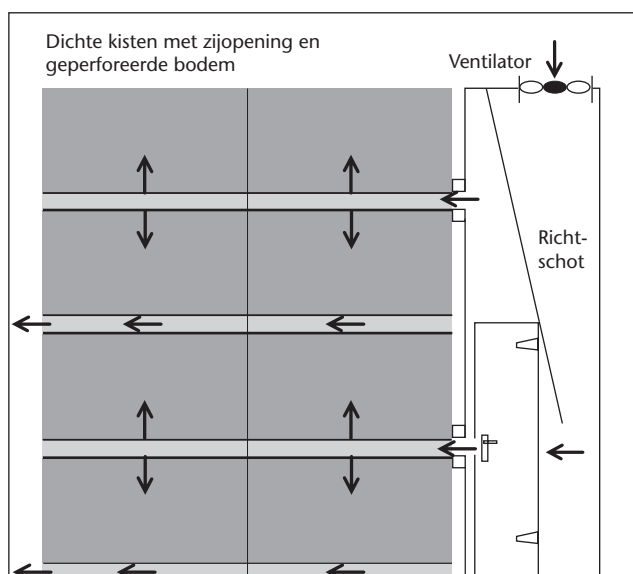
Aardappelen

In grote delen van Nederland tref je bewaarschuren aan waarin de aardappelen los in grote cellen gestort worden. Ventilatoren blazen de lucht door de producthoop en zorgen zo voor koeling, toevoer van zuurstof en afvoer van afval (warmte en CO₂). Naast dit beproefde systeem van geforceerde consumptie- en fabrieksaardappelbewaring komen enkele varianten voor.

- Mechanische koeling. De ideale bewaartemperatuur voor het product kan niet gehaald worden (bijvoorbeeld aardappelen voor de fritesindustrie afleveren in april of mei moeten niet warmer worden dan 7 à 8 °C. De bewaarplaats wordt dan een grote koelkast.
- Kistenbewaring. De partijen zijn zo klein dat een opslag in (kuubs)kisten aantrekkelijk wordt. Dit wordt veel toegepast voor pootaardappelen. Naast een goede scheiding van rassen en klassen levert deze methode ook een aanzienlijke arbeidsbesparing op. De kisten kunnen gemakkelijk met een vorkheftruck gestapeld en opgehaald worden.
- Buitenbewaring. De (zetmeel)aardappelen worden voor januari opgehaald en kunnen in een kuilhoop of dobbe geplaatst worden.

Fig. 11.7

Plaatsing ten opzichte van de ventilatie is erg belangrijk.



Milieuaspecten

Het is van groot belang dat je gericht, dus op een gunstig tijdstip, een grote hoeveelheid lucht door de bewaring kunt laten stromen. Dat lukt alleen met ventilatoren. Dit zijn elektromotoren met waaiers die de lucht verplaatsen. De belangrijkste eisen die je moet stellen aan de ventilator zijn de volgende.

- De waaier moet een bepaalde tegendruk overwinnen (± 150 Pa).
- De ventilator moet voldoende lucht verplaatsen (100 m^3 lucht per m^3 aardappelen, zeker tijdens het drogen, later kan met minder worden volstaan).
- De ventilator mag niet veel (omgevings)lawaai maken.

Het gebruik van ventilatoren heeft ook nadelen.

- De aanschaf en het inbouwen vergen een grote investering.
- Een elektromotor gebruikt energie. Die energie kost niet alleen extra geld, maar belast ook het milieu.

Welke ventilatoren je nodig hebt, hoeveel vermogen ze gebruiken en hoeveel lawaai ze maken kun je vinden in een ventilatorkarakteristiek. Iedere fabrikant van ventilatoren kan je daar inlichtingen over geven.

Groenten, bollen en containerplanten

In grote delen van Nederland tref je bewaarschuren aan waarin het product in (kuubs)kisten in grote cellen geplaatst worden. Ventilatoren blazen of zuigen de lucht verticaal of horizontaal door de kistenstapel en zorgen zo voor koeling, toevoer van zuurstof en afvoer van afvalproducten (warmte en CO_2). Naast dit systeem komen ook weer verschillende varianten voor.

- | | |
|-------------------------------------|---|
| <i>mechanische koeling</i> | – <i>Mechanische koeling.</i> De ideale bewaartemperatuur voor het product kan niet gehaald worden (uien -1°C). De bewaarplaats wordt dan een grote koelkast. |
| <i>losse bewaring</i> | – <i>Losse bewaring.</i> De partijen zijn zo groot dat een opslag in cellen aantrekkelijk wordt (rode bieten, winterpeen). |
| <i>pallet- of containerbewaring</i> | – <i>Pallet- of containerbewaring.</i> De geoogste plantendelen kunnen niet gestapeld worden. Kisten of stapelpallets moeten de steunfunctie overnemen (containerplanten, bladgroente). |
| <i>vernevelaars</i> | – <i>Vernevelaars.</i> Vooral bij lelies is de RV (relatieve luchtvochtigheid) van groot belang voor de kwaliteit van wortelvorming. Soms moet er vocht in de cellen gebracht worden. |

Fig. 11.8
Kisten in een
zuigluchtbewaring. Het
zeil dekt de zuiggang af.



Milieuaspecten

De milieuaspecten verschillen bij groenten, bollen en containerplanten weinig van het bewaren van aardappelen. Alleen als je gebruikmaakt van *chemicaliën* voor ziektebestrijding of kiemremming moet je uitkijken.

11.6 Bewaarziekten

Je leegt een zak met appels in een fruitschaal in de kamer. In het begin zien ze er mooi uit. Na een of meer weken zie je op de enkele appels plekjes verschijnen. Al snel worden het er meer. Blijkbaar zijn de omstandigheden niet ideaal voor de appels. Als je ze in de koelkast legt, blijven ze langer goed. De omstandigheden zijn blijkbaar erg belangrijk voor het bewaren.

Ziektebevorderende omstandigheden

Hoe goed je ook je best doet, het zal wel eens voorkomen dat er een bewaarziekte de kop opsteekt. Omstandigheden die bewaarziekten bevorderen, zijn:

- stortkegels;
- tarra;
- vocht;
- verdachte en zieke partijen.

Stortkegels

Stortkegels ontstaan als de inbrengapparatuur lang op dezelfde plek blijft staan. De tarra valt recht naar beneden, vermengd met de knollen, wortels of bollen. Veel fijne, losse grond tussen het product geeft veel meer luchtweerstand, dus minder droging en afkoeling dan elders in de bewaring. Gelijmatig verdeelde grond (tarra) tot

15 procent kan goed werken voor de vochtthuishouding. Gebruik dus goede inbrengapparatuur.

Percentage tarra

Vaak kom je in de verleiding wat tarra toe te staan: het product beschadigt minder en er zijn minder vochtverliezen. Schimmels kunnen zich echter goed verspreiden in de grond. Vuistregel is: <15 procent tarra.

Vocht

Water (vooral regenwater) dat langs de plantendelen stroomt, verspreidt ziektekiemen. Natgeregende partijen nooit bij de gewone partijen bewaren. Je moet ze behandelen alsof ze zwaar ziek zijn.

Verdachte en zieke partijen

Je moet verdachte partijen (ook glazige en licht bevroren) direct en voortdurend goed droog blazen. Hierdoor krijgen bewaarziekten geen kans om uit te bereiden. Nadeel is wel dat je meer gewichtsverlies hebt. Zieke partijen moet je zo snel mogelijk opruimen. Is meer dan 1 procent ziek of rot, weg ermee.

Fig. 11.9

Deze aardappelen kunnen niet bewaard worden.



Vragen 11.4

- a Hoe kun je de verspreiding van bewaarziekten beperken?
- b In welke bewaarfasen is de maximale ventilatiecapaciteit nodig?

11.7 Het gassen van de producten

Het gassen van producten is door de eeuwen heen toegepast: vlees of vis werd gerookt en was daardoor veel langer houdbaar. Door bepaalde stoffen in de rook krijgen de bacteriën en schimmels veel minder kans. Een vergelijkbare techniek wordt nu toegepast voor aardappelen, bollen en andere producten. Bij aardappelen en andere wortelgewassen moet je de kieming of het uitlopen van de groeipunten afremmen. Bij uien moet je *spruitvorming* voorkomen. Andere producten, zoals lelies, hebben

weinig problemen met het bewaren (mogen bij een heel lage temperatuur bewaard worden). Het gassen met ethyleen tijdens de bewaring stimuleert de vorming van bloemen bij irissen in het groeiseizoen of de vorming van klusters in (een grote maat) tulpen.

Methoden van toedienen

Doordat er vele middelen bestaan, zijn er ook verschillende manieren om de stoffen toe te dienen. We bespreken hier de toediening in:

- poedervorm;
- vloeibare vorm;
- gasvorm.

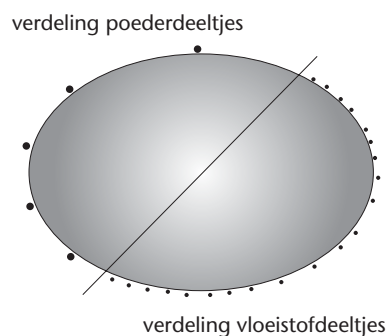
Het toedienen van de werkzame stof in poedervorm

Tijdens het inschuren wordt het poeder gedoseerd boven de inschuurlijn. *Poederen* geeft een bedrijfszekere kiemremming. Ook de knollen in stortkegels zijn behandeld. De verdeling moet heel nauwkeurig zijn. Als vuistregel geldt: 1-2 kg poeder per ton aardappelen. Voorwaarden voor een geslaagde behandeling zijn de volgende.

- Verdeel het poeder met een poederapparaat over de knollen.
- Poeder alleen op afgeharde en droge aardappelen om poederbrand te voorkomen.
- Gas partijen die zijn bestemd voor lange bewaring na 1-3 maanden maandelijks ter aanvulling.

Fig. 11.10

Verdeling van de actieve stof over de knol bij gebruik van poedervormige en vloeibare middelen



Het toedienen van de werkzame stof in vloeibare vorm (nevel)

schijfvernevelaar

Tijdens het inschuren kan het middel toegediend worden met behulp van een *schijfvernevelaar* (onder andere Mafex, Pieperdoes) bevestigd op de inschuurapparatuur op een plaats waar de aardappelen vallen of rollen.

Vloeibare middelen werken langer dan poeder (betere verdeling) en zijn aanzienlijk prettiger in gebruik (geen stuiven van het middel).

dosering heel laag

Ook hier geldt dat de *dosering heel laag* is: 60 ml/ton aardappelen. Je kunt een lagere dosering gebruiken als de bewaarduur nog niet bekend is. Aanlengen met 120 ml water geeft minder kans op schilbrand, minder vettigheid op de band en witverkleuring van de nevel. En zorgt er bovendien voor dat de apparatuur makkelijker gereinigd kan worden.

Voor lange bewaring moet je vanaf maart aanvullend 'gassen'. Een behandeling die is uitgevoerd tijdens inschuren verkleint de kans op het optreden van binnenschot. De veiligheidstermijn is twee maanden bij volle dosering. Bij gefaseerd toedienen geldt ook een kortere termijn. Zie hiervoor op het etiket van het middel.

Voor het reinigen van de apparatuur na gebruik van poedervormige en vloeibare inschuurmiddelen is een aparte cleaner ontwikkeld. Door de opgedroogde plantensappen koekt het middel, dat ook vaak agressief is voor machines, erg vast. Je moet de apparatuur daarom ook grondig reinigen en naspoelen met veel, schoon water.

Het toedienen van de werkzame stof in gasvorm

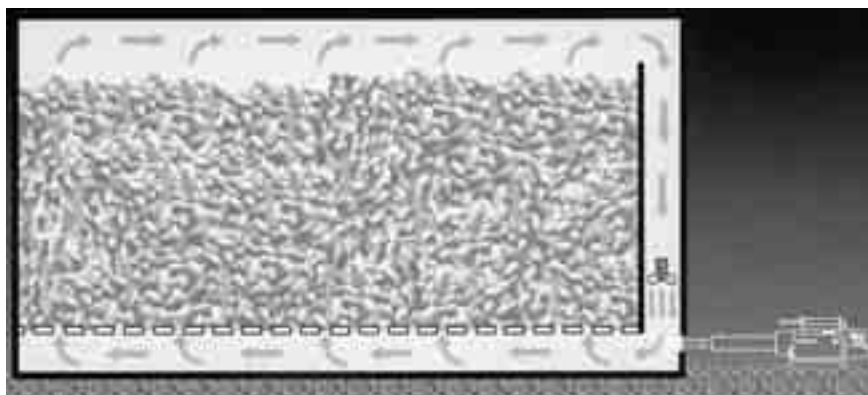
Met een vernevelaar (onder andere swingfog) wordt een vloeibare kiemremmer in regelmatige intervallen toegepast. In stortkegels kan het gas onvoldoende doordringen.

Advies voor een lange bewaring: ongeveer 2 weken na het inschuren (wondhelingsperiode afgerond) dubbele (start)dosering. Om de 4 weken herhalen met de standaarddosering.

Fig. 11.11

Gassysteem met een
swingfog

(Bron: Swingtec)



swingfog

De *swingfog* werkt met een soort straalmotor: er komt open vuur en brandstof aan te pas. Hierdoor is er een reëel gevaar voor het ontstaan van brand. Je moet de nodige veiligheidsmaatregelen nemen. Rook- en branddetectoren, stevige plaatsing in een windvrije ruimte en regelmatige controle zijn vereist.

Maak een planning van de toediening. Over een geheel seizoen mag er maar een bepaalde hoeveelheid per ton toegediend worden (zie het etiket van het middel). De laatste behandeling mag niet binnen de veiligheidstermijn liggen. Een veiligheidstermijn is de tijd tussen de laatste toediening van het middel en het uithalen van de bewaarplaats. In deze tijd moet het middel opgebruikt zijn en er mag absoluut geen residu aantoonbaar zijn. Om geen risico te lopen van overschrijding van de residunorm is het beter om vanaf 3 à 4 weken voor het uitschuren geen behandeling meer uit te voeren.

Tijdstip van toedienen

Afhankelijk van het product moet je verschillend te werk gaan. We geven hier voorbeelden van aardappelen en irissen.

Aardappelen

Naast de meer traditionele manier van gassen met chloorprofam (CIPC) is de

D-karvon natuurlijke stof *D-karvon* (karwijolie met draagstoffen) in opkomst. Ook in de biologische teelt staan telers hier niet afwijzend tegenover. Wil je kieming goed remmen, dan moet je een wekelijkse behandeling uitvoeren met een lagere dosering met de *cyclomatic*. De *cyclomatic* is een apparaat dat werkt op basis van koudverneveling. Hij produceert een hele fijne druppel van 4 tot 6 micron. Het voordeel is een goede verdeling en daardoor een betere werking. Er is dus minder product nodig voor hetzelfde resultaat. Bovendien is er geen sprake meer van brandgevaar en hoef je tijdens de behandeling niet continu aanwezig te zijn. Tijdens de behandeling moet je natuurlijk wel goed intern ventileren om het product goed in aanraking te laten komen met de werkzame stof.

Fig. 11.12

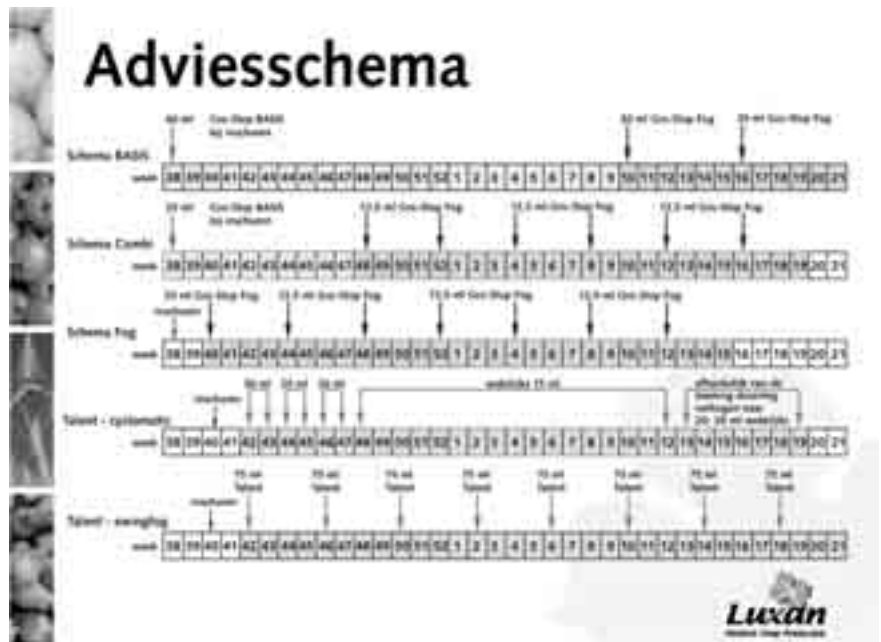
De cyclomatic vernevelt goed en is niet brandgevaarlijk.



Voor een goede werking van deze manier van gassen moeten er eisen worden gesteld aan de bewaarplaats. De cel moet goed afgesloten zijn. Ook is het van belang om de vrije ruimte boven het product zo klein mogelijk te houden. Na het toepassen is het zaak de bewaarruimte gesloten te houden, 24 uur voor een wekelijkse en 48 uur voor een maandelijkse behandeling. In deze periode moet je 1 tot 2 keer kort intern ventileren om CO₂-ophoping te voorkomen.

Voor het slagen van een behandeling is een goede planning absoluut noodzakelijk. Zie hiervoor figuur 11.13.

Fig. 11.13
Een toedieningsschema is
een handig hulpmiddel.
(Bron: Luxan)



Irissen

Door bij irissen tijdens de 30 °C bewaring in september ethyleen toe te dienen beïnvloed je de bloei. Het percentage bloei in de kas wordt aanmerkelijk vergroot, met name in de donkere maanden in de winter. Kregen telers in de jaren tachtig in de winter slechts 67 procent bloei, na de behandeling met ethyleen is dit tegen de 100 procent.

Behandeling: 500 dpm ethyleen gedurende 24 uur.

Neveneffecten

Iedere behandeling heeft ook neveneffecten. Als jij een geneesmiddel gebruikt, kun je in de bijsluiters over de bijwerkingen lezen. Zo heeft ook iedere methode en ieder middel bijwerkingen. Deze hoeven helemaal niet ongunstig te zijn. Zo lijkt het er op dat D-karvon (Talent) ook rhizoctonia onderdrukt en enkele bewaarziekten. Het is dus zaak om jaarlijks goed te informeren naar de toegelaten middelen en hun neveneffecten.

Wetgeving

Het gassen van aardappelen is het toepassen van gewasbeschermingsmiddelen. Alle wettelijke bepalingen die gaan over de bevoegdheid van toepassen, moet je dan ook in acht nemen voor het gassen. Zie hiervoor de informatie van het CTB (*Commissie Toelating Bestrijdingsmiddelen*) en de Arbodienst.

Het werken met deze stoffen houdt onder andere in dat je:

- in bezit moet zijn van een licentie voor gewasbescherming;
- alle voorzorgsmaatregelen met betrekking tot opslag, kleding en toediening in acht moet nemen.

Vragen 11.5

- Noem enkele redenen waarom je beter de producten kunt gassen dan poederen.
- Noem twee voordelen van het vernevelen boven poederen van het product.

11.8 Afsluiting

Bewaren is het overbruggen van de tijd tussen de plantkundige (nood)rijpheid van het product en de aflevering. Je kunt ook zeggen: bewaren is handhaving van de kwaliteit en beperking van verliezen. Je kunt het bewaarproces in kaart brengen met een bewaarlogboek. Per gewas is een aantal bewaarmethoden beschikbaar. De bedrijfsleider moet uit de mogelijkheden de methode kiezen die het meeste oplevert. Welke dat is hangt af van:

- het product;
- de verhouding kosten-arbeid;
- wensen van de consument.

In het bewaarproces is handhaving van de ideale temperatuur van groot belang. Elk gewas heeft een eigen ideale temperatuur. Om die temperatuur te handhaven zijn koelsystemen ontwikkeld. De belangrijkste zijn:

- natuurlijke koeling;
- geforceerde koeling;
- mechanische koeling.

Bij het inbrengen van het product in de bewaarplaats moet je verspreiding van bewaarziekten voorkomen. Dat kan door:

- vermijding van stortkegels;
- beperking van het percentage tarra tot minder dan 15 procent;
- voorkoming van contact met regenwater;
- het direct en voortdurend droogblazen van zieke partijen.

Na de oogst en tijdens de bewaring blijft de aardappel zijn levensnoodzakelijke functies (ademhaling en verdamping tot aan de kieming) vervullen. De duur van de dormantieperiode hangt af van een combinatie van factoren:

- de variëteit;
- de bewaartemperatuur en de vochtigheid;
- de fysiologische ouderdom;
- al dan niet mechanische beschadigingen.

Als je het product een korte periode bewaart (minder dan een maand) is het voldoende als je de temperatuur onder 10 °C houdt. Als je het product langer wilt bewaren, moet je een kiemremmend middel gebruiken. Daarvoor kun je gebruiken:

- een strooi-poeder;
- thermoverneveling;
- gasvormige producten.

Strooi-poeder kan bij natte knollen de schilbeschadiging poederbrand veroorzaken. Strooi-poeders geven bovendien extra stofvorming. Sommige mensen zijn allergisch voor die stoffen.

Kiemremmende middelen gebruik je uiteraard alleen op gezonde, schone, droge en eventueel uitgesorteerde aardappelen. Voor consumptieaardappelen moet je de wettelijke veiligheidstermijn van de gebruikte middelen in acht nemen.

12 De bewaarruimte

Oriëntatie

Voordat je gaat oogsten, moet je ervoor zorgen dat het bewaarsysteem in een zodanige staat is dat je de producten naar de eisen van de tijd kunt opslaan. Werkt alles nog naar behoren? Zijn er geen resten van de vorige oogst achtergebleven? Is de oogst eenmaal aan de gang, dan heb je geen tijd meer om dingen te repareren of schoon te maken. Dat moet allang gebeurd zijn.

Daarnaast moet je weten of de bewaring groot genoeg is om de hele oogst op te slaan. Het is slordig als de schuur vol is en je hebt nog 10% van de oogst op het veld staan. Dat kan te maken hebben met het opslagsysteem, de storthoogte of de oppervlakte die in gereedheid gebracht is.

Om te leren hoe je goed voorbereid aan bewaren begint, komen in dit hoofdstuk de volgende onderdelen aan de orde:

- de bouw van de bewaarplaats;
- het onderhoud van de bewaarplaats;
- het volume van de bewaarplaats;
- het bewaarplan.

Fig. 12.1

*Aan een bewaarplaats
worden eisen gesteld*

(Bron: Pluimers Isolatie)



12.1 Bouw van de bewaarplaats

Bewaren, dat gaat niet zomaar. Het is niet genoeg om alleen maar te zeggen 'daar staat de schuur, mooi hè'. Aan een mooie auto die niet rijdt, heb je immers ook niets. Een goede bewaarplaats is een ingewikkeld geheel. Het kostbare product moet met zo weinig mogelijk verliezen lang bewaard blijven.

In deze paragraaf gaan we nader in op de bouw van een bewaarplaats.

Inventariseren van de bewaarplaats

Ga eens naar de bewaarplaats op het bedrijf van je begeleider. Je kunt er met je handen in je zakken eens doorheen lopen en wat rondkijken, maar dan zie heel wat

over het hoofd. Je kunt beter een inventarisatie uitvoeren. Een goede inventarisatie van een bewaarplaats zou je als volgt kunnen maken.

- 1 Maak een plattegrond van de bewaring. Zet de maten erbij.
- 2 Vermeld van ieder belangrijk onderdeel van welk materiaal het gemaakt is.
- 3 Zet bij elk onderdeel een nummer in de schets en maak een tabel met die nummers en de omschrijving.

Het lijkt wel of iedere ondernemer een betere oplossing heeft bedacht voor het probleem 'bewaring'. Dat komt, omdat iedere omstandigheid en elk gewas anders is. Als geld geen rol speelt, kun je een prachtige schuur neerzetten. Andere oplossingen kosten meer arbeid en brengen meer risico met zich mee, maar zijn meestal wel goedkoper. Hier beperken we ons tot een ideale bewaarschuur.

Fig. 12.2

*Een moderne
bewaarschuur*

(Bron: Agrovent)



Het is onnodig dat je alle maten en technische installaties zelf kunt berekenen. Daar heb je specialisten voor. Jij moet wel overzicht hebben. Voor het plannen van een goede schuur heb je de volgende gegevens nodig:

- aantal hectares product en de geschatte opbrengst;
- ruimte voor uitbreiding;
- aantal rassen en soorten;
- keuze van het bewaarsysteem;
- bestaand gebouw of nieuwbouw;
- sterkte en constructie van bestaand gebouw;
- geluidsnorm (omgevingslawaaï voor huizen in de buurt);
- maximale lengte van de kanalen;
- manier van in- en uitschuren;
- lengte van de bewaarperiode.

Aan de hand van deze normen kun je een standaard bewaarplaats opzetten. Om tot een optimale bewaring te komen moeten ventilatoren, kanalen en wanden aan bepaalde eisen voldoen. Deze eisen worden nu behandeld.

Eisen aan ventilatoren

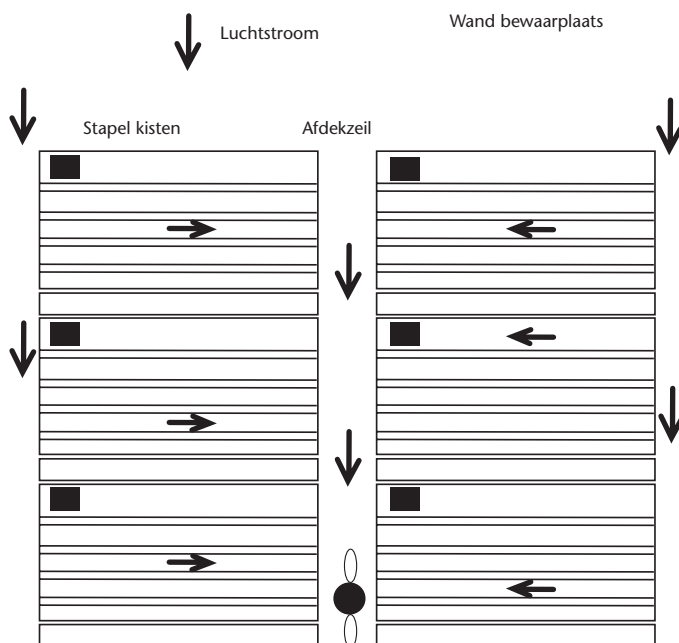
De ventilator moet in staat zijn om in een korte tijd de vochtige producten droog te blazen. Uit ervaring weet je dat wasgoed aan de lijn in een stevige wind beter droogt dan bij windstil weer. De ventilator moet dus een bepaalde capaciteit hebben. Als vuistregel kun je aanhouden 100 m³ lucht per uur en per m³ product bij de heersende tegendruk (meestal 150 Pa = 1,5 mbar). In een bewaarplaats van 24 meter lang, 4,5 meter breed en een storthoogte van gemiddeld 4 meter is de inhoud $24 \times 4,5 \times 4 = 432 \text{ m}^3$. De ventilatoren moeten dan een capaciteit hebben van 43.200 m³ per uur.

Je vraagt je misschien wel af waarom in een schuur vaak zoveel ventilatoren geplaatst zijn. Een van de redenen is de montage van standaardventilatoren. Die zijn goedkoper en bedrijfszeker.

Zuigen of blazen?

Net als bij hun merk auto zweren ondernemers bij het ventilatiesysteem dat ze gebruiken. Een belangrijke vraag hierbij is: zuigen of blazen?

Fig. 12.3
Schema zuigventilatie



Beide systemen hebben hun voor- en nadelen. We noemen enkele in het oog springende zaken bij een *zuigstelsysteem* in geval van losgestorte producten, maar ook bij kistenbewaring.

- Het is goedkoop in aanleg. Er zijn geen ondergrondse kanalen of een drukkamer nodig.
- De lucht mag maar door een beperkt aantal meters product gaan. De luchtweerstand is anders groter en de ventilatoren moeten zwaarder zijn. Ze gebruiken ook meer elektriciteit.
- In een grote hoop is door de grotere afstand het verschil in temperatuur tussen de luchtinlaatkant en de ventilatorkant ook groter (soms wel 3 °C).

-
- Plaatselijk ventileren is niet mogelijk (alleen als grotere stukken met doek afgedekt worden zal daar minder geventileerd worden. Deze oplossing is erg arbeidsintensief).

Deze punten hebben gevolgen voor het bewaarplan. In de praktijk komt het erop neer dat een goedkoop product, zoals zetmeelaardappelen, goedkoop bewaard wordt. Hier zie je vaak losgestort product en een zuigventilatie. De aardappelen worden in een sleufsilos gestort en een afdekzeil wordt er, vooral bij veel wind, opgezogen. Dure producten mogen in de bewaring ook wat meer kosten als de kwaliteit maar hoog blijft.

Zowel met zuigen als met blazen komt het product aan de kant waar de lucht de cel binnenstroomt, dicht bij de omstandigheden van de ingevoerde lucht. De doorgeblazen lucht heeft de kenmerken van het product in de cel aangenomen wat betreft vochtigheid en temperatuur. Als de lucht bij zuigen door een *lange partij* gezogen wordt, zullen de omstandigheden bij de luchtinlaat veel verschillen van de omstandigheden bij de uitlaat. Voor sommige producten, zoals bollen, is dat niet aanvaardbaar. Weinig verschil in temperatuur of vochtigheid geeft al een afwijking in de kwaliteit. Een oplossing hiervoor is het opslaan in kisten met *zuiggalerijen* (vele rijen kisten naast elkaar met om de andere rij een afzuiging).

zuiggalerijen

Fig. 12.4

*Een grote opslag met
rijen kisten*

(Bron: Agrovent)



Eisen aan de kanalen

De luchtkanalen moeten de ventilatielucht van de ventilator naar de producthoop brengen (blaassysteem) of van het product naar de ventilator (zuigsysteem).

Blaassysteem

Tegenwoordig zijn de luchtkanalen meestal in de vloer weggewerkt. Vaak hebben die kanalen aan het begin en aan het einde dezelfde doorsnede. Dat werkt niet optimaal. Van belang is namelijk dat door iedere opening evenveel lucht geblazen wordt. Dit kun je bereiken door de uitblaasopeningen aan het begin groter te maken en langzaam kleiner te laten worden, of door het kanaal kleiner te maken. De achtergrond hiervoor is de volgende.

De lichtsnelheid neemt af doordat er minder lucht door het kanaal stroomt. Lagere snelheid betekent echter bij dezelfde hoeveelheid lucht een hogere druk (zie het venturiprincept van de carburateur). Hogere druk bij de uitblaasopening betekent dat door dezelfde spleet meer lucht geblazen wordt. Bij een beginsnelheid van 5 à 6 m/s wordt nog een redelijke verdeling gerealiseerd bij gelijke spleetopeningen.

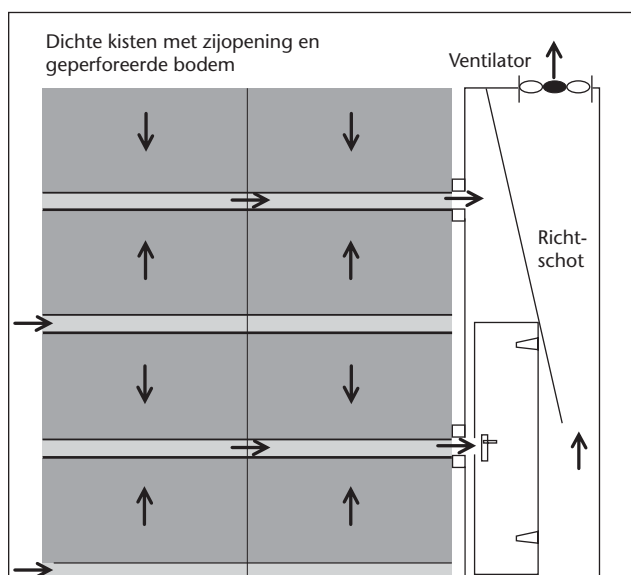
Zorg ervoor dat de kanalen schoon zijn. Bij elk obstakel wordt de doorstroombopening kleiner, wat leidt tot een plotseling verhoogde lichtsnelheid. Op die plaats zal er geen lucht uit de uitblaasopeningen komen.

De kanalen moeten bij voorkeur ondergronds zijn, zodat de afdekstrippen een vlak geheel vormen met de vloer. Je kunt er dan makkelijk overheen rijden en het product opschepfen als het los gestort ligt.

Zuigwandsysteem

De laatste jaren worden de producten steeds meer in kisten aangevoerd en bewaard. Bij deze opslag past een zuigwand heel goed. De kisten worden tegen een geperforeerde wand geplaatst en de lucht wordt vanuit de bewaarplaats naar de ventilator gezogen.

Fig. 12.5
Kisten worden tegen een geperforeerde wand geplaatst.



Ook hier geldt dat het luchtkanaal naar de ventilator toe steeds groter moet worden voor een evenwichtige luchtverplaatsing.

Eisen aan de geïsoleerde drukvaste wand

R-waarde

Door de wanden en het dak kan veel warmte binnenkomen en verdwijnen. Voor het opgeslagen product is het beter als de temperatuur precies gelijk blijft. Je moet dus het warmtetransport tegenhouden. Dat doe je met isolatie. Tegenwoordig wordt de maat voor isolatie bepaald door de *R-waarde* van het materiaal. Dit is een maat voor de *warmteweerstand*, de hoeveelheid moeite die de warmte heeft om het materiaal te passeren. Een glaswoldeken van 6 cm dikte heeft een *R-waarde* van $\pm 1,5$. Is de deken 10 cm dik, dan is de waarde $\pm 2,5$.

De formule waarmee je de hoeveelheid warmte die door een constructie heengaat kunt uitrekenen, is als volgt:

$$\text{Warmtedoorgangsgetal} = 1/R \text{ [W/m}^2\text{K]} \times \text{oppervlakte [m}^2\text{]} \times \text{temperatuurverschil [K]}$$

Een hoge weerstandswaarde betekent weinig warmtetransport. Maar ook een kleine wand (weinig m²) en weinig temperatuurverschil (K van Kelvin. De schaal loopt gelijk op met °C : 278 K = 0 °C, 288 K = 10 °C) laten weinig warmte door. Een hoge weerstandswaarde krijg je door een dikke isolatie (12-15 cm).

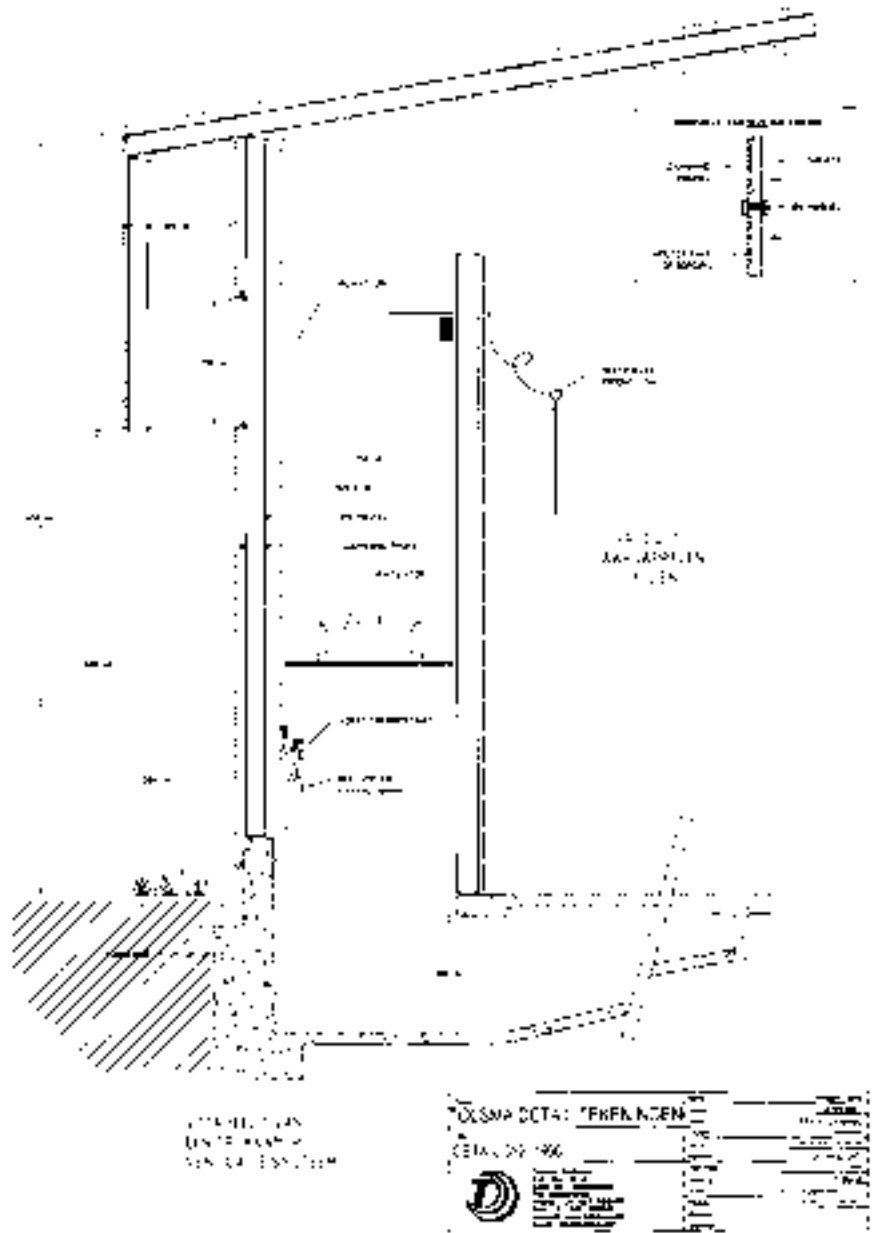
koudebruggen
warmtebruggen

De isolatie moet goed beschermd worden. Dit gebeurt vaak met vochtbestendig multiplex of geperste platen. Let op! Waar geen goede isolatieplaten gemonteerd kunnen worden, zoals bij het spantbeen, treden *koudebruggen* of *warmtebruggen* op. Dit zijn plaatselijke gebiedjes waar de temperatuur sterk kan afwijken, omdat er weinig isolatie zit. Deze plaatsen worden dan met bouwschuim volgespoten (bouwschuim heeft een hoge R-waarde). Problemen die ontstaan door die temperatuurafwijkingen zijn:

- neiging tot vroegere kieming;
- bevriezing;
- bederf doordat het plaatselijk vochtiger kan zijn (bij een koudebrug).

Fig. 12.6

Doorsnede van een goed ingerichte bewaarplaats
(Bron: Tolsma Techniek)



Vragen 12.1

- Waarom is de vuistregel gesteld dat voor aardappelen de ventilatorcapaciteit ongeveer 150 m^3 lucht per ton aardappelen moet zijn?
- Waarom moet je voor een goede bewaring een oogstraming maken?
- Maak een tekening van een bewaarplaats met een 'stormwand'. Dat is een bewaring in (grote) kisten met gaten in de wand waardoor lucht gezogen of geblazen kan worden.
- Wat versta je onder koude- of warmtebruggen?
- Noem enkele bezwaren van deze koude- of warmtebruggen.

12.2 Onderhoud

Ieder werk vraagt een zekere voorbereiding. Als je een toets moet maken, behoort je te weten waarover die gaat. Daarna moet je kijken of je aan alle voorwaarden voldoet (heb je bijvoorbeeld alle werkstukken en opgaven ingeleverd?). Ten slotte zul je de theorie moeten bestuderen.

Hoe krijg je het voor elkaar dat je niets vergeet? Een prima hulpmiddel daarvoor is een checklist waarmee je systematisch kunt nagaan of je aan de voorwaarden voor toetsing voldoet. Als alles in orde is, kun je de toetsing met een gerust hart tegemoet zien.

Voor het in orde brengen van een bewaarplaats ga je ook zo te werk. Je gaat nu de isolatie, de wanden en het fustmateriaal bekijken en vervolgens het ventilatiesysteem en de meet- en regelapparatuur. Daarna kun je een checklist maken met de controlepunten. Onderhoud van de bewaarruimte bestaat voornamelijk uit het controleren van de onderdelen. Is er niets beschadigd door het gebruik of ongedierte? Onderhoud is ook het reinigen van de onderdelen. Want schone onderdelen functioneren beter en geven ziektekiemen geen kans om uit te groeien.

Controle en reiniging van de isolatie

Alleen als alle platen goed aangesloten zijn, werkt *isolatie* naar behoren. Tocht in een bewaarplaats is heel slecht en leidt tot uitdroging en bevriezing. Naden en kieren kun je vullen met *bouwschuim*. Dat bevat polyurethaan, een stevige schuimsoort. Het hecht zich goed aan andere isolatiematerialen, maar ook aan staal of hout.

De isolatieplaten in de wanden of plafond kunnen krimpen of zakken. Je moet de bevestiging goed nakijken voor je de spuitbus gebruikt. Is de bevestiging niet in orde, dan kun je binnenkort weer aan de gang.

Isolatie is lekker warm. Dat hebben muizen, ratten en kevers ook in de gaten. Ze overwinteren graag in een warm nestje. Je moet voorkomen dat deze beesten de isolatie binnendringen. Isolatieplaten zijn daarom ook als een sandwich opgebouwd: eerst een harde buitenlaag (spaanplaat, aluminiumfolie), dan de zachte isolatielaag (tempex of polystyreen, glaswol) en dan weer een harde laag. Het ongedierte moet moeite hebben door die harde laag te dringen. Herstel beschadigingen dan ook altijd direct.

Controle en reiniging van de wanden en fustmateriaal

De bewaarplaats moet schoon zijn. Er mogen geen resten van het vorige gewas voorkomen. Achtergebleven knollen, bollen of grondresten vormen een bron van besmetting. Ook resten van hulpstoffen moet je verwijderen. Hulpstoffen kunnen zijn: kiemremmingsmiddelen, bestrijdingsmiddelen tegen bewaarziekten of agressieve schoonmaakmiddelen.

Hanteer bij het schoonmaken onderstaande werkvolgorde.

- 1 Verwijder het grove vuil kort na de ruiming van de vorige oogst.
- 2 Maak de bewaarplaats stofvrij met een bedrijfsstofzuiger, nadat je de ruimte goed hebt laten drogen. Nooit een bezem gebruiken: schimmelsporen komen

met het vegen heel gemakkelijk in de lucht. Zo verspreid je deze sporen door de hele bewaarplaats.

- 3 Gebruik een hogedrukspuit als het echt nodig is. Dat is bij hardnekkig of erg plakkerig vuil. Let op, de spuitdruk van 150 bar kan de isolatie gemakkelijk beschadigen. De isolatie mag ook niet nat worden. Het duurt erg lang voor het materiaal weer droog is. Schimmels en bacteriën kunnen zich in die vochtige isolatie goed ontwikkelen.
- 4 Reinig de kisten na iedere partij zorgvuldig met de hogedrukspuit. Dit is alleen nodig als de producten in grote fusten (kuubskisten) bewaard worden.
- 5 Controleer kisten, keerwanden of luchtkanalen na het schoonmaken op beschadigingen.

Fig. 12.7

Een stofzuiger voorkomt verspreiding van schimmelsporen.



Controle en reiniging van het ventilatiesysteem

*luchtbehandelings-
middelen*

Minstens één keer per jaar moet je de bladen van de ventilatoren schoonmaken. In de loop van de tijd zetten zich stof of resten van *luchtbehandelingsmiddelen* (bij gebruik van vernevelapparaat) af op de bladen en het huis van een ventilator. Hierdoor treedt eerder *corrosie* - dit is aantasting door zuurstof, bij ijzer spreek je van roesten - op. De ventilator gaat daardoor ook eerder kapot. Vervolgens moet je controleren of de drukkamers en ventilatiekanalen schoon zijn. Zijn ze niet schoon, dan moet je te werk gaan in dezelfde volgorde die je geleerd hebt bij de wanden en het fustmateriaal.

Een belangrijk onderdeel van de ventilatie zijn de luchtaanvoer- en afvoeropeningen. Je moet nagaan of de luiken en deuren goed gangbaar zijn en (bijna) luchtdicht afsluiten. Je kunt dat controleren met rook van een klein rookbommetje of een sigaret. Zet de ventilatoren aan kijk of er rook door het luik of de deur gaat. Maakt een bedrijf gebruik van kiemremmingsmiddelen? Of worden verschillende producten opgeslagen, bijvoorbeeld uitgangsmateriaal als pootgoed en later groente en fruit? Dan moet je heel voorzichtig zijn met het reinigen van de ruimte. Je moet na iedere bewaring dagenlang luchten om alle sporen van gassen te verwijderen. Een heel klein vleugje van een vorige bewaring kan het nieuwe product onherstelbaar beschadigen.

Fig. 12.8

*Als het grondig schoon
moet zijn.*



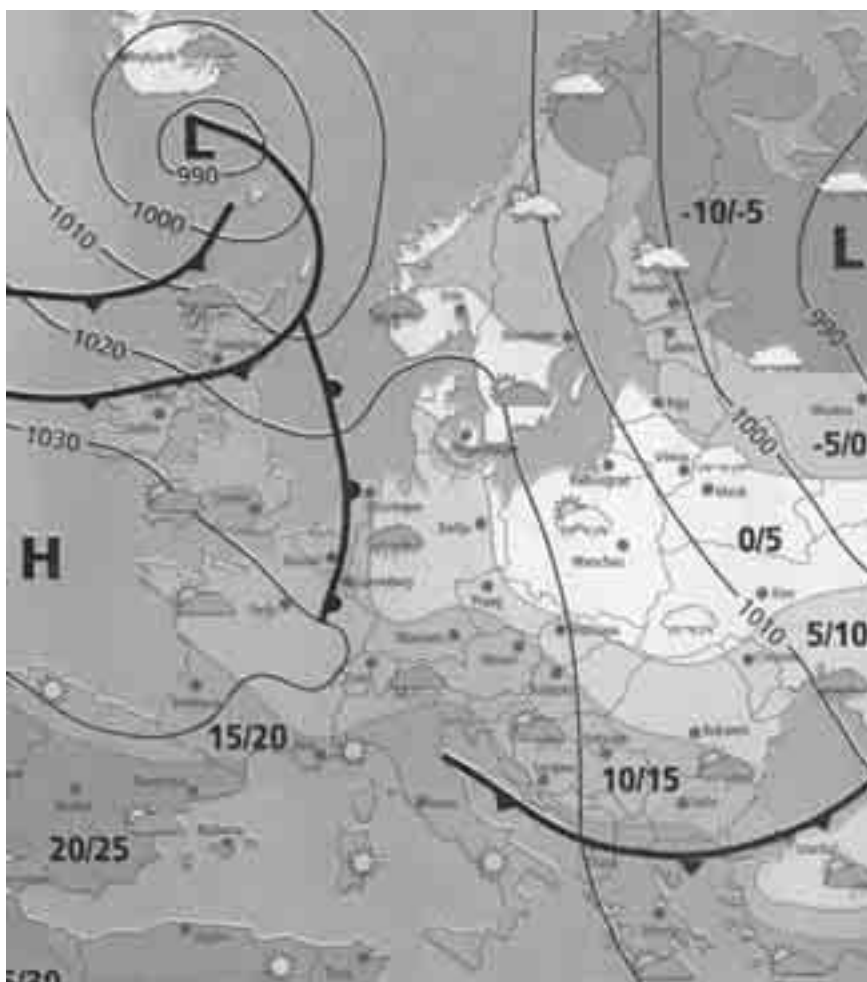
Controle en reiniging van de meet- en regelapparatuur

Zeker een keer per jaar moet je de meetapparatuur *ijken*. Je moet ervan uit kunnen gaan dat een aanwijzing van 5 °C ook echt 5 °C is en niet 6 of 4 °C. Je moet de meetapparatuur dus vergelijken met een thermometer waarvan je heel zeker weet dat die goed is: een (dure) geijkte thermometer. Dat gaat prima door de voelers van de apparatuur in een emmer met water te zetten. Zet de geijkte thermometer ook in die emmer. Door warm en koud water bij te vullen kun je temperaturen maken van bijvoorbeeld 0, 5, 7 of 10 °C. Neem minstens vier waarden in een temperatuurgebied dat van belang is voor het bedrijf. Je hebt er immers niets aan om te weten of het systeem een waarde van 50 °C goed aanwijst. Als de apparatuur afwijkt, kun je naar de oorzaak zoeken. Meestal is het beter om de installateur te waarschuwen. Bijstellen van elektronische apparatuur is namelijk vakwerk!

Nu zou de bewaarplaats in topconditie moeten zijn. Een van de voorwaarden is dat de temperatuur overal gelijk kan zijn. Dat kun je doen door isothermen te maken van de bewaarplaats. Dat is niet ongewoon: deze overzichten worden van allerlei zaken gemaakt. In figuur 12.9 zie je de temperatuurverdeling van een werelddeel. In één oogopslag kun je de informatie aflezen die jij wilt hebben. Waar kan ik schaatsen? Waar kan ik aan het strand liggen?

Fig. 12.9

De weerkaart van Europa bevat talrijke gegevens.



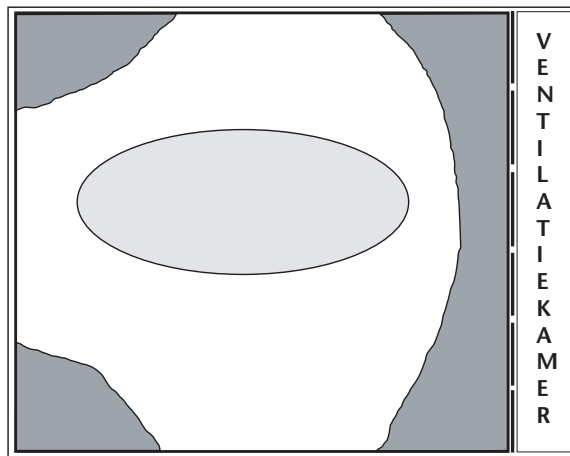
Deze kaart kun je bijwerken: zoek op internet met een zoekmachine naar 'Isothermen + Isobaren'.

Op dezelfde manier als voor het weer, kun je ook voor de bewaarplaats isothermen maken. Je weet dan in één oogopslag waar het warmer of kouder is dan in de rest van de bewaarplaats. Op die plaatsen kun je problemen verwachten. Je zou ook de oorzaak kunnen opsporen en verhelpen.

Zet in de bewaarplaats een fijnmazig raster van meetpunten op. Meet op elke plaats van het raster de temperatuur. Maak een plattegrond van de bewaarplaats en teken de rasterpunten erin. Zet bij ieder rasterpunt de temperatuur. Verbind de punten met gelijke temperatuur met elkaar: je maakt de isothermen. Om het heel mooi te maken kleur je de gebieden tussen de isothermen met een bepaalde (oplopende) kleur. Je hebt zo een mooi overzicht van de bewaarplaats gemaakt.

Fig. 12.10

Een overzicht van isothermen in een bewaarplaats geeft aan waar je problemen kunt verwachten.



Vragen 12.2

- Geef een omschrijving van een isotherm.
- Waarom is een goede isolatieplaat voor een bewaarschuur altijd als sandwichplaat opgebouwd?
- Waarom moet je nooit een bezem gebruiken om een bewaarplaats schoon te maken?
- In een bewaarplaats was fruit opgeslagen. Nu moet die klaargemaakt worden voor pootaardappelen. Wat moet je naast het normale schoonmaken en controleren zeker niet vergeten?
- Schrijf een methode op om de voelers in een bewaarplaats teijken.

12.3 Volumebepaling

Stel, je wilt een tijdje op vakantie gaan. Bij de voorbereiding hoort het inpakken van je tas of koffer. Hoe groot moet de koffer zijn? Dat hangt af van de hoeveelheid kleding die je wilt meenemen. Misschien kan die leuke broek dan toch niet mee. Je kunt natuurlijk ook een grotere koffer meenemen.

Ook het vullen van een bewaarplaats moet je goed voorbereiden. Je moet weten hoeveel product er verwacht wordt. Want voor een goede bewaring is het noodzakelijk dat de bewaarplaats evenwichtig gevuld is. Je begrijpt dat door een dunne laag product veel meer lucht geblazen wordt dan door een hele dikke laag.

Dat komt doordat de weerstand voor de lucht evenredig is met de dikte van de laag waar hij doorheen moet. Voor de oogst begint, moet je dus de omvang ervan kennen. Naast die omvang is ook de methode van opslag bepalend voor de ruimte die het product inneemt in de schuur.

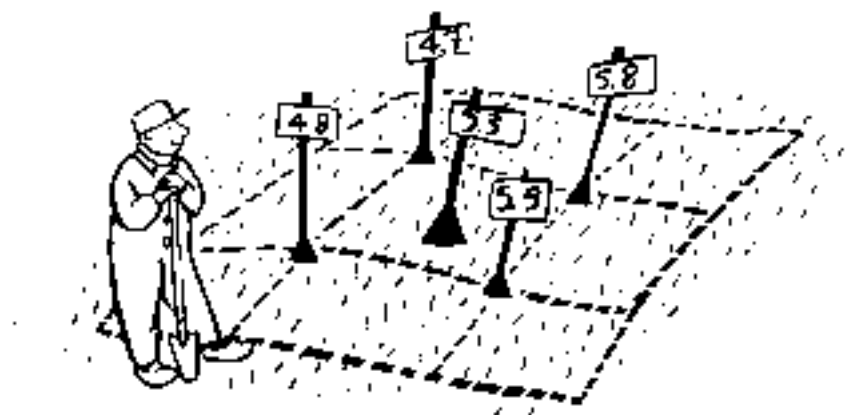
Oogstraming

Niet alleen voor de bewaring, maar ook voor de levering is het prettig om te weten hoe groot de oogst zal zijn. Om een goede schatting te maken kun je het volgende doen.

- Trek een (denkbeeldig) kruis over het perceel.
- Verdeel beide lijnen in vier stukken. Je hebt nu vijf markeringen: het kruispunt en per lijn twee andere markeringen.
- Meet op iedere markering 1 m² af en oogst met de hand.
- Bepaal het gewicht en/of volume van het product en vermenigvuldig dit met 2000.

Je hebt nu een schatting van de oogst van 1 ha.

Fig. 12.11
Met een proefrooiing kun je de totale opbrengst schatten.



Berekening bewaarvolume

Nu je weet welk volume aan oogstproducten je kunt verwachten, wil je natuurlijk ook weten of de bewaarplaats groot genoeg is. Dat kun je ook vooraf bepalen door het te berekenen. Je bepaalt de gewenste *storthoogte* van het product, of bij kistenbewaring de stapelhoogte. Je berekent het benodigde vloeroppervlak door het volume van de oogst te delen door de storthoogte.

Een bewaarschuur kun je meestal niet helemaal vullen. Er moet altijd ruimte overblijven voor bediening van apparatuur en voor inspectie. De bewaarschuur moet dus altijd wat groter zijn dan de oogstraming aangeeft.

Zou je de oogst in (tons)kisten opslaan, dan komt daar nog de ruimte van de kisten, pallets en ruimte tussen de kisten bij. Je mag dan rekenen met een *volumegewicht* van 500 kg/m³. De kisten zijn standaard $l \times b \times h = 1,39 \times 1,09 \times 1,24$ (buitenmaat).

Als het fust van het bedrijf nog kleiner is, dan is het toch mogelijk om uit te rekenen hoeveel vloeroppervlak je nodig hebt om 1 ton product op te slaan.

- a Bepaal hoeveel gewicht er in een fust, kist, zak of bag gaat ($1,88 \text{ m}^3 \times 0,500 \text{ kg/m}^3 = 0,94 \text{ ton}$).
- b Meet de buitenmaten van het fust en bereken de oppervlakte ($l \times b = 1,39 \times 1,09 = 1,515 \text{ m}^2$).
- c Schat de 'loze ruimte' tussen de stapels met fust ($6 \text{ à } 10\% = \pm 0,15 \text{ m}^2$).
- d Bekijk of meet hoeveel exemplaren bovenop elkaar gestapeld kunnen worden (driehoog is 3,72 m hoog).
- e Bereken hoeveel kg product er per m^2 opgeslagen kan worden (1 kist = 940 kg. Neemt in $1,515 + 0,15 \text{ m}^2 = 1,665 \text{ m}^2$. Per m^2 opslag van $3 \times (940 / 1,665) = 1694 \text{ kg product}$).

Vragen 12.3

- a Een veldgewas heeft een volumegewicht van 650 kg/m^3 , in kisten wordt dat 500 kg/m^3 . De kisten zijn standaard $l \times b \times h = 1,39 \times 1,09 \times 1,24$ (buitenmaat). Hoe groot is de inhoud?
- b Waarom heeft de lucht die de bewaarplaats ingaat andere kenmerken dan de lucht die de bewaring uitkomt?
- c Waarom reken je bij een losgestorte bewaring met een volumegewicht van 650 kg/m^3 en bij kistenbewaring met 500 kg/m^3 ?

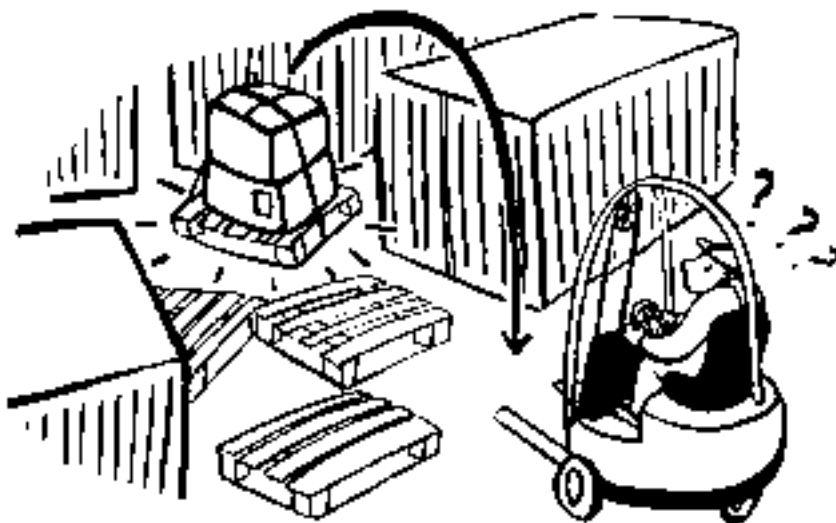
12.4 Bewaarplanning

Je hebt al je boeken op een mooie stapel gelegd, netjes op volgorde. Je was jammer genoeg vergeten dat je een herkansingstoets moest maken. Natuurlijk ligt dat boek onderaan.

Met boeken valt dat allemaal nog wel mee. Toch was het verstandiger geweest om het bewuste boek bovenop te leggen. In een bewaarplaats werkt dat ook zo. Nog voor het vullen van de bewaarplaats moet je weten wat er het eerst weer uit moet. En dat moet je vooraan plaatsen.

Fig. 12.12

Vooruitdenken voorkomt problemen.



Organisatie in de bewaarplaats

Als je maar met één product in de bewaarplaats werkt, is het gemakkelijk. Je begint achterin te vullen en werkt naar voren. Je brengt het product tot de (stort)hoogte die je berekend hebt. Dan kan alles mooi in de bewaarplaats. Bij meer gewassen of producten is het wat moeilijker. Je moet dan een *bewaarplan* maken. In dat plan houd je rekening met:

- wat je het eerst moet afleveren;
- een verdachte partij, dus met de mogelijkheid van (bewaar)ziekten;
- de ruimte die je moet reserveren voor een bepaalde partij.

In een bewaarplaats met kisten is het nog mogelijk om met een heftruck de achterste kisten naar buiten te halen. Je bent dan vaak wel lang bezig. Worden er losgestorte producten bewaard, dan moet je in de *oogstorganisatie* al rekening houden met het product dat het langst in de bewaring blijft.

Het bewaarplan maken

Een gewaarschuwd mens telt voor twee. Neem als voorbeeld de bewaargeschiedenis op een jou bekend bedrijf van het afgelopen jaar. Doe alsof de omstandigheden dit jaar hetzelfde zijn. Je kunt nu een bewaarplan maken met de producten van het bedrijf. In dit plan moeten naar voren komen:

- het controleschema;
- de verwachte oogstdatum;
- de gewasomstandigheden (rijpheid enzovoort);
- het afleverschema;
- de ideale producttemperatuur per week in de bewaring;
- opruimen van de bewaarplaats.

Vlak voor de oogst leg je het schema van het afgelopen jaar naast het plan voor dit jaar. De kans dat je dan in de fout gaat, is niet zo groot.

Vragen 12.4

- Waarom moet je altijd een bewaarplan maken voor de plaatsing van de producten?
- Noteer ten minste zeven punten waarop je moet letten als je een goede schuur wilt plannen.

12.5 Afsluiting

Wie bij het bewaren niet voor onplezierige verrassingen wil komen te staan moet een goede organisator zijn. Er liggen veel belagers op de loer in de vorm van schimmels en bacteriën. Je moet de bewaarplaats daarom heel schoon houden.

Met een goede ventilatie zijn de temperatuur en de luchtvochtigheid zo te regelen dat je de levensprocessen van het product in goede banen kunt leiden. Om te voorkomen dat het te koud of te warm wordt, is een goede isolatie van de bewaring noodzakelijk.

Een belangrijk onderdeel van de planning in de bewaarruimte is de gelijkmatige vulling van de ruimte. Je moet niet te veel of te weinig ruimte over hebben. Daarom moet je een oogstraming uitvoeren. Het is slordig als je er bij het afleveren achter komt dat je juist het achterste gedeelte van je bewaarplaats het eerste moet afleveren. Je hebt dan logistieke problemen. Een bewaarplan kan zo'n vervelende situatie voorkomen.

13 Optimale bewaaromstandigheden

Oriëntatie

Bewaren is moeilijk! Eeuwenlang hebben onze voorouders geworsteld met het probleem om het verlies aan gewicht en kwaliteit zo klein mogelijk te houden. Een tweede probleem was het bewaren van het product tot vlak voor de eerstvolgende (vroeg) oogst. Er moest toch eten op tafel komen. Door de geschiedenis heen hebben mensen geleerd van toevalligheden die in de praktijk aardig bleken te werken. De laatste decennia is door ontwikkelingen in de wetenschap en gericht onderzoek een grote sprong voorwaarts gemaakt. Daarnaast is de kennis uit het onderzoek door creatief werken in de praktijk verbeterd. Ondernemers hebben de toepassingen in de praktijk geleerd. Het gevolg van deze ontwikkelingen is dat je aardappelen tegenwoordig tot in juni kunt bewaren en dat leliebollen het jaar rond bewaard en in bloei getrokken kunnen worden.

Jij moet deze ontwikkelingen in een korte tijd leren beheersen. In dit hoofdstuk kom je de volgende onderdelen tegen:

- bewaarvoorzieningen;
- bewaarfasen;
- vochthuishouding.

13.1 Bewaarvoorzieningen

Op een pak melk staat: 'mits gekoeld bewaard bij 7 °C maximaal houdbaar tot '. Melk die je een aantal dagen wilt bewaren, moet je in een goed afgestelde koelkast zetten. In de keuken is het altijd te warm. In de winter kun je de melk ook in een niet-verwarmde ruimte plaatsen. Vroeger was een kelder daarvoor een handige voorziening.

Als je op het bedrijf een product gedurende langere tijd wilt bewaren, moet je net als bij melk voor goede bewaarvoorzieningen zorgen.

Programma van eisen

Tijdens de bewaring treden altijd verliezen op. Doel van een goede bewaring is dan ook dat je de verliezen zo klein mogelijk houdt. Je bereikt dat doel als je de temperatuur goed in de hand hebt, de relatieve luchtvochtigheid beheerst en de ademhalingsproducten op tijd afvoert. Als je het product maar voor een korte tijd hoeft te bewaren, zijn deze punten niet zo belangrijk. Maar gaat de bewaring langer duren dan drie maanden, dan heb je het volgende nodig:

- een geïsoleerd gebouw dat temperatuurschommelingen en langdurig te hoge of te lage temperaturen van de omgeving kan opvangen;
- een koel- en opwarmingssysteem dat de producttemperatuur op het juiste peil kan houden (dit kan een ventilatiesysteem met buitenlucht zijn);
- een systeem dat het nat geoogste product in korte tijd kan drogen.

- een systeem waarmee je de relatieve luchtvochtigheid in de bewaarruimte kunt beheersen (meestal is een geïsoleerd gebouw met (interne) ventilatie voldoende);
- de apparatuur waarmee je bovenstaande voorzieningen meer of minder geautomatiseerd kunt bedienen;
- heel belangrijk is de deskundigheid en een voortdurend toezicht van de beheerder.

Als je een nieuwe bewaarschuur laat bouwen door een firma die ventilatieapparatuur levert, dan zijn de eerste vijf punten doorgaans wel in orde. Wil je de bewaarruimte inpassen in een bestaand gebouw, dan is er meer kennis en creativiteit nodig. De deskundigheid van de beheerder is wat moeilijker te bepalen. Om die deskundigheid te krijgen doe jij deze opleiding. Maar de praktijk is altijd net even anders en daarmee moet je ook leren omgaan.

Eisen aan het product

Je kunt gemakkelijk begrijpen dat slecht materiaal niet goed houdbaar is. Je moet er dus voor zorgen dat je een gezond product oogst, dat goed afgerijpt is. Vermijd tijdens de oogst zo veel mogelijk beschadigingen en vocht. Bacteriën en schimmels groeien nu eenmaal goed in een vochtige omgeving. Bij beschadiging van het product kunnen belagers gemakkelijk bij het voedsel komen.

Hoe kun je zien of het product in optimale conditie is als het de bewaring ingaat? Hiervoor moet je de rol van keurmeester gaan spelen. In een checklist kun je aangeven waar je naar moet kijken en wat je moet zien om te kunnen beslissen of het product aan de gestelde eisen voldoet. Als je zo'n lijst goed invult en bij het bewaarlogboek voegt, weet je met welk uitgangsmateriaal je de bewaring ingaat.

Vragen 13.1

- Welke drie factoren bepalen de hoogte van de bewaarverliezen? Leg uit op welke wijze elk van deze factoren de hoogte van de bewaarverliezen beïnvloedt.
- Aan welke eisen voldoet een goede bewaarschuur?

13.2 Bewaarfasen

Misschien heb je wel eens een postzegelverzamelaar aan het werk gezien. Hij moet vrij veel werk verzetten voordat de postzegel van een brief in het album terechtkomt. Zo moet hij de zegel zonder hem te beschadigen losweken, drogen, vlak maken en op de juiste plaats in het album schuiven.

Het geoogste product gaat een vergelijkbare weg van het land naar de handel: drogen, wondhelen, koelen, bewaren, opwarmen en afleveren. We noemen deze stappen bewaarfasen. Ze komen hieronder nader aan de orde.

Drogen

Een product dat de bewaarplaats binnenkomt, neemt altijd wat aanhangend water mee, al is het in de vorm van wat vochtige grond. Je weet al dat het product aan de buitenkant droog moet zijn en blijven. Dit is nodig om bacteriën en schimmels minder gelegenheid te geven uit te groeien en om de kans op vernieuwde levensfuncties te verkleinen. Bijna altijd betekent dit dat je de ventilatoren al aanzet tijdens het inschuren.

De verleiding is groot om tijdens vochtig weer maar weinig te ventileren, het droogt dan immers slecht. Dat klopt, maar het droogt wel. Hoeveel? Dat zie je verderop. Als de oogst onder wat ongunstige omstandigheden plaatsvindt, kun je niet wachten op ideale *droogomstandigheden*. Je moet pakken wat je pakken kunt, ook al is dat weinig. Verderop leer je dat drogen het beste gaat met koude lucht. Maar pas op! In deze fase mag de temperatuur niet te laag worden. Ook voor wondhelen is een hogere temperatuur beter.

Wondhelen

Tijdens het oogsten, het transport en eventueel bij het sorteren lopen de plantendelen praktisch altijd schade op. Het onderliggende weefsel is dan gemakkelijker toegankelijk voor invloeden van buitenaf. Naast aantasting door micro-organismen kan er te veel vochtverlies (= verlies van gewicht en kwaliteit) optreden. Als je zorgt voor gunstige omstandigheden, dan vormt de plant vrij snel een beschermende laag (wondperiderm) over de beschadiging. Deze beschermende laag lijkt op een *kurklaag*.

Gevolgen van de heling

De kurklaag die op de wond gevormd wordt, is even doelmatig als de normale schil. Vergelijk het maar met een korstje van geronnen bloed als je zelf een wondje hebt. De heling heeft echter ook nadelen.

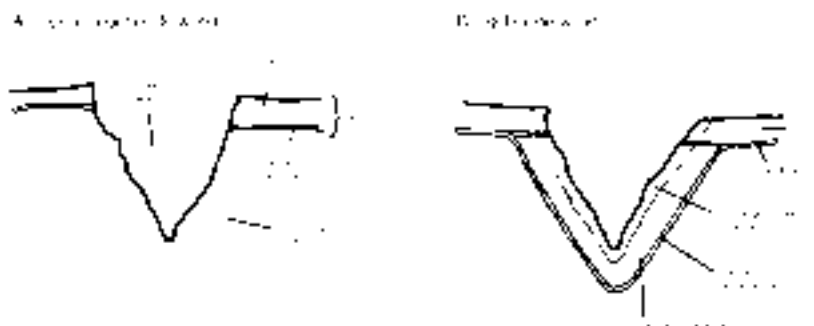
- Vorming van de kurklaag kost vrij veel energie, dus suikers of zetmeel.
- De kurklaag bestaat uit afwijkend weefsel. De kwaliteit van de partij gaat achteruit.
- Het kurkweefsel wordt als tarra in rekening gebracht. Je hebt dus minder kilo's.

Bevorderen van de heling

Hoe snel de wondheling plaatsvindt, hangt af van omstandigheden die jij vaak in de hand hebt. Een beschadigde partij moet je daarom met extra zorg behandelen. Je moet dikwijls op het randje van de mogelijkheden werken. De mate waarin je slaagt, bepaalt je vakmanschap.

Fig. 13.1

De vorming van wondperiderm voorkomt het binnendringen van bacteriën en schimmels.



De volgende omstandigheden bevorderen wondheling.

- Een vlakke snijwond heelt beter dan andere beschadigingen. Werk daarom met scherpe oogstmessen.
- Kleine wonden helen snel. Beperk daarom de beschadiging zo veel mogelijk.
- Hoge temperaturen bevorderen de heling. Voorkom daarom bij het drogen dat de temperatuur te laag wordt. Bij aardappelen 12-18 °C.

- Hoge relatieve luchtvochtigheid is gunstig voor de heling. Bij aardappelen 80-95 procent. Pas op dat er geen condens ontstaat (dit is het randje!).
- Kiemremmingsmiddelen verhinderen de vorming van nieuwe cellen, dus ook van kurkcellen. Deze middelen mag je pas na de wondheling toedienen.
- Kort na de oogst gaat de heling snel. De levensprocessen staan nog niet op een laag pitje. Je moet er dus voor zorgen dat de helingomstandigheden zo snel mogelijk gunstig zijn.

Tijdens de heling moet je de temperatuur en relatieve luchtvochtigheid natuurlijk extra vaak controleren. Deze mogen niet te hoog worden. In ieder geval moet je regelmatig ventileren om de ademhalingsproducten zoals koolzuur en ethyleen af te voeren en zuurstofgebrek tegen te gaan.

Koelen

Na de wondheling moeten de producten minder intensief gaan leven. De levensprocessen moeten zo traag mogelijk verlopen. Het meeste effect krijg je door de temperatuur te verlagen. Gebruikmaken van een lage temperatuur heeft in Nederland de voorkeur boven toepassing van chemische middelen of bestraling. De ideale temperatuur is voor ieder gewas anders. Bijna altijd zul je een tussenweg moeten vinden tussen de temperatuur met de laagste ademhalingsactiviteit en de (hogere) temperatuur waarbij zo weinig mogelijk aan de kwaliteit verandert. In figuur 11.5 heb je al een tabel met de beste bewaartemperaturen gezien.

Koelsnelheid

Bewaren is in feite niets anders dan de levensprocessen op een laag pitje zetten. Een van de methoden is het instellen van een lage temperatuur. Is het nu gunstig om snel zo veel mogelijk te koelen? Nee, want als je snel koelt, is de kans dat de temperatuur tijdelijk weer hoger wordt, te groot. Het product ontwaakt dan uit de rustfase en wil beginnen aan de volgende levensfase. Voorbeelden zijn het kiemen van aardappelen en kropvorming bij witlof. De kunst van het bewaren is het handhaven van een temperatuur die niet meer stijgt, tenzij het heel langzaam gaat. Als je werkt met buitenluchtkoeling moet je gebruikmaken van de grafiek gemiddelde maandelijks minimumtemperatuur die je bij het KNMI kunt vinden. Daaruit kun je afleiden dat je ernaar moet streven om pas rond 20 november op 4 °C uit te komen.

Neveneffecten

Als je koude lucht door het product blaast gebeuren er twee dingen.

- Het warmere product geeft warmte af aan de koudere lucht.
- Het vocht uit de huidmondjes van het product wordt opgenomen door de drogere lucht.

vochtverlies Ventileren met koudere lucht veroorzaakt *vochtverlies* of in ernstige gevallen uitdroging. Toch moet je ventileren om de warmte af te voeren.

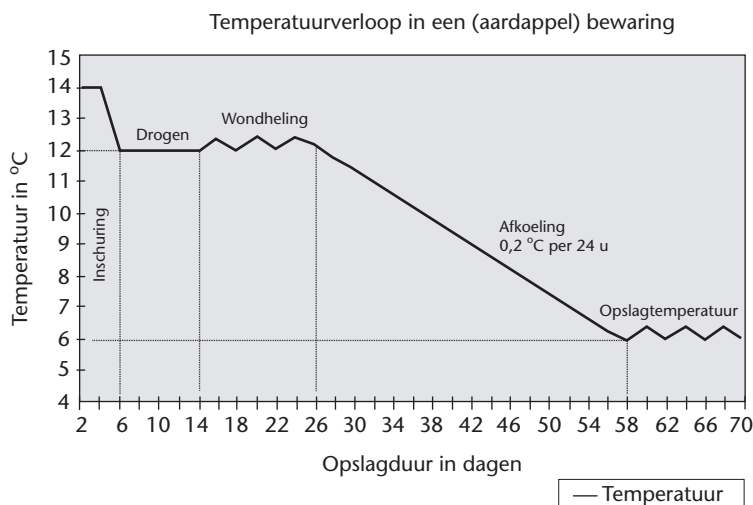
chilling-factor Uit onderzoek is gebleken dat de warmteafgifte van het product groter wordt als de luchtsnelheid langs het product toeneemt. Ter vergelijking, in de winter voelt het bij dezelfde temperatuur als het hard waait kouder aan dan als het niet of nauwelijks waait. Dit verschijnsel noemen we de *chilling-factor*. De verdamping uit een wortel, knol of stengel wordt beperkt door het vochttransport door de huid en nauwelijks door de luchtsnelheid. Daarom is het verstandig dat je kort en met veel lucht ventileert.

Bewaren

Als je de gewenste bewaartemperatuur bereikt hebt, moet je die ook handhaven. Als de buitentemperatuur veel lager wordt dan de gewenste bewaartemperatuur, dan moet je kort ventileren met buitenlucht. Daarna relatief lang intern ventileren om de temperatuur en de luchtomstandigheden in de hele bewaarplaats weer gelijk te krijgen.

Fig. 13.2

Na de fasen van drogen en wondheling loopt de temperatuur geleidelijk terug naar de bewaartemperatuur.



Bewaarproblemen

condensatie

Het product produceert warmte en vocht. Deze warmte trekt omhoog en neemt het vocht mee. Bovenaan gekomen koelt de lucht sterk af en er treedt *condensatie* op. Je moet dus regelmatig in de bovenste laag van het product controleren op vocht. Als het daar nog droog is, is het overal droog. Boven op losgestort product wordt soms een laagje stro gelegd om het vocht te absorberen.

Opwarmen

De meeste plantendelen beschadigen meer als ze koud zijn dan bij een hogere temperatuur. Als je het (losgestorte) product uit de bewaring haalt, is de kans op beschadiging opnieuw aanwezig. Door het product tijdig op te warmen, kun je het optreden van beschadiging beperken.

Opwarmproblemen

Het product is nog koud. Als je met warme, vochtige buitenlucht gaat ventileren, dan treedt er al gauw condensvorming op in het product. Dit vocht geeft veel problemen. Als de buitenlucht een lage RV heeft, mag het temperatuurverschil groter zijn. Hoeveel? Dat leer je verderop bij het Mollierdiagram. Vuistregel is om het ventileren met buitenlucht af te wisselen met intern ventileren om de omstandigheden weer overal gelijk te krijgen.

Afleveren

De klus is geklaard. Een goed product verlaat de bewaarplaats en de klant kan tevreden zijn. Natuurlijk moet je voorzichtig zijn bij het verladen. Als je het product nu

beschadigt, is al je zorg voor niets geweest. Let daarbij op valhoogtes van losse producten, maar nog meer op kisten die te vol zijn. In de bewaring mag de bovenste kist wel behoorlijk vol zijn. Maar bij het verladen kan deze kist gemakkelijk ergens onderop komen te staan. De kist mag nu echt niet te vol zijn. In veel andere gevallen wordt het (bulk)product nu gesorteerd, uitgelezen en in kleinere verpakkingen naar de afnemer gestuurd.

- Vragen 13.2**
- a Zet in de juiste volgorde: wondhelen, afleveren, opwarmen, bewaren, drogen, koelen.
 - b Wat versta je onder wondperiderm?
 - c Noem drie nadelen van de vorming van het wondperiderm.
 - d Noem vier omstandigheden die de wondheling bevorderen.
 - e Wat is het bezwaar van lang, heel geleidelijk koelen?

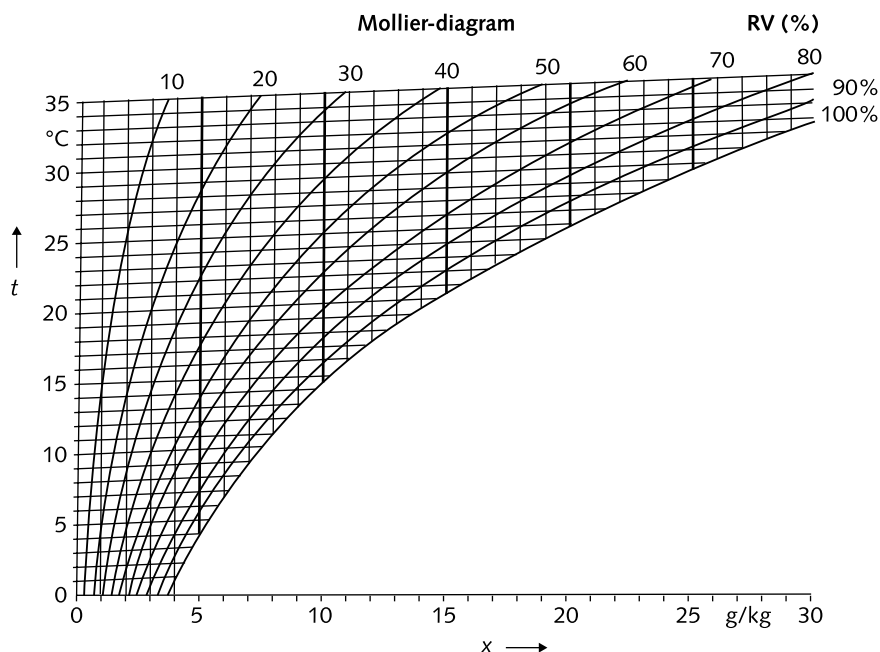
13.3 Vochthuishouding

Als je een avondje uitgaat naar de disco of gaat sporten, 'werk' je hard. Je maakt veel bewegingen en meestal zweet je. Wanneer zweet je het meest? Juist, in de disco! Daar zijn veel mensen die ook zweten en de ventilatie is niet altijd optimaal. Het hangt dus mede af van de luchtsamenstelling of je nat wordt van het zweten of niet. Kenmerken van lucht die belangrijk zijn voor het bewaren zijn voornamelijk temperatuur en de hoeveelheid vocht in de lucht.

Het Mollierdiagram

De wetenschapper Mollier heeft uitgezocht welk verband er bestaat tussen de luchtvochtigheid en de temperatuur. Hij heeft dat in een samengestelde grafiek weergegeven, het zogenaamde Mollierdiagram. Met dit diagram kun je de effecten van ventileren, ademen of temperatuurveranderingen in de bewaring verklaren. In figuur 13.3 is een vereenvoudigde versie afgebeeld.

Fig. 13.3
Vereenvoudigde versie
van het Mollierdiagram



In het Mollierdiagram worden drie soorten gegevens met elkaar in verband gebracht.

- Op de x-as is de absolute luchtvochtigheid (AV) uitgezet in grammen water per kilogram lucht (is ongeveer 1 m³ lucht).
- Links, op de y-as vind je de temperatuur in de bewaarplaats.
- De kromme lijnen verbinden de punten met een even grote relatieve luchtvochtigheid. Dit gebeurt in stappen van 10 procent. De waarden hiertussen moet je schatten. Het verloop is bijna lineair, dat wil zeggen dat 15 procent precies midden tussen de lijnen van 10 en 20 procent ligt. Op de lijn RV = 100 procent is de lucht verzadigd met water (VV = verzadigingsvochtgehalte). Koelt de lucht ook maar een beetje af, dan treedt condensatie op.

Gegevens aflezen

De procedure voor het aflezen van de AV en VV uit het Mollierdiagram is als volgt. Stel dat de temperatuur in de herfst 10 °C is en de RV 90 procent (gegevens van het weerstation bij jou op de schuur of in de buurt). Wat is dan de AV en de VV?

- Trek voor het bepalen van de AV een horizontale lijn naar rechts vanaf 10 °C. Deze lijn snijdt de RV-lijn van 90 procent. Ga vanuit dit punt loodrecht naar beneden en lees af voor de AV 6,8 g/kg.
- Trek de horizontale lijn door tot voorbij de RV-lijn van 100 procent. Ga bij dit snijpunt weer loodrecht naar beneden en lees af voor de VV 7,5 g/kg.

Als je gaat ventileren met lucht van 10 °C dan neemt deze lucht nog 7,5 – 6,8 = 0,7 g water/kg lucht uit de bewaring mee. Het product droogt dus uit.

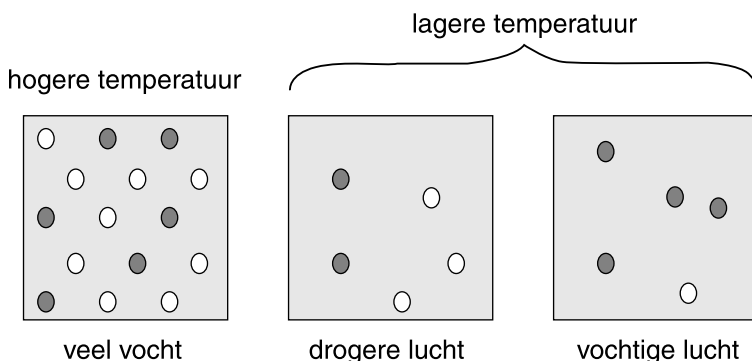
Verdamping

Warme lucht kan veel waterdamp bevatten, koude lucht veel minder. In de herfst kun je dat heel mooi zien. Overdag bevat de lucht een bepaalde hoeveelheid waterdamp. 's Nachts daalt de temperatuur en kan de lucht de hoeveelheid vocht niet meer vasthouden. Er ontstaat mist: heel fijn verdeelde waterdruppeltjes, zwevend

in de lucht. Als de zon doorbreekt en de temperatuur stijgt, gaan de druppeltjes weer over in onzichtbare waterdamp. Op dit principe berust ook het drogen. Zie figuur 13.4.

Fig. 13.4

Drie situaties met vochtige lucht. Links is de temperatuur hoger, de lucht kan veel vocht bevatten (aantal bolletjes). Midden en rechts vergelijkbare lucht van een lagere temperatuur. De dichte bolletjes geven aan hoeveel eenheden waterdamp de lucht feitelijk bevat, de open bolletjes hoeveel de lucht nog kan opnemen.



Als je de luiken van de bewaring open laat staan en er kan een luchtstroom ontstaan door het product dan droogt het uit. Stel, je laat tijdens regen (RV = 100%) bij 7 °C lucht door de bewaring stromen. De producttemperatuur is 11 °C. De lucht wordt dan opgewarmd, stijgt op en kan meer waterdamp bevatten (1,9 g/kg lucht). Dit vocht verdwijnt uit het product. Niet alleen het gewicht, maar vooral ook de kwaliteit van het product neemt af. Daarom moet je de bewaarplaats altijd goed gesloten houden.

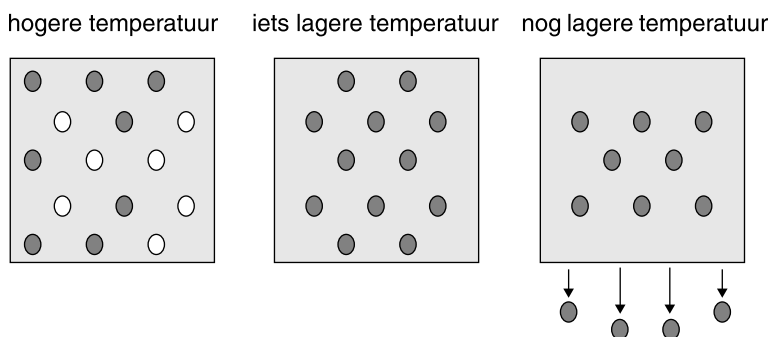
Condensatie

dauwpunt

Koude lucht kan minder waterdamp bevatten dan warme lucht. Als de temperatuur daalt, kan de lucht niet meer alle waterdamp vasthouden. Er treedt condensatie op. Het *dauwpunt* geeft aan bij welke temperatuur condensatie optreedt. Zie figuur 13.5. In de eerste situatie is de temperatuur hoger en de RV nog laag. In de tweede situatie is de temperatuur gelijk gebleven, maar heeft de lucht maximaal vocht opgenomen (is bijvoorbeeld door het product gegaan). In de derde situatie is de temperatuur lager, de RV is maximaal en het overschot aan water wordt in de vorm van druppeltjes afgezet op wanden of bovenkant van het product.

Fig. 13.5

Als verzadigde lucht afkoelt, ontstaat er condens.



Condens moet je niet hebben in een bewaarplaats. De temperatuur is meestal wel laag, maar vocht is een ideale situatie voor bacteriën en schimmels. Je moet er dus voor zorgen dat de temperatuur boven in de bewaarplaats maar weinig lager is dan de temperatuur in het product.

Vragen 13.3

- Op welke wijze moet je de condens uit de bovenste lagen van het product kwijtraken?
- Leg in eigen woorden uit hoe je met een Mollierdiagram werkt.
- Hoeveel vocht kan lucht van 0 °C en een RV van 50 procent opnemen als die opgewarmd wordt tot 20 °C?

13.4 Vochttransport

Je hebt het vast wel eens meegemaakt. Als je in de disco flink zweet, krijg je zin in drinken. Vaak zoek je ook even een koele plek op om wat op te drogen. Je probeert je vochthuishouding weer een beetje op orde te krijgen. Datzelfde moet je ook doen in een bewaarplaats.

intern ventileren

extern ventileren

Stilstaande lucht probeert zo veel mogelijk vocht op te nemen. De buitenlaag van de producthoop droogt dan wel wat uit, maar in het midden zal de hoeveelheid vocht te groot worden. Het product ademt immers. Je moet dus *intern ventileren* om de RV overal in de bewaarplaats gelijk te houden. Daarnaast moet je ervoor zorgen dat er voldoende zuurstof beschikbaar is voor de levensprocessen en dat de ademhalingsproducten afgevoerd worden. Je moet ook een deel *extern ventileren*. Als het product veel waard is, moet de temperatuur zeker in een heel nauwe interval blijven. Je moet dan kunnen koelen of verwarmen. Al deze functies zie je in figuur 13.6.

Fig. 13.6

Dwarsdoorsnede van een
bewaarcel voor
bloembollen.

T_k = temperatuur kanaal;
 RV_p = relatieve
luchtvochtigheid product;
 T_p = temperatuur
product;
 T_r = temperatuur ruimte.



Soms moet je ingrijpen in het automatische programma. We geven een voorbeeld. Buiten vriest het -5 °C en het product moet op + 5 °C gehouden worden. Er ontstaan wat druppels aan het plafond van de cel. Wat moet je doen?

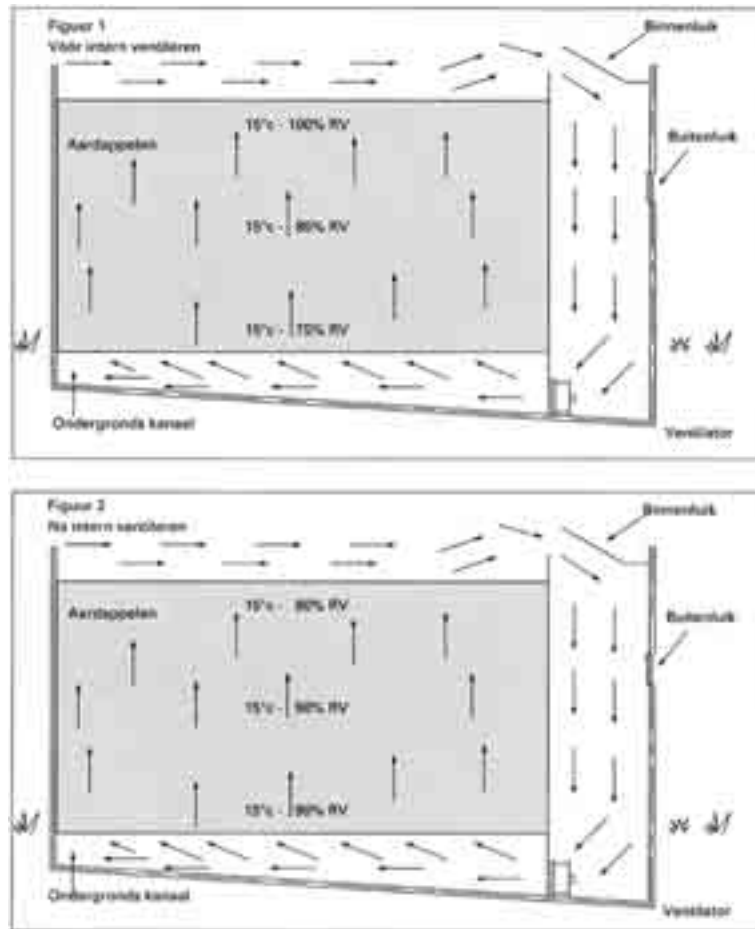
De koude buitenlucht mengen met ruimtelucht (de luchtklep tot half open). De koude buitenlucht warmt op en neemt het overtollige vocht mee naar de uitgang (uit-overdruk). Als de T_r (temperatuur ruimte) te laag dreigt te worden (< 3 à 3,5 °C) zet je de heater aan.

Na extern ventileren moet je altijd een periode intern ventileren om de omstandigheden in de hele cel gelijk te krijgen.

Fig. 13.7

*Na normaal ventileren
volgt intern ventileren
(circuleren).*

(Bron: Tolsma Techniek)



Als het product niet veel waard is, kun je je geen dure bewaarschuur veroorloven. Zetmeelaardappelen worden daarom vaak in een kuil bewaard. Toch moet je ook daar rekening houden met vochttransport.

Om de producten in een kuil goed te kunnen bewaren moet er een mogelijkheid zijn voor toevoer van zuurstof en afvoer van ademhalingsproducten. Tegenwoordig kun je dat regelen door gebruik te maken van Toptex-vezeldoek. Op de aardappelen komt een laagje stro en dit wordt afgedekt met het vezeldoek. Het regenwater loopt via het vezeldoek af, terwijl de gassen (zuurstof, koolzuur en waterdamp) het doek kunnen passeren. Je kunt dit vergelijken met Goretex (sport)regenkleding. De luchtstroom gaat via het stro en de buitenkant van de aardappelen naar beneden, want hij is koud. In de hoop wordt de lucht opgewarmd, neemt vocht op en stijgt weer omhoog. Via het bovengedeelte van het doek verlaat de vochtige lucht de hoop.

Fig. 13.8

*Een moderne
(aardappel)kuil is vaak
afgedekt met vezeldoek.*



Vragen 13.4 a Hoe ontstaat mist?

13.5 Afsluiting

Bewaren van producten is moeilijk. Dit hoofdstuk ging vooral over de optimale bewaaromstandigheden. In de praktijk zul je moeten streven naar het optimaal haalbare, het beste bereik je nooit.

Belangrijk voor een bewaarplaats is een goede droogcapaciteit. Ook moet het mogelijk zijn om de temperatuur in extreme omstandigheden, zoals strenge vorst, te handhaven. Doorslaggevend is het vakmanschap van degene die de knoppen bedient. De belangrijkste onderdelen van dat vakmanschap zijn een gedegen kennis van de bewaarfasen van het product en de mogelijkheden om de vochthuishouding te sturen. De bewaarfasen van het product zijn:

- drogen;
- wondhelen;
- koelen;
- bewaren;
- opwarmen;
- afleveren.

De vochthuishouding is een van de moeilijkste onderdelen van de bewaring. Als je goed met het Mollierdiagram kunt werken, kun je alle mogelijkheden benutten. Dan kun je ook goed bewaren, omdat je weet wat je in moeilijke omstandigheden moet doen.

14 Bewaaromstandigheden instellen

Oriëntatie

Als je met veel vrienden in een kleine kamer zit te praten, zul je merken dat het snel benauwd wordt, vooral in de winter. Je zet een raampje open, maar na enige tijd is het weer te koud. Mensen willen graag in een gelijkmatig, aangenaam klimaat verkeren.

Geogoste producten willen dat ook. Je weet intussen al heel wat over de ideale bewaaromstandigheden. Ook heb je geleerd hoe je deze omstandigheden kunt bereiken. Waarmee je dat moet doen, is tot nu toe wat duister gebleven. Daarover gaat dit hoofdstuk. Je krijgt nog meer informatie over het regelsysteem van de bewaring. Of die bewaring nu een kuil is of een hightech schuur, je zult met het regelsysteem moeten werken om de gewenste omstandigheden te scheppen.

14.1 Het meet- en regelsysteem

Wanneer je op je kamer komt, is het er vaak niet zo behaaglijk. Je draait immers de radiator dicht als je van je kamer weggaat, omdat je zuinig wilt omgaan met energie (en je portemonnee). Wil je het toch behaaglijk hebben, dan zet je de radiator weer open. Langzaam wordt het warmer. Als het te warm wordt, draai je de radiator weer dicht. Dit proces kun je ook automatiseren. Bij gebruik van een thermostaatkraan hoeft je de kraan alleen maar op een bepaalde stand te zetten. De thermostaat meet de omgevingstemperatuur. Is de temperatuur te laag, dan gaat de kraan open. Is de temperatuur te hoog, dan gaat de kraan dicht. Hier heb je al een eenvoudig meet- en regelsysteem. De basis voor een meet- en regelsysteem zie je in figuur 14.1.

Fig. 14.1
Proces van
temperatuurregeling



Proces van temperatuurregeling

De temperatuurregeling gebeurt met verschillende instrumenten. Je kunt de hieronder beschreven gang van zaken volgen aan de hand van de teksten in figuur 14.1.

- 1 De temperatuurvoeler tast de temperatuur van het product af. Soms op één, soms op meer plaatsen.
- 2 De temperatuurmeting vertaalt het signaal van de voeler naar een aflezing of stuurt het door naar de beslissing.
- 3 De beslissing vergelijkt het signaal met de temperatuur die je ingesteld hebt. Dat is natuurlijk de temperatuur die het meest geschikt is in die fase van de bewaring. Afhankelijk van de uitkomst van die vergelijking wordt het product wel of niet gekoeld of opgewarmd.
- 4 De schakelapparatuur schakelt de koel- of opwarmapparatuur in. De regelorganen krijgen stroom en het systeem begint te werken.
- 5 De temperatuurvoeler tast de temperatuur in het kanaal voortdurend af. Hierdoor wordt de hoogte van de temperatuur gemeten. Dit is nodig om te voorkomen dat de temperatuur plaatselijk te hoog of te laag wordt. Op grond van deze registratie worden de kleppen en ventilatoren zodanig bediend dat de temperatuur binnen gestelde grenzen blijft. Bijvoorbeeld bij vorst ventileren met een deel buitenlucht en een deel interne lucht.
- 6 Het proces - dat is de bewaarplaats met producten - zal veranderen en de temperatuur of de vochtigheid van het product zal aangepast worden aan de gewenste situatie.
- 7 De cirkel is rond. De temperatuurvoeler tast de temperatuur van het product voortdurend af met een of meer voelers. Als de gewenste waarde bereikt is, wordt het systeem uitgeschakeld.

De temperatuurregelaar uit figuur 14.1 (dat stuk binnen de stippellijnen) verricht de volgende handelingen:

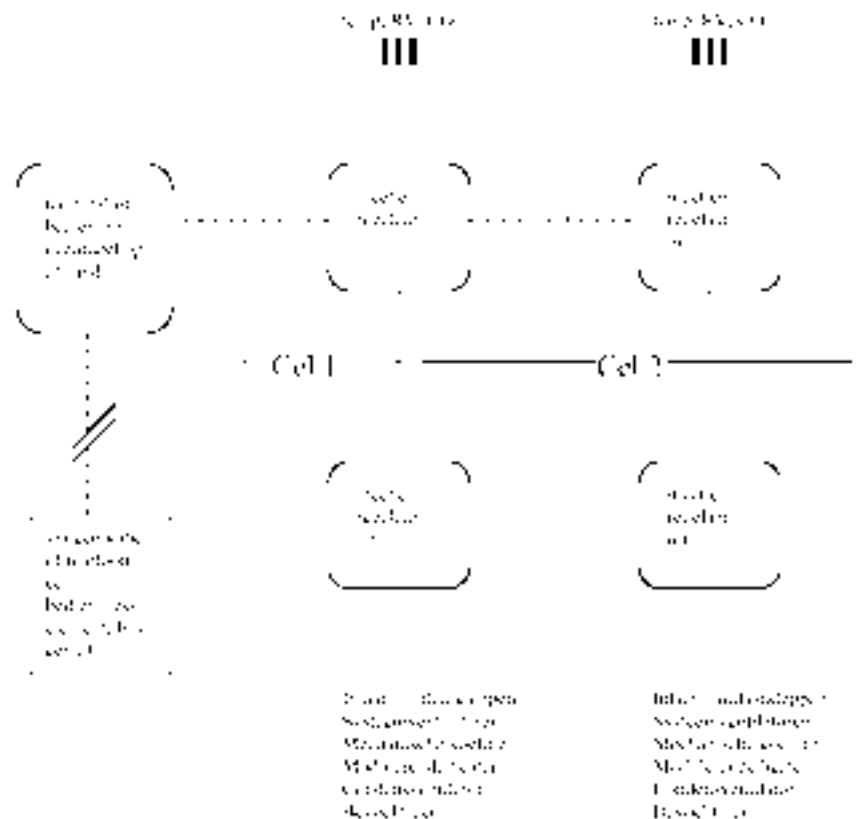
- temperatuurmeting;
- vergelijking met de ingestelde waarde;
- besluitvorming: de temperatuur wel of niet bijstellen;
- bediening van de schakelaars (relais).

Je begrijpt dat je al deze handelingen ook best met de hand zou kunnen doen. Maar denk je dat je dat dag in dag uit zou volhouden, zonder mopperen en altijd even nauwkeurig?

Automatische systemen

Veel moderne systemen werken nog steeds op de manier die we boven beschreven hebben. Maar tegenwoordig worden steeds meer automatische systemen toegepast. In figuur 14.2 zie je het schema voor de opstelling van een computersysteem.

Fig. 14.2
Schematische
voorstelling van een
modern
computersysteem



Per cel is een opname- en een bedieningsunit aanwezig. Beide worden bediend door hetzelfde regelsysteem. Dit systeem tast in een bepaald tempo alle cellen af en regelt bij waar dat nodig is. Het meet en regelt niet alleen de temperatuur, maar ook de (relatieve lucht)vochtigheid en de gassamenstelling van de lucht in de bewaring. Het principe van deze regeling is niet anders dan in het meer traditionele systeem.

Het instellen van een automatisch systeem vergt enkele dagen. Vooral als je het voor de eerste keer op jouw omstandigheden wilt aanpassen. Alles is nieuw en je moet steeds in het boekje kijken. Als het eenmaal goed draait, heb je er weinig omkijken meer naar. Let op, 'weinig omkijken' is niet hetzelfde als 'geen omkijken'. Het programma kan nog zo goed zijn, geen enkel systeem heeft evenveel voelers als jij. Het systeem kan ook geen 'vreemde' dingen combineren. En juist daarin schuilt kracht van jou als vakman.

Vragen 14.1

- Leg de werking uit van een thermostaatkraan van een verwarming.
- Teken een regelkring en geef een verklaring van de onderdelen.
- Maak een schema van een automatisch werkend regelsysteem in een schuur met drie cellen.

14.2 Werken met een simulatie

simulatieprogramma's

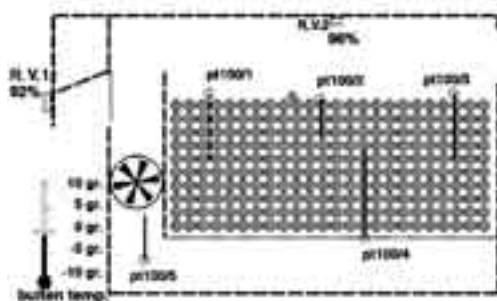
Omnivent

Wat is er mooier dan met een auto, motor of brommer lekker te scheuren, met gierende banden de bochten te nemen en veel te hard te rijden? Jammer toch dat er politie is. Maar de moderne techniek heeft een prachtige oplossing bedacht: de racesimulatie. Daarvoor hoef je tegenwoordig niet eens meer naar een speelhal. Er zijn ook versies voor de pc. Bij zo'n racesimulatie moet je even behendig zijn als in een echte auto. Het is net zo spannend en je leert snel te reageren. Er zijn zelfs al *simulatieprogramma's* voor het halen van je autorijbewijs. In de luchtvaart worden al jaren simulatieprogramma's gebruikt om piloten te trainen. Gelukkig bestaat er ook zo'n programma voor de bewaring, voor de aardappelbewaring om precies te zijn. Het heet *Omnivent*. Je hebt er zeker eerder van gehoord. Het is goed om het programma nog een keer door te lopen.

Nu je veel meer weet over de bewaring kun je de simulatie nader bekijken. Het is je misschien opgevallen dat de thermostaatvoelers in de simulatie bijna op dezelfde plaats zitten als in de tekening van figuur 14.3. Dat is niet voor niets.

Fig. 14.3

*Plaatsing
thermostaatvoelers in een
cel (pt100 staat voor een
voelunit)*



Om optimaal te kunnen bewaren moet je beschikken over de temperatuur- en de RV-gegevens op verschillende, goed gekozen plaatsen in de bewaarruimte. De voelers moeten daarom op een 'slimme' plaats zitten.

Buiten: bepalen van de temperatuur van de instromende lucht.

pt100/1 t/m 3 boven in de hoop product, daar is de kritische bewaar temperatuur meestal het eerst bereikt.

pt100/4 wat onder in de hoop product om de afwijking niet al te groot te laten worden.

pt100/5 in het ventilatiekanaal om er zeker van te zijn dat de doorstromende lucht niet te veel of te weinig van de producttemperatuur verschilt.

RV1: bepalen van de RV buiten. Temperatuur en RV zijn samen bepalend of er geventileerd kan worden.

RV2: bepalen van de RV binnen. Juist boven in de cel, omdat de RV boven het product het hoogst is en er gemakkelijk condens kan optreden aan het koudere dak.

Tijdens de simulatie heb je ook gezien dat de luiken op bepaalde tijden open en weer dichtgingen. Er mag geen ongecontroleerde luchtbeweging zijn. Het product kan dan te veel uitdrogen. Door de luiken wat verder of minder ver open te zetten, kun je met buitenlucht of met menglucht ventileren. Je kunt ook intern ventileren. Vaak worden de afvoerkleppen uitgevoerd als automatische klep: komt er overdruk op, dan gaat

de klep open. Valt de overdruk weg (ventilator uit of alleen intern ventileren) dan sluit de klep automatisch. Je kunt dus nooit vergeten om de klep te sluiten.

Fig. 14.4
*Kleppen in de
bewaarpplaats*
(Bron: Agrovent)



In de simulatie zie je ook heel mooi dat er voorbij de ventilator en achteraan bij het kanaal evenveel lucht door de hoop naar boven gaat (het aantal en de grootte van de pijlen is gelijk). Dit komt doordat de spleetopeningen van de kanalen naar achteren toe kleiner zijn, omdat de druk oploopt.

In figuur 14.3 zie je dat er drie temperatuurvoelers geplaatst zijn in de producthoop. Dat lijkt overdreven, maar vooral in een grote bewaarplaats kan de temperatuur voor en achter wel eens afwijken door verschil in ras, afrijping, tarra en conditie. Het is van het grootste belang dat de temperatuur nergens duidelijke afwijkingen vertoont. Als een gedeelte van de opslag in een lagere kwaliteitsklasse terecht komt, kost je dat meer dan het monteren van een paar voelers extra.

Vragen 14.2

- a Wat zijn de voordelen van een simulatieprogramma?
- b Beschrijf de werking van een automatisch werkende klep op overdruk.

14.3 Optimale omstandigheden scheppen

gassamenstelling

Je zit met een groep mensen in een kleine ruimte, je kamer of een klein klaslokaal. In het begin heb je het nog goed naar je zin. Na verloop van tijd echter lijkt het wel veel warmer te worden. Je wordt zelfs slaperig. Het liefst zou je even een dutje doen. Oorzaak is dan vaak dat de atmosfeer in die kleine ruimte zo veranderd is dat je er als mens niet optimaal meer in kunt leven. Met atmosfeer wordt hier bedoeld de samenstelling van de gassen in de lucht: stikstof, zuurstof, koolzuurgas en waterdamp. Ook het opgeslagen product is gevoelig voor de atmosfeer. Dat blijft het best in conditie als de *gassamenstelling* goed is. Welke methode je daarvoor moet toepassen, kun je vinden in de teeltbundels.

We besteden nu nader aandacht aan de rol van waterdamp, zuurstof en ethyleen.

Waterdamp

dampspanningsdeficit

Te veel vocht is niet goed, het leidt tot groei van schimmels en bacteriën. Te weinig vocht is ook niet goed: het veroorzaakt een grote verdamping en dus verlies aan gewicht en kwaliteit. Hoeveel dat is, hangt af van het *dampspanningsdeficit*. Dat is de hoeveelheid vocht die de omgevingslucht nog kan opnemen. Droge producten in de bewaring, zoals granen en zaden, zijn wat betreft de *dampspanning* in evenwicht met de omringende lucht als de lucht een RV heeft van ongeveer 75 procent. Veel plantaardige producten die wij bewaren, hebben zelf een hoog vochtgehalte. Vaak rond de 80 procent, komkommer zelfs 98 procent. Droge lucht zal altijd aan dit vocht trekken. Daarom is de beste RV voor de omgevingslucht rond 95 - 100 procent. Maar dan treedt er heel gemakkelijk condens op. Probeer daarom altijd onder de 95 procent te blijven, maar niet te veel.

Fig. 14.5

*Belangrijke additionele
voelers*

(Bron: Agrovent)



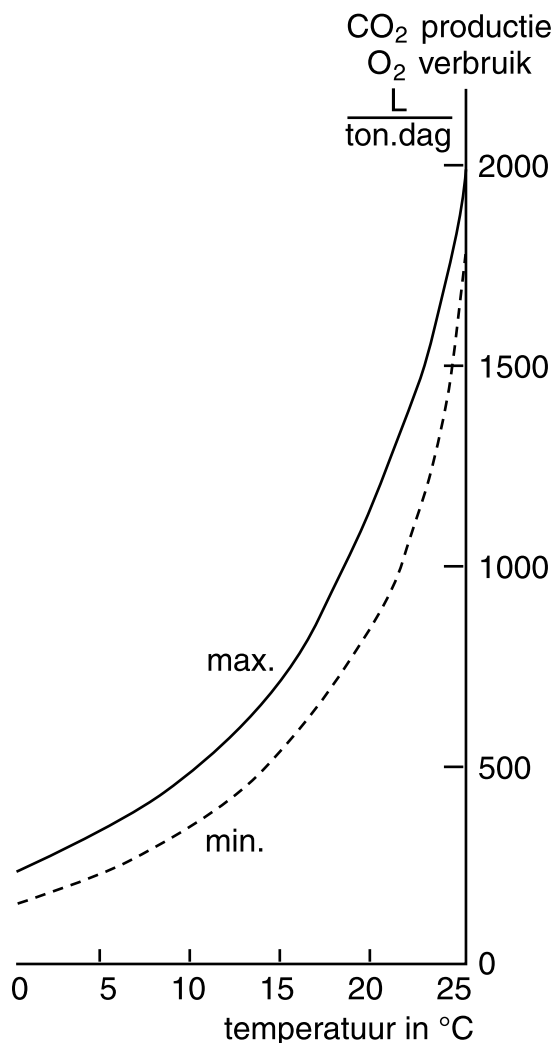
Zuurstof

De plantendelen in de opslag ademen, ze gebruiken dus zuurstof. Hoe meer ze ademen, hoe meer de kwaliteit (= reservevoedsel) achteruitgaat. Toch moeten ze wel ademen, er moet dus zuurstof aanwezig zijn. Door de ademhaling wordt koolzuurgas geproduceerd. Dit gas kan in hogere concentraties problemen opleveren, doordat het de structuur van het reservevoedsel verandert. Voorbeelden zijn: winbaarheid van suiker en bakkwaliteit van het zetmeel. De industrie schermt tegenwoordig met termen als CA-bewaring en MA-bewaring. Verder bestaat ook nog de ULO-bewaring.

CA-bewaring

De lucht buiten bevat bij benadering 79 procent stikstof, 21 procent zuurstof en 0,03 procent koolzuurgas. Elke bewuste afwijking van deze samenstelling kun je zien als een geregelde klimaatinstelling. In iedere bewaarplaats zal de lucht wat betreft samenstelling wel een afwijking vertonen, en dus heb je een geregelde klimaatinstelling gemaakt. De Engelsen noemen dit *Controlled Atmosphere*. Vandaar de afkorting CA. Kool wordt vaak in een bewaarruimte opgeslagen, waarin een CA-regime heerst.

Fig. 14.6
Zuurstofverbruik/
koolzuurproductie bij
prei in de bewaring



MA-bewaring

Moet je voor de beste kwaliteit van het product kunstmatig ingrijpen om de lichtsamenstelling optimaal te krijgen, dan spreek je van *Modified Atmosphere* of MA. Je zou een andere verhouding tussen zuurstof en koolzuur kunnen krijgen door de zuurstof eerst in een gasbrander te verwijderen voor je de lucht door het product blaast. Een enkele sluitkoolteler gebruikt deze methode.

ULO-bewaring

Wil je de ademhaling heel erg temperen, dan moet je zorgen voor een extreem laag zuurstofgehalte van de lucht: *Ultra Low Oxygen*. Het gaat dan om gehalten rond de 4 procent. Je begrijpt wel dat dit speciale apparatuur en behuizing vraagt. Tussen het (intern) ventileren door mag het zuurstofgehalte niet sterk oplopen. De bewaarplaats moet dus gasdicht zijn. Ook mag het zuurstofgehalte niet te laag worden. Je krijgt dan het risico van zuurstofgebrek. Het product gaat dan anaëroob ademen. Meestal gaat het dan om gisten, een proces waarbij alcohol gevormd wordt. Vele bollentelers werken met deze ULO-bewaring. Het binnengaan van dergelijke ruimten is heel gevaarlijk, je wordt makkelijk bedwelmd door de gassen (of het gebrek aan

bepaalde gassen). De ruimte moet daarom ook alleen maar toegankelijk zijn via speciaal vergrendelde deuren.

Ethyleen

ouderdomshormoon

Ethyleen staat ook wel bekend onder de naam *ouderdomshormoon*. Als het product in de bewaring blootgesteld wordt aan dit gas, komt het in een proces van versnelde rijping terecht. Bij aardappelen en vele groenten is dat nu net wat je niet wilt! Problemen met ethyleen doen zich meestal voor in een bewaarplaats waar verschillende producten opgeslagen liggen. Het ene product produceert ethyleen, maar is er weinig gevoelig voor. Het andere product is juist hypergevoelig, want het produceert zelf geen ethyleen. Voorzichtig dus met meer producten in een en dezelfde ruimte.

Vragen 14.3

- a Leg in eigen woorden uit wat bedoeld wordt met dampspanningsdeficit.
- b Leg in eigen woorden uit wat de verschillen zijn tussen de volgende bewaaraanpassingen:
 - CA-bewaring;
 - MA-bewaring;
 - ULO-bewaring.

14.4 Bewaring en weer

Als je op vakantie gaat, wil je graag goed vakantieweer hebben. Misschien houd jij van wisselend bewolkt weer met een temperatuur van zo'n 23 °C. Je vriend of vriendin houdt misschien juist van erg zonnig weer en een temperatuur van rond de 30 °C. Als je in Nederland blijft, heb jij wel kans om jouw ideale vakantieweer aan te treffen. Je vriend of vriendin moet waarschijnlijk naar een zuidelijk land. Bij het bewaren van producten stuit je op vergelijkbare problemen. Je bent afhankelijk van het weer. Je weet intussen wat de beste bewaartemperaturen zijn voor de producten. Maar hoe krijg je die optimaal? Als het iedere nacht even koud is en overdag even warm, dan is er geen probleem. Maar het weer gedraagt zich nu eenmaal niet volgens het gemiddelde.

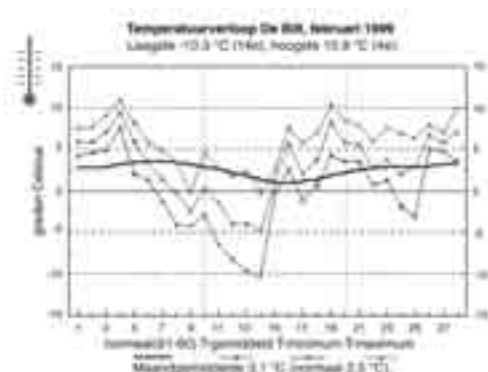
Afwijkingen van de gemiddelde temperatuur

Wil je een product bewaren met buitenluchtkoeling, dan moet de gemiddelde buitentemperatuur redelijk overeenkomen met de gewenste bewaar temperatuur. Maar ligt de gemiddelde minimum temperatuur hoger of maar iets lager dan de gewenste bewaar temperatuur, dan moet je omzien naar een andere bewaarmethode. Of je gaat andere producten telen. Je kunt ook investeren in een mechanische koeling. Ligt de gemiddelde minimum temperatuur wat lager dan de bewaar temperatuur dan kun je de gok wagen. Een gemiddelde temperatuur betekent immers dat er dagen (beter is nachten) zijn met een hogere temperatuur en dagen met een lagere temperatuur. Van deze lagere temperaturen moet je dus optimaal gebruikmaken om de temperatuur wat te laten zakken. Een heel goede isolatie en zo weinig mogelijk extern ventileren kunnen je door de warmere dagen heen helpen. Je moet echter één ding bedenken: beter een wat hogere bewaar temperatuur dan een schommelende temperatuur.

De kunst van het bewaren bestaat daarom ook in het goed inschatten op welke temperatuur je het product kunt houden.

Een grafiek als in figuur 14.7 biedt vaak veel informatie. Je kunt dit soort grafieken op internet vinden op de site van het KNMI.

Fig. 14.7
*Een temperatuurgrafiek
over een maand*



Hieruit kun je de gemiddelde temperatuur over de maand aflezen. Met enig rekenwerk kun je ook bepalen hoeveel dagen de minimum temperatuur minstens drie dagen boven of onder de bewaartemperatuur blijft. Dat zijn de gevaarlijke perioden: je moet ventileren om de ademhalingsproducten af te voeren, maar als je ventileert, krijg je condensatie in de producthoop.

Weersvoorzichten

Nog mooier is het natuurlijk als je een aantal dagen vooruit kunt kijken. Daarvoor heb je een zogenaamde prognose nodig. Sommige weerdiensten maken prognoses, maar je moet er vaak voor betalen. Voorproefjes kun je vinden op verschillende sites. Je kunt ook gewoon naar NOS-Teletekst op de televisie kijken. Op pagina 704 zie je ook een vijfdaagse weersverwachting.

Fig. 14.8
NOS-Teletekst geeft
vijfdaagse
weersvoorzichten.

NOS Teletekst / Weer en verkeer / Weer / komende dagen

NOS-TT 784 00 81 naa

W E E R

voorzichten

tot en met maandag

Wisselvallig met van tijd tot tijd
regen of winterse buien. Vooral vrijdag
veel wind. Middagtemperatuur ongeveer 6
graden.

		do	vr	za	zo	ma
zon	x	38	28	38	38	28
kans op						
neersl.	x	68	88	58	48	48
nin. temp.		1	5	8	-1	8
max. temp.		6	8	6	5	6
wind						
-richting		W	W	NW	NW	W
-kracht		5	7	5	4	5

Bron: Weerbureau HWS

Je moet niet alleen weten welke temperaturen verwacht worden, je moet er ook mee kunnen omgaan. Je kunt een vijfdaagse en een tiendaagse prognose maken van het aantal uren dat je kunt ventileren in de bewaarplaats van je bedrijf. Dat doe je door het schatten van het aantal uren per dag dat de temperatuur meer dan 2 graden lager ligt dan de bewaartemperatuur. Deze getallen moet je dan optellen. Op grond hiervan kun je een beslissing nemen over het slagen van de bewaring.

Vragen 14.4

- Verklaar waarom je in een bewaring beter een wat hogere bewaartemperatuur dan een schommelende temperatuur kunt hebben.
- Leg stapsgewijs uit hoe je een vijfdaagse prognose kunt maken van het aantal uren dat je kunt ventileren.

14.5 Afsluiting

Het regelen van bewaaromstandigheden is een moeilijk proces. Je moet met zoveel dingen rekening houden. Een automatisch meet- en regelsysteem is erg handig. Dat helpt je bij de routinematige handelingen. Maar om te begrijpen waarom een systeem op een bepaalde wijze reageert, moet je een gedegen achtergrond hebben van de werking van zo'n automatisch werkend systeem. Een simulatieprogramma helpt je om de samenhangen te leren zien zonder dat je schade kunt veroorzaken in de praktijk. Besef dat een systeem maar een dom ding is. Jij moet alle gegevens invoeren. Dat houdt in dat jij de bewaring beter moet kunnen regelen dan de normale regelapparatuur. Je moet zelf heel goed weten hoe je een optimaal temperatuurregime moet instellen in de bewaring. Een goede hulp hierbij zijn de weerrapporten die je kunt ophalen uit kranten, NOS-Teletekst en internet. Als je deze kunt lezen en verklaren, kun je een weersverwachting - ook op langere termijn - omzetten in bewaarinstellingen.

Niet alleen de temperatuur is belangrijk, maar ook de samenstelling van de gassen in de bewaarplaats. Die samenstelling kun je ook regelen met:

- CA-bewaring: Controlled Atmosphere = beheerste luchtsamenstelling;
- MA-bewaring: Modified Atmosphere = aangepaste luchtsamenstelling;
- ULO-bewaring: Ultra Low Oxygen = heel laag zuurstofgehalte;
- Ethyleen: een gas dat werkt als verouderingshormoon.

Bijlage 1 Registreren meetwaarden

Fig. B1.1

REGISTRATIE MEETWAARDEN PRODUCTBEWARING

WEEK.....

Soort product..... tot..... 200..

Cel nr.

Oogsten				
oogstdatum	geoogste opp	opbr. t/ha	opmerkingen	

Chemische behandelingen tijdens het inschuren				
datum	toelatingsnr	naam middel	dosering/ ton	toepasser/methode/apparaat

	ZO	MA	DI	WO	DO	VR	ZA
Max. buitentemperatuur							
Min. buitentemperatuur							
Max. rel. luchtvochtigheid buiten							
Min. rel. luchtvochtigheid buiten							
.....							
Ingesteld programma							
gewenste produkttemperatuur							
Diff. product - buitentemperatuur							
Diff. product - kanaaltemperatuur							
Min. toel kanaaltemperatuur							
Gem. produkttemperatuur							
Delta produkttemperatuur							
Ruimtetemperatuur							
Ruimte rel. luchtgevoeligheid							
Gem. kanaaltemperatuur							
Interne ventilatieuren per dag							
Externe ventilatieuren per dag							
Mechanische koeling per dag							
CO2 controle per dag							
Cumulatief uren handbediening							
Cum. uren drogen/wondheling							
Cumulatief uren koelen/bewaren							
Cumulatief uren mech. koeling							

Bijzonderheden: (B.V. hoeveelheid inschuren, kwaliteit, kiemremmen etc)

ZONDAG

MAANDAG

DINSdag

WOENSdag

DONDERdag

VRIJDAG

ZATERdag

WEKELIJKSE RAPPORTAGE PRODUCTBEWARING JAAR: 200...

Soort product..... Tonnage product..... Cel. Nr.

Week					
Datum (200....)					
Weersomstandigheden					
Verloop producttemperatuur					
Externe draaiuren p. week					
Interne draaiuren p. week					
uren koelen/bewaren p. week					
Uren mech. koelen p. week					
Kwaliteitsverloop					
Bijzonderheden					

OPMERKINGEN (kwaliteit, weersomstandigheden etc.)

WEEK.....

WEEK.....

WEEK.....

WEEK.....

Bijlage 2 Teeltregistratieformulier seizoen 2003

Fig. B2.1 (Bron: Agrico)

[illegible]

[illegible]

Trefwoordenlijst

A

aangepast product 131
aanhanger met lange dissel 113
aanhangwagencombinatie 112
aansluitnummer 84
aardappelen 28
aardappelrooimachine 46
abstracte markt 132
ademhaling 13, 68, 145
ademhalingsintensiteit 105
ademhalingswarmte 106
afleveren 188
afleving 67
afstaartmachine 76
agrarische bedrijven 139
Agro Quality Support 100
agroclair 76
akkerbouwgewassen 28
aminozuur 14
amylopectine 145
amylose 145
arbeidsbehoefte 59
arbeidsinhoud 122
arbeidskosten 121
arbeidsomstandigheden 121, 122
arbeidsorganisatie 121
arbeidsprestaties 121
arbeidsverhoudingen 122
arbeidsvoorwaarden 122
Arbobesluit 56
Arboconvenant 58
Arbowet 56
areaal 23
assimilaten 13
ATP 117
audit 86
automatische bewaring 156
automatische systemen 196

B

bakkwaliteit 16
barcode 95
bedrijfscultuur 122
bedrijfskolom 139

beperkte opwaardering 82
bewaarfases 146, 185
bewaarloboek 152
bewaarmethoden 153
bewaarplan 183
bewaarplanning 182
bewaarproblemen 188
bewaartemperatuur 68
bewaarvoorschrift 93
bewaarziekten 162
bewaren 148
bietenrooimachine 44
BKD 80
blaassysteem 172
bladgroenkorrels 12
bloembollen 26
Bloembollenkeuringsdienst 80
blokken 133
bodemtemperatuur 37
Bolwerk 108
bonenplukmachine 48
boomkwekerijproducten 30
bos- en haagplantsoen 102
bouwschuim 176
boxenvuller 71

C

CA-bewaring 68, 200
CAO 122
cellulose 17
checklist bewaring 152
chemicaliën 162
chilling-factor 187
chlorofyl 145
Circulatiewarmte 106
CNB 103
combine 43
Commissie Toelating
Bestrijdingsmiddelen 167
Comwaes 109
concrete markt 132
concurrentiepositie 90, 132
condensatie 188, 191
conditioneren 155

contractteelten 135
Controlled Atmosphere 200
coöperatieve poule 135
corrosie 177
CTB 167
cyclomatic 166

D

dampspanning 200
dampspanningsdeficit 200
dauwpunt 191
deming-cirkel 137
diepvriesproducten 93
differentiatie 140
D-karvon 166
dormantieperiode 151
droge stof 17
drogen 147, 185
droogomstandigheden 186
droogteschade 14
droogverkoop 65
droogwand 65
duurzaamheid 137

E

EAN-code 95
ECE 128
eenmalige verpakkingen 90
eiwitten 14
ethyleen 68, 202
etiketteren 92
Europese artikelnummering 95
extern ventileren 192

F

fenolen 145
foodtainer 104
fotosynthese 11, 144
fructose 145
fusarium oxysporum 66
fustverkeer 110
fyto-sanitaire aspecten 80
fyto-sanitaire inspectie 31

G

gassamenstelling 199
gassen 163
geforceerde koeling 159
geïsoleerde voertuigen 116
gekoelde voertuigen 117

gemodificeerd product 131
generatieve stadium 19
glucose 14, 145
graanpremie 22
granen 30
groene veiling 133

H

halfstammen 102
Handelsreglement voor de
Bloembollenhandel 103
Handelsvoorwaarden voor de
Boomkwekerij in Nederland. 101
HBN 31, 101
HoBaHo 103
hoogstammen 102
houdbaarheidsdatum 93
houtvaten 144

I

ijken 179
IKZ 141
immatriculatienummer 95
in- en verkoopbureau 134
innerlijke motivatie 124
Inspectie Gezondheidsbescherming Waren
en Veterinaire Zaken 92
instralingswarmte 106
integrale kwaliteitszorg 141
integratie 140
intern ventileren 192
interne atmosfeer 144
interval 156
interventie 83
interventieprijs 21
inwendige kwaliteit 30
isolatie 176
isolatiewaarde 117

K

kanalen 172
KCB 82
ketenkennis 139
keuringssystematiek 81
keurmerken 92
kluitgoed 30
kluitrooier 51
koelen 147, 187
koelmethode 119
koelsystemen 158

koolsoorten 27
koudebruggen 174
kuilhoek 66
kurklaag 186
Kwaliteits Controle Bureau 82
kwaliteitscriteria 79
kwaliteitskeuring 31
kwaliteitskeuringen 80
kwaliteitsstandaarden 98
kwaliteitssysteemhandboek 86
Kwaliteitsverbetering 137
kwaliteitszorg 137
kwaliteitszorgsysteem 86
kwekersvereniging 135

L

laanbomen 32, 101
Landbouwkwaliteitsbesluit
 Bloembollen 80
Landbouwkwaliteitsbesluit Groente en
 fruit 98
Landbouwkwaliteitswet 98
landheftruck 64
lange partij 172
leesband 88
lelies 26
lignine 17
losse aanhangwagen 111
losse bewaring 161
luchtbehandelingsmiddelen 177

M

MA-bewaring 201
maïspremie 22
maltase 16
marketing 136
marktonderzoek 135
marktontwikkeling 131
marktvormen 132
mechanische koeling 119, 159, 161
meermalige verpakkingen 90
meet- en regelsysteem 195
meldingsplicht ongevallen 57
menglading 120
Mifas 109
minimumeisen 98
Modified Atmosphere 201
Mollierdiagram 189
monopolie 132
motivatie 124

N

naaktwortelige gewassen 30
NAKB 80
Naktuinbouw 30, 80
natuurlijke koeling 158
NBvB 31
neerzetgeving 133
NEN 7412. 102

O

oligopolie 132
Omnivent 198
onderhoudsplan 97
onderwatergewicht 16
ontdooiwarmte 106
oogstorganisatie 183
oogstraming 181
oogstvolume 63
Opperdoezer Ronde 39
opwarmen 148, 188
opwarmproblemen 188
osmose 143
osmotische waarde 14
ouderdomshormoon 202
owg 16

P

pallet- of containerbewaring 161
pallettiseermachine 73
parallelisatie 140
partijcode 93
PD 31
pelcombine 76
pelcombine 74
pelmachine 74, 76
peulen 39
piramiden 101
plantaardige olie 17
plantconsult 85
plantenpaspoort 31
Plantenziektewet 80
plantgoedselecteur 88
pluismachine 75
Pocket-CROP 110
poederen 164
polypropyleen hoezen 104
poolfust 91
prei 26
preirooier 48
prijsvorming 21

prijzzetter 132
procescomputer 157
productaansprakelijkheid 85
productiecode 93
productiekolom 139
productrenovatie 132
Productschap Tuinbouw 80, 99
publiekrechtelijke voorschriften 100

Q

QualiTree-normen 33
quarantaine organismen 31

R

Rassenlijst van Bomen 102
reïntegratieplan 54
reservevoedsel 15
RIE 56
rijtijdenbesluit 127
risico-inventarisatie 56
rollenbaanwagen 64
rollenleesband 88
rollenzeef 65
rooi ploeg 49
rozen 32
R-waarde 173

S

schijfvernevelaar 164
schoksorteermachine 74
schoningsmachines 65, 75
schuurverwerking 109
selectrooier 50
shaver 76
simulatieprogramma's 198
sla 28
slijtage 67
smaakmakers 17
sorteermachines 74
sortimentsherkenning 88
specialisatie 140
spillen 101
spruitenplukmachine 48
spruitvorming 163
Stichting Uniforme Artikelcodering 95
stikstofkoeling 119
stikstofvoorziening 14
stootblauw 37
storthoogte 181
stortkegels 71, 162

streepjescode 95
stress 144
sucrose 145
suikerbieten 29
suikerquotum 22
suikers 11
swingfog 165

T

taaktijd 59
tarra 163
temperatuurregeling 196
temperatuurvoeler 156
tijdelijke bewaring 69
toeleveringsbedrijven 139
transportomstandigheden 115
trekker-opleggercombinatie 113
trilzeef 65
tulipaline 66
tulpen 26
tulpenrooimachines 51
turgor 143

U

UAC 95
uitdroging 68
uitgebreide classificeringsschema 81
uitwendige kwaliteitsnormen 31
ULO-bewaring 201
Ultra Low Oxygen 201
UWV 55

V

vaste planten 31
vegetatieve stadium 18
veilen 110
veldwarmte 105
ventilatiwarmte 106
ventilatoren 171
ventileren 119
verdamping 190
vereenvoudigde classificeringsschema 82
veren 102
verkeersvoorschriften 127
verlaten 23
verliezen 152
vernevelaars 161
verouderingshormoon 68
verpakkingsmaterialen 90
versteklichter 50

vervoersdocument 128
vervroegen 23
verwerkingsbedrijven 139
verwerkingsmachines 73
vetten 15
vocht 163
vochtdeficit 147
vochthuishouding 189
vochttransport 192
vochtverlies 68, 187
volledige mededinging 133
vollegrondsgroenten 26
volumebepaling 180
volumegewicht 181
voorlichting 58
voormalers 28
vrachtbrief 128
vrachtwagen 112
vrijsterteelt 25
vrijwillige selectiekeuring 80
vroegse levering 29

W

WAO 53
warmtebruggen 174
warmteproductie 105, 118, 148
warmteweerstand 173
warmwaterbehandeling 31
waterdamp 200
waterijskoeling 119
watervoorziening 143
WAZ 53
weeg-telmachine 75

weeuwenteelt 24
werkgever en arbeid 120
werknemer en arbeid 122
werkoverleg 125
werkplanning 125
werkvoorraad 37
Wet Poortwachter 55
wijkende bandmachine 74
winbaarheidsindex 29
winddroog 147
winterrust 14, 30
wipkar 113
wondhelen 147, 186
wortelgestel 102
wortelpruik 50
wortelrooier 47
wortelstokken 15
WTO 22

Z

Zaaizaad- en Plantgoedwet 80
zaden 15
zelfstandig verkopen 135
zetmeel 14, 145
ziekmelding 54
ziekteverzuim 53
ziektewet 54
zuiggalerijen 172
zuigstelsel 171
zuigwandsysteem 173
zuur 66
zuurstof 200

