

Drogen, verwarmen en koelen van oogstproducten:

een preventieve aanpak voor de opslag van oogstproducten

Uitgave van het Platform Onderlinge Verzekeraars



VERBOND VAN VERZEKERAARS

Voorwoord

Voorkomen is beter dan genezen. Dit bekende gezegde is ook van toepassing bij de opslag van oogstproducten: schade die hierbij wordt geleden, leidt in veel gevallen tot persoonlijk leed en tot verstoring van de bedrijfscontinuïteit. Dat kan lang niet altijd met geld worden goedge maakt. Daarom is preventie belangrijk. Deze brochure beoogt u, als verzekeringnemer, van dienst te zijn bij het optimaliseren van uw mogelijkheden op het gebied van preventie. Bedenk hierbij: als u preventiemaatregelen treft, neemt uw kans op schade af!

Het POV is het overkoepelende orgaan van onderlinge (coöperatieve) verzekeraars. Onderlinge verzekeraars besteden van oudsher veel aandacht aan preventie met het doel schade te voorkomen waardoor ongerief bespaard blijft. Deze preventiebrochure is geschreven onder auspiciën van de Technische Commissie Schadepreventie van het POV waarin experts van verschillende verzekeraars zijn verenigd.

Hoewel de uiterste zorg is besteed aan de vervaardiging van deze brochure aanvaardt het POV en het Verbond van Verzekeraars geen aansprakelijkheid voor eventuele schade die voortvloeit uit het treffen van maatregelen of het opvolgen van adviezen zoals die zijn vermeld in deze brochure. Het opvolgen van genoemde preventiemaatregelen biedt geen 100% garantie tegen schade, maar is uitsluitend bedoeld als een hulpmiddel om eventuele schade te voorkomen."

Voor aanvullende informatie kunt u terecht bij de in de adressenlijst genoemde organisaties. Natuurlijk kunt u ook contact opnemen met uw verzekeringsmaatschappij en/of uw verzekeringsadviseur.

Technische Commissie Schadepreventie van het POV

* Zie adressenlijst

Uitgave: augustus 2003

Herzien: 2013, 2016

Platform Onderlinge Verzekeringsmaatschappijen (POV)

Het Platform Onderlinge Verzekeringmaatschappijen (POV) is het overkoepelende orgaan van onderlinge (coöperatieve) verzekeraars. Om schade te voorkomen, besteden de onderlinge verzekeraars van oudsher veel aandacht aan preventie.

Inhoud

Voorwoord	2
Inleiding	4
Bouwkundige aspecten van de opslagruimte	5
– het gebouw:	5
- begane grondvloer inclusief fundatie	5
- constructie (skelet)	5
- buitenwanden	6
- dakconstructie	6
- centrale ventilatiegang	6
- isolatiematerialen:	7
- productgroepen	7
- brandgedrag van isolatiematerialen	10
– installaties:	11
- elektriciteit	11
- gas en/of olie	12
- water	12
- riool	12
Drogen en ventileren	13
- drogen met verwarmde lucht	13
- drogen met onverwarmde lucht	13
- ventileren	14
Koelen en geconditioneerd bewaren	15
- buitenluchtkoeling	15
- ondersteunende (mechanische) koeling	15
- mechanische koeling	15
- CA-bewaring	15
- ULO-bewaring	16
Kiemvrij bewaren	17
- begassen	17
- poederen	18
- scrubben (fruitteelt)	18
Preventietips	19
Adressen	21

Inleiding

De Nederlandse akkerbouwer houdt zich vooral bezig met de teelt van landbouwgewassen. De drie hoofdgewassen zijn granen, aardappelen en suikerbieten. Een deel van deze producten wordt direct na de oogst afgezet. Het grootste gedeelte wordt opgeslagen om in de winterperiode te worden verwerkt en/of afgezet. In de fruitteelt is het in toenemende mate gebruikelijk om het fruit op het eigen bedrijf te bewaren onder geconditioneerde omstandigheden. Hiervoor zijn goede bewaarvoorzieningen noodzakelijk. Het overgrote deel van de te bewaren akkerbouwproducten wordt als los gestort product opgeslagen. Het fruit en ook steeds vaker akkerbouwproducten worden opgeslagen in kisten.

Deze brochure gaat onder andere in op mogelijkheden die er zijn op het gebied van materiaalgebruik voor een veilige opslagruimte. Ook wordt ingegaan op de verschillende manieren van opslagmogelijkheden die afhankelijk zijn van het specifiek te bewaren product.

In een brochure als deze ontbreken natuurlijk niet de diverse preventietips (bladzijde 25 en 26) die van pas kunnen komen bij het goed en veilig bewaren van diverse oogstproducten. Naast een veilige oogstbewaarplaats is immers het treffen van voorzorgsmaatregelen bijzonder belangrijk. Denk hierbij aan zaken als het uitvoeren van jaarlijks onderhoud, regelmatige inspecties, het schoonmaken en -houden van verwarmingstoestellen en de omgeving waarin deze staan opgesteld etc. Voor bijvoorbeeld verwarmingstoestellen groter dan 130 KW (110.000 kcal) bestaat zelfs een wettelijke verplichting tot onderhoud¹⁾.



Los gestorte uien

¹⁾ Zie hiervoor ook de Preventiebrochure 'Verwarming: veilige constructie en opstelling' van het POV.

Bouwkundige aspecten van de opslagruimte

Het gebouw

Het bouwwerk waarin oogstproducten worden opgeslagen, heet in bouwkundige verzekeringstermen het rompgebouw. Dit rompgebouw bestaat uit vier basiselementen. Samen vormen deze het gebouw waarin de oogst, afgeschermd van weer en wind en eventueel onder geconditioneerde omstandigheden, kan worden bewaard. Naast de genoemde vier basiselementen van het rompgebouw zijn er nog twee elementen die rechtstreeks van invloed zijn op de kwaliteit van elke bewaarplaats. Bij elkaar zijn er dus zes elementen te onderscheiden:

- 1 begane grondvloer inclusief fundatie
- 2 constructie (skelet)
- 3 buitenwanden
- 4 dakconstructie
- 5 centrale ventilatiegang
- 6 toegepaste isolatiematerialen



Bewaarplaats

1 Begane grondvloer inclusief fundatie

Voorafgaand aan nieuwbouw, maar ook voorafgaand aan elke bestemmingswijziging van een al bestaand gebouw is het noodzakelijk een onderzoek te doen naar de draagkracht die voor de bewaarplaats nodig is in relatie tot de aanwezige draagkracht van de ondergrond. Een degelijk sonderingsrapport van de ondergrond is hierbij een voorwaarde. Aan de hand van de uitkomsten van het bodemonderzoek bepaalt de constructeur welke fundatievoorzieningen aangebracht moeten worden om zeker te zijn van voldoende draagkracht. Als de draagkracht niet groot genoeg is, kunnen zich problemen voordoen zoals verzakkingen. De vastgestelde, noodzakelijke fundatievoorzieningen

kunnen uiteenlopen van fundatie op een draagkrachtige grondlaag direct onder het gebouw tot fundatie op palen.



Een vloer met ventilatiekanalen

De onderbouw van het rompgebouw kan behalve uit de fundatie ook uit een ondergronds ventilatiesysteem bestaan.

De begane grondvloer is meestal in beton uitgevoerd en kan voorzien zijn van een volledig onderkelderde roostervloer. Een andere mogelijkheid is een vloer met ventilatiekanalen (zie foto). Ook is het mogelijk dat de vloer zonder roosters is uitgevoerd, bijvoorbeeld monoliet is gestort (dat wil zeggen in één keer) of voorzien van prefab betonplaten of betonklinkers. In het laatste geval vindt ventilatie plaats door middel van losse ventilatiekokers op de vloer of met een droogwand waar het in kisten aanwezige product voor wordt geplaatst. Op de verschillen tussen de diverse uitvoeringsmogelijkheden wordt ingegaan op bladzijde 20 onder 'Koelen en geconditioneerd bewaren'.

2 Constructie (skelet)

De constructie is de dragende kern van het opgaande werk van het rompgebouw. De stijfheid en vormvastheid van het object worden hieraan voor het grootste deel ontleend. Bij nieuwbouw gebruiken bouwers vandaag de dag meestal een stalen skelet. Ook betonnen of houten spanten, al dan niet in een gelamineerde uitvoering, zijn een goed alternatief als constructiemateriaal.

Een constructie moet worden afgestemd op het gebruik van het gebouw. Ten behoeve van een bewaarplaats voor de opslag van oogst in kisten volstaat een minder zwaar uitgevoerd skelet dan in het geval van een bewaarplaats voor los gestorte

oogst. Vooral in die oogstbewaarplaatsen waar het product los gestort wordt bewaard, is het van belang bij de dimensionering van de constructie aandacht te besteden aan optredende spatkrachten. De totale constructie moet sterk genoeg zijn om al deze krachten te kunnen opvangen.

3 Buitenwanden

De buitenwanden van het gebouw vormen samen met het dak de fysieke scheiding tussen het buiten- en het binnenklimaat in de oogstopslag. De materialen die voor de vervaardiging van de buitenwanden kunnen worden gebruikt, variëren van steen/beton en hout tot de tegenwoordig vaak toegepaste metaalplaten, zoals bijvoorbeeld damwandprofielplaten en/of sandwichpanelen.

De keuze van het te gebruiken materiaal hangt af van verschillende factoren, zoals prijs, levensduur, isolatiewaarde, onderhoudsgevoeligheid, gevoeligheid voor beschadigingen en persoonlijke voorkeur.



Moderne bewaarplaats

4 Dakconstructie

Voor het dak geldt evenals voor de buitenwanden dat er diverse materiaalsoorten in de handel zijn. Mogelijkheden zijn onder meer: dakpannen, (asbestvrije) golfplaten, metaalplaten in damwandprofielvorm en/of sandwichpanelen. In geval van platte daken zijn bitumineuze en kunststof bedekkingen gebruikelijk.

Het dak en de buitenwand vormen met het isolatiemateriaal en de eventueel aanwezige binnenwand en/of drukwand een geheel dat bepalend is voor de totale isolatiewaarde van het gebouw. Het is belangrijk advies in te winnen bij deskundigen om een zo optimaal mogelijk functionerend gebouw te

realiseren. Dat betekent dat het gebouw niet alleen voldoet aan de gestelde eisen met betrekking tot werkbaarheid, economische afwegingen en dergelijke, maar vooral ook dat het gebouw een bijdrage levert aan een zo groot mogelijke zekerheid van de bedrijfscontinuïteit.

Goedkoop is duurkoop!

Het toepassen, bijvoorbeeld om economische redenen, van brandgevaarlijke (isolatie)materialen kan een serieuze bedreiging betekenen voor de zojuist genoemde continuïteit van een bedrijf.

De besparing in de directe materiaalkosten komt in geval van een brand in een ander daglicht te staan. Zie voor meer informatie over de brandgevaarlijkheid en klasse-indelingen van de diverse isolatiematerialen hierna onder punt 6.

5 De centrale ventilatiegang



Centrale ventilatiegang

De ventilatiegang van een bewaarplaats is de ruimte waarin een luchtdrukverschil wordt opgebouwd. Dit gebeurt met behulp van ventilatoren. Het drukverschil is nodig om luchtstromen op te wekken die langs het opgeslagen product worden geblazen om dit te drogen en/of te verwarmen of om te koelen. De uitvoering van de ventilatiegang is bijzonder belangrijk omdat hier het werkelijke proces van drogen plaatsvindt. Juist hier is de kwaliteit van het bewaarde product direct te beïnvloeden.

Om niet alleen buitenlucht maar ook opgewarmde lucht te kunnen laten circuleren, plaatst men kachels in de ventilatiegang. De opstelling van deze kachels luistert zeer nauw ²⁾, vooral omdat er vaak sprake is van brandbaar isolatiemateriaal in de krap bemeten ventilatiegang.

²⁾ Zie hiervoor ook de Preventiebrochure 'Verwarming: constructie en opstelling' van het POV.

De praktijk wijst uit dat dit de oorzaak is van veel branden. Deze branden zijn doorgaans echter eenvoudig te voorkomen: het algemene advies is om in een straal van minimaal 1.50 tot 2 meter vanaf het hart van de kachel, de wanden en het isolatiemateriaal van de ventilatiegang bekleed moeten zijn met een brandwerend plaatmateriaal dat geschroefd is aangebracht. Als de ventilatiegang volledig in onbrandbare materialen is uitgevoerd, is deze maatregel overbodig.

In deze brochure kunt u onder het hoofdstuk 'Drogen en ventileren' op bladzijde 16 meer lezen over de wijze waarop en met welke middelen de lucht kan worden opgewarmd. Vooral de koppeling van de kachel aan de ventilator, de aanwezigheid van maximaalthermostaten in de ventilatiegang en de aanvoer van verbrandingsstoffen spelen hierin een bepalende (brandtechnische) rol. Overigens geldt altijd en overal dat hoewel een bewaarplaats brandtechnisch tot in de puntjes kan zijn uitgevoerd, een goede preventieve aanpak vooral afhankelijk is van de wijze van bedrijfsvoering en -uitoefening.

6 Isolatiematerialen

Voor isolatiedoeleinden zijn verschillende materialen bruikbaar. Er bestaat veel verwarring over de benamingen van isolatiematerialen en daardoor ook over de juiste toepasbaarheid ervan. Isolatiemateriaal wordt doorgaans gebruikt om warmte binnen te houden (wand- en vooral dakisolatie). Daartegenover staat dat het even goed kan worden gebruikt bij koude-isolatie (koelcellen). Er is een belangrijk onderscheid tussen brandbare en onbrandbare isolatiematerialen. Het is van belang te weten waarvoor het gebouw wordt gebruikt en hoe het gebouw wordt verwarmd of gekoeld.

Productgroepen

Plantaardige producten

Deze materialen werden vooral in het verleden gebruikt in de vorm van stro-, vezel- en rietplaten. Riet wordt ook veel toegepast als dakbedekking, vooral in de agrarische sector. In combinatie met een schroefdakconstructie wordt riet de laatste jaren steeds meer toegepast in de woningbouw. Het nadeel van alle plantaardige producten is de zeer hoge brandbaarheid. Zie voor meer informatie tevens de brochure "Rieten daken" van het POV.



Aan de binnenkant van dit dak is riet gebruikt om te isoleren. Riet kent een goede isolerende werking, maar is wel zeer brandbaar.

Minerale producten

Een bijzondere gunstige eigenschap is het nageenog niet-brandbare karakter van alle minerale isolatiesoorten. De ontbrandingstemperatuur varieert naar gelang het product van 750°C tot 1100°C. Minerale producten zijn te onderscheiden in 4 soorten:

- Glaswol (MWG)
Glaswol wordt gemaakt van vloeibaar glas dat tot dunne draden wordt gesponnen. Als bindmiddel wordt kunstharz gebruikt, zodat er uiteindelijk dekens ontstaan. Na deze bewerking kunnen er met behulp van persen ook platen van worden gemaakt, die als voordeel een betere stijfheid hebben.



Glaswol wordt aangebracht in de spouwruimte van deze wand. Deze wijze van isoleren is brandveilig. Glaswol kent een hoge ontbrandingstemperatuur.

- Steenwol (MWR)
De basis van steenwol is het basaltgesteente diabaas, waarbij het productieproces vrijwel identiek is aan het bovengenoemde glaswol. Steenwol wordt net als glaswol in de vorm van dekens of platengefabriceerd.



Steenwol (met een hoge ontbrandingstemperatuur) zal niet bijdragen aan branduitbreiding.

- **Schuimglas (CG)**

Hoewel schuimglas geen grote bekendheid als bouw materiaal geniet, is het wel degelijk een zeer brandbestendig product. De fabricage geschiedt middels de verhitting van gemalen glas met koolstof, waarbij de grondstoffen opschuimen tot gesloten cellen van puur glas. De glasbellen hechten aan elkaar en worden in platen geleverd.



Schuimglas.

- **Perlite en vermiculite (EPB)**

De grondstof van deze producten is in beide gevallen vulkanisch gesteente dat bij het productieproces sterk wordt verhit. Hierdoor ontstaat een volumevermeerdering, waarbij het gesteente



Perlite in losse vorm.

uit elkaar valt in korrels met holle ruimtes. Als toeslagstoffen worden cellulose en glasvezels toegevoegd.

De korrels kunnen met een bindmiddel tot platen worden gemaakt. Een andere materiaalkeuze wordt verkregen door de korrels al dan niet met bepaalde bindmiddelen in kokers te storten, zoals bijvoorbeeld in rookkanalen. Hoewel de korrels nagenoeg onbrandbaar zijn is het brandgedrag mede afhankelijk van het gekozen bindmiddel (cement tegenover bijvoorbeeld lijm), dat de brandbaarheid respectievelijk kan verkleinen dan wel vergroten.

Kunststofschuimen

De grondstof van deze schuimen is altijd een residu van aardolie, zodat de brandeigenschappen uit de aard der zaak in de afgeleide bouwmaterialen liggen opgesloten. Door de toevoeging van brandvertragende componenten varieert de bestendigheid tegen brand van globaal 100°C tot 370°C. Gunstige eigenschappen van alle schuimen zijn onder andere het lichte gewicht en de relatief grote stijfheid. Hierdoor kunnen de isolatieplaten betrekkelijk eenvoudig worden verwerkt, zeker als het grote overspanningen betreft. Kunststofschuimen zijn daarnaast relatief goedkoop hetgeen mede verklaart waarom ze op grote schaal worden toegepast. Kunststof isolatiemateriaal is te onderscheiden in 4 soorten.

- **Polystyreenschuim (EPS en XPS)**

Polystyreen kan op twee verschillende manieren worden verwerkt:

Ten eerste het geëxpandeerd schuim, veelal bekend als "piepschuim" (EPS). Dit wordt gemaakt van kleine korrels die door stoom uitgroeien (expanderen) tot schuimbolletjes. Hierna worden deze geperst tot platen of met behulp van mallen in vele vormen gegoten.

Ten tweede het geëxtrudeerd polystyreenschuim (XPS). Dit schuim kan met een uitzetmiddel direct tot platen worden geperst. Bij verwarming van polystyreen wordt dit materiaal weer vloeibaar (thermoplastisch).

- **Polystyreenschuim (EPS-SE)**

EPS-SE (schwer entflammbar) is een gemodificeerd kunststofschuim. Aan het schuim zijn stoffen toegevoegd als gevolg waarvan het betere brandeigenschappen heeft dan EPS. Voor het overige geldt de omschrijving als hierboven bij EPS.

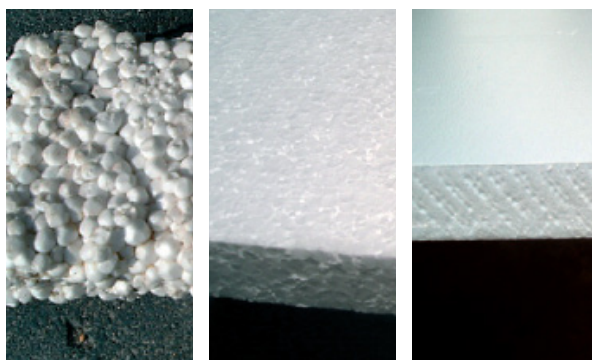


Foto 1: Geëxpandeerd polystyreen los aangebracht.

Foto 2: Polystyreen samengeperst tot een plaat. Wordt het "piepschuim" kaal toegepast, dan levert dat een brandgevaarlijke situatie op.

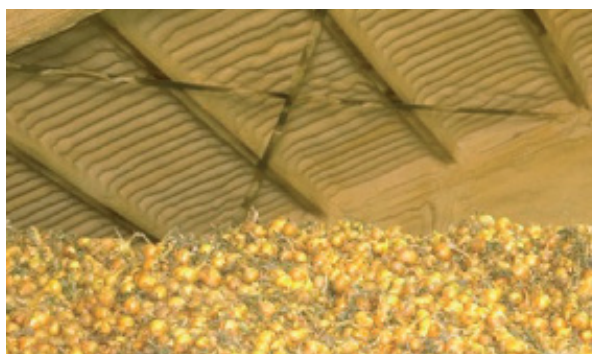
Foto 3: Geëxtrudeerd polystyreenschuim.

- Polyurethaanschuim (PUR)

Met behulp van het binden van vloeibare componenten en een blaasmiddel wordt tijdens het fabricageproces het opschuimen gerealiseerd. Het meest bekend is de bewerking van het spuiten met dit materiaal, bijvoorbeeld het afdichten van kieren e.d. Tijdens het fabricageproces kan dit schuim ook direct tot bijvoorbeeld platen worden verwerkt. Tevens zijn andere gietvormen mogelijk. In tegenstelling tot het polystyreenschuim is dit materiaal een thermoharder, omdat het bij verwarming niet meer vloeibaar wordt.

- Polyisocyanuraatschuim (PIR)

In feite is dit schuim identiek aan PUR. Tijdens de productie worden er meer toeslagstoffen gebruikt. Hierdoor worden de brandvertragende kenmerken iets gunstiger dan bij PUR.



In deze opslagruimte voor uienbollen is aan de wanden en plafond ter isolatie een laag PUR-schuim gespoten. Bij een brand zal het PUR-schuim zorgen voor een snelle uitbreiding van de brand in deze ruimte.

- Resolschuim (PF)

Het resolschuim is afgeleid van fenol en wordt in een schuimende vorm op een onderlaag gespoten. Op deze wijze ontstaat een vlakke plaat die door walsen op een nader te bepalen dikte wordt gebracht. Na verwarming kan resol niet smelten; ook deze stof is een thermoharder.

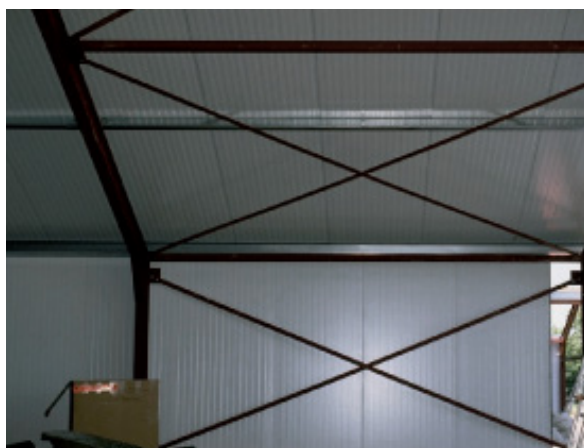
Samengestelde producten en toepassingen

Men heeft getracht gunstige eigenschappen van verschillende producten met elkaar te combineren door de toepassing van andere hulpmaterialen. Hierdoor worden de zwakke kenmerken van sommige isolatiematerialen zo goed als mogelijk opgeheven.

Het betreft hier meestal "sandwich" producten die voor speciale doeleinden zijn gemaakt, zoals dakplaten, gevelpanelen, binnenwanden etc.

Voorbeelden hiervan zijn:

- Stalen of aluminium platen met ertussen polystyreen of polyurethaan als gevelbeplating. Als deze gevelbeplating is voorzien van goede afsluitingen en afdichte openingen, is het voordeel dat het brandbare isolatiemateriaal goed wordt afgeschermd. De toevoer van zuurstof wordt nagenoeg uitgesloten. Tevens is het isolatiemateriaal hierdoor veel beter beschermd tegen beschadigingen.



In deze hal wordt voor plafond en wanden gebruikgemaakt van sandwichpanelen; een kern van isolatie aan beide zijde afgewerkt met staal of aluminium. Afhankelijk van de keuze van de isolatie, afdichting en wijze van bevestiging kan er een bepaalde brandwerendheid gerealiseerd worden.

Brandgedrag van isolatiematerialen

In onderstaande figuur is te zien hoe isolatiematerialen zich op materiaalniveau onderling verhouden met betrekking tot brandgevaarlijkheid.

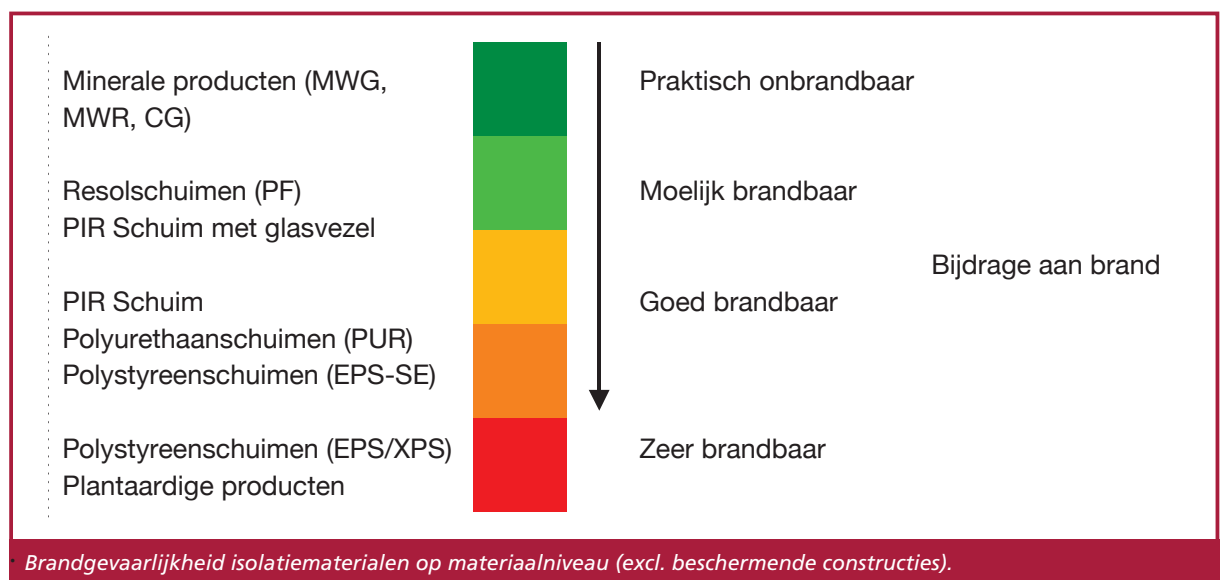
Globaal kan worden gesteld dat plantaardige producten het meest brandbaar zijn en bijdragen tot branduitbreiding. Minerale producten zijn nagenoeg onbrandbaar en vallen in de Euroklassen A1, A2 en B. Kunststofschuimen hebben grote onderlinge verschillen en het is niet mogelijk een eenduidig brandgedrag aan te geven. De meeste kunststofschuimen zijn brandbaar en kunnen bijdragen aan de vuurbelasting van een gebouw. Polystyreen-schuim (EPS) kenmerkt zich doordat het naast de brandbaarheid ook druppelvorming veroorzaakt. Dit kan leiden tot een snellere branduitbreiding. Ook de polyurethaanschuimen (PUR) zijn behoorlijk brandbaar en kunnen eveneens bijdragen aan branduitbreiding. Polyisocyanuraatschuimen (PIR) zijn minder gemakkelijk te ontsteken, maar net zo brandbaar als PUR. Resolschuimen zijn afgeleid van fenolschuim en zijn redelijk bestand tegen brand. Resolschuim heeft een ontbrandingstemperatuur van ca. 400 graden. Het materiaal ontleedt zich (pyrolyseren) waarbij nog niet verbrande gassen naar buiten treden en bij een omgevingstemperatuur van ca. 400 graden plotseling kunnen ontbranden of door contact met een vlam tot ontsteking kunnen worden gebracht. Het ontlede materiaal vormt uiteindelijk de koollaag.

Aandachtspunten

- In het Bouwbesluit wordt nadrukkelijk gekeken naar de vuurbelasting en de maximale grootte van een brandcompartiment. Deze is gesteld op 1.000 m². Het maximale uitbreidingsgebied van brand voor een brandcompartiment met een industrie functie is verruimd van 1.000 m² tot 2.500 m². Dat geldt bijvoorbeeld voor bedrijfsloodsen en stallen. De voorschriften voor andere gebruiksfuncties waarin regelmatig brandcompartimenten groter dan 1.000 m² voorkomen zijn niet aangepast. Hiervoor blijft de eis dus gewoon 1.000 m².

Een mogelijkheid om bij toekomstige plannen niet tegen de beperking van het brandcompartiment aan te lopen, is er voor te zorgen dat er in het gebouw zo weinig mogelijk of geen brandbaar (isolatie)materiaal wordt verwerkt. De gebruikte materialen bepalen samen met onder andere de inhoud van het gebouw de totale vuurbelasting. De inhoud van het gebouw bepaalt de variabele vuurbelasting. Het gebouw en het isolatiemateriaal worden gerekend tot de permanente vuurbelasting.

- Neem voor de isolatie van het gebouw bij voorkeur onbrandbaar materiaal dat valt in de Eurobrandklasse A1 of A2. Dit geldt ook voor de isolatie van het dak en voor verlaagde plafonds. Indien dit niet mogelijk is, gebruik dan verbeterde kunststofschuim- isolatieplaten die vallen in de Euro-brandklasse B volgens NEN EN 13501-1.



- Brandklasse B is in het Bouwbesluit de minimale eis in de zogenaamde vluchtroute van het gebouw (klasse D voor de overige ruimten). De rookproductie van de wanden en daken in het gehele gebouw mag maximaal S2 (gemiddelde rookproductie) zijn.

Zie voor de indeling van de Euro-brandklasse de CE-markering op de verpakking van het isolatieproduct.

- Let goed op bij de vaststelling van de brandeigenschappen. De Eurobrandklasse kan betrekking hebben op alleen het isolatieproduct (producteigenschap) of op een totale constructie (enduse). Voor de verzekeraar die het brandrisico wil beoordelen zijn de testmethode en de producteigenschappen van groot belang. Vooral in de agrarische sector wordt nog steeds veel isolatie onbeschermd toegepast.
- In het Bouwbesluit van 2014 wordt aandacht geschonken aan de brandveiligheid van vee-stallen. Zo moet bij de nieuwbouw van stallen de ruimte waarin belangrijke apparaten of installaties staan, de technische ruimte, minimaal 60 minuten brandwerend zijn. Ook moeten de materialen bij nieuwbouw en verbouw voldoen aan strengere brandveiligheidseisen (minimaal brandklasse B).

Installaties

Naast bouwkundige aspecten moet ook rekening worden gehouden met de benodigde installaties. In de verzekeringsbranche worden deze omschreven als functionele inrichting. De begripsomschrijving van functionele inrichting is:

‘Inventaris die naar aard en inrichting met het gebouw is verbonden en/of bedoeld is duurzaam aanwezig te zijn, met inbegrip van meet- en regelapparatuur, een en ander bedoeld ten behoeve van de bedrijfsuitoefening in het gebouw.’
Roerende zaken zoals los staande machines, meubilair e.d. maken dus geen deel uit van de functionele inrichting.

De belangrijkste installaties zijn:

- 1 elektriciteit voor de voeding van aandrijf-apparatuur, klimaatapparatuur en verlichting;
- 2 gas en / of olie voor verwarmingsdoeleinden;
- 3 water voor sanitair en koeling;
- 4 riool voor afvoer van spoelwater etc.

Deze installaties vormen inclusief aan- en afvoervoorzieningen (nutsvoorzieningen) de technische infrastructuur van het gebouw. Installaties zijn regelmatig oorzaak van schade. Uit dit oogpunt is het noodzakelijk de in deze brochure genoemde preventiemaatregelen in acht te nemen.

1 Elektriciteit

Aanleg van een elektriciteitsinstallatie is specialistisch werk: vraag naar een waarborg installateur. Deze moet werken met inachtneming van de veiligheidsbepalingen voor laagspanningsinstallaties conform NEN 1010.

Overleg van te voren met de installateur over de volgende aandachtspunten:

- de zwaarte van de aansluiting opdat voldoende vermogen kan worden geleverd voor het uitvoeren van geplande werkzaamheden;
- in het verlengde hiervan rekening houden met voorzieningen zoals een noodstroomaggregaat;
- denk na over de ligging van de benodigde leidingen en gebruik bij voorkeur geen gesloten kabelgoten;
- doorvoeringen van kabels en leidingen verdienen bijzondere aandacht; zo moeten in brandscheidende muren doorvoeringen brandwerend worden afgedicht;
- elektrische installaties en elektrische apparatuur kunnen in een omgeving met bijvoorbeeld water en gassen tot gevaarlijke situaties leiden. Probeer deze combinatie te voorkomen en als het niet anders kan, laat dan de zaken uitvoeren conform de daarvoor vereiste beveiligingsgraad (NEN 1010);
- een goed aardingssysteem met elektroden in de bodem is een vereiste maar het verkrijgen van een goede aardpotentiala is wellicht nog belangrijker. Al in het beginstadium van de bouw kan door doorkoppeling van metalen delen (betonmatten, funderingsstaven e.d.) een zogenaamde vernetting worden verkregen die als basis kan dienen voor het aardingssysteem;
- bij gebruik van vitale elektronische componenten in de installatie moet ook worden gedacht aan een afdoende overspanningsbeveiliging waardoor schade kan worden voorkomen of worden beperkt (denk aan inductieschade door overspanning als gevolg van onweer). Denk hierbij ook aan de communicatielijnen zoals telecomverbindingen en datalijnen naar buiten.

2 Gas en/of olie

Gas- en olieleidingen moeten worden aangelegd door Waarborginstallateurs die de bepalingen uit de voorschriften naleven zoals de NEN 1078 voor aardgasinstallaties, NEN 2920 voor butaan/propanaan, NEN 3324 voor vloeibare gasinstallaties en NEN 2494 voor met olie gestookte ketels ³⁾.

3 Water

Waterinstallaties zijn in het algemeen te onderscheiden in drinkwaterinstallaties (NEN 1006) en overige installaties. In alle gevallen geldt dat ze vorstvrij moeten zijn aangelegd en dat een regelmatige controle op lekkages belangrijk is.

4 Riool

Ten aanzien van rioleringen zijn de benodigde eisen over ontwerp en aanleg vastgelegd in de NEN-normen 3213 en 3215. De belangrijkste hierin geregelde zaken zijn het voorkomen van stank door gebruikmaking van stankafsluiters en het voorkomen van schade bij onbedoelde lozingen. Ook het overlopen van op het riool aangesloten leidingen en installaties kan voor veel overlast zorgen. Daarom zijn in gebieden die gevoelig zijn voor hoge waterstanden preventiemaatregelen (in dit geval afsluitmogelijkheden) noodzakelijk.

³⁾ Zie hiervoor ook de Preventiebrochure 'Verwarming: constructie en opstelling' van het POV.

Drogen en ventileren

Bij de teelt van landbouwgewassen wordt een deel van de producten direct na de oogst afgezet. Een groot deel wordt opgeslagen om in de winterperiode te worden verwerkt en/of afgezet. Hiervoor zijn goede bewaarvoorzieningen nodig. Het is voor een succesvolle bewaring belangrijk dat producten zoals aardappelen en uien direct na de oogst worden gedroogd. Het drogingsproces is bij oogstproducten een combinatie van drogen met verwarmde en onverwarmde lucht. Zoals eerder in deze brochure is opgemerkt, kunnen oogstproducten los worden gestort of in kisten worden bewaard. De meeste producten worden gedurende de opslagperiode regelmatig geventileerd.

Drogen met verwarmde lucht

Na een natte oogst is het belangrijk dat het product snel droogt om verrotting te voorkomen. Hiervoor gebruikt men directe luchtverhitters. Ventilatoren blazen verwarmde lucht door het product. De gebruikte luchtverhitters (ook wel heteluchtkanonnen genoemd) zijn vaak gasgestookt en soms oliegestookt. Het voordeel van deze luchtverhitters is de gunstige prijs bij aanschaf en het hoge (100%) rendement omdat er geen schoorsteen- of leidingverliezen zijn. De keerzijde is het hoge brandrisico omdat er sprake is van een open verbranding waarbij de uitblaastemperatuur kan oplopen tot 500 á 600°C.

Enkele factoren zijn van belang om het risico op brand te beperken:

- zorgvuldige opstelling van de luchtverhitters ⁴⁾: plaats de kachel alleen waar de breedte van de ventilatiegang dit toelaat
- de luchtverhitters vrij houden van brandbaar (isolatie)materiaal en/of brandbare goederen,
- periodiek onderhoud van de luchtverhitters door een erkend installateur,
- schoonhouden van de ventilatiegang.



Centrale ventilatiegang met luchtverhitters

De luchtverhitters staan meestal in de centrale ventilatiegang. Oververhitting door het uitvallen van een productventilator is te voorkomen door een maximaalthermostaat voor de ventilator te plaatsen. Bij overschrijding van de ingestelde temperatuur schakelt de maximaalthermostaat de brander automatisch uit.

Als de luchtverhitters buiten staan opgesteld voor de inlaatluiken, dan mogen de ventilatieluiken nooit gesloten kunnen worden. Pas nadat de luchtverhitters na gebruik zijn afgekoeld, mogen de ventilatieluiken – indien nodig – gesloten worden.

Zie met betrekking tot het gebruik van luchtverhitters ook de preventietips op bladzijde 25 en 26 van deze brochure.

Drogen met onverwarmde lucht

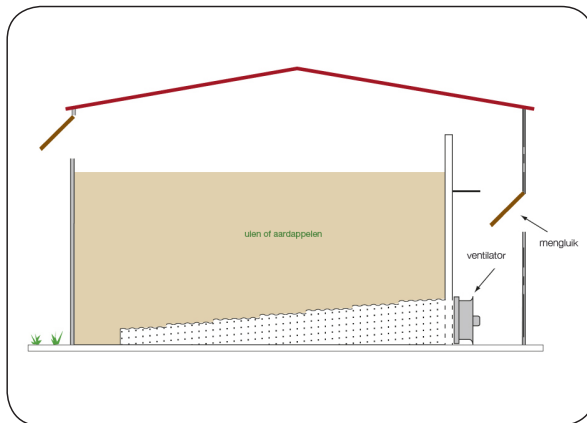
Als de buitenlucht drogend is, kan door middel van ventileren met buitenlucht het oogstproduct worden gedroogd. Ventilatoren blazen de buitenlucht door de producten.

⁴⁾ Zie hiervoor ook de Preventiebrochure 'Verwarming: veilige constructie en opstelling' van het POV.

Ventileren

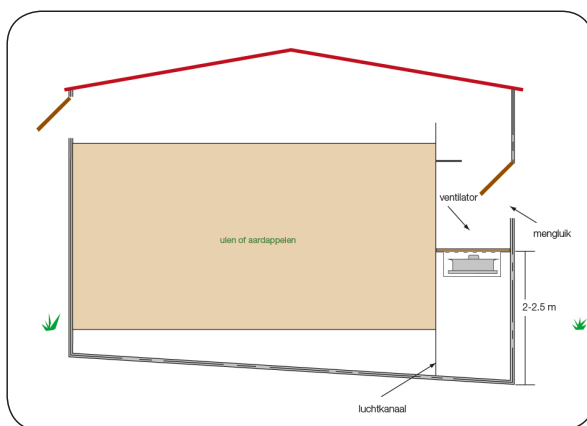
De meeste bewaarplaatsen voor aardappelen en uien zijn voorzien van een centrale ventilatiegang. In deze gang worden de ventilatoren horizontaal geplaatst, zodat tussen de ventilatoren en de ventilatiekanalen een overdruk wordt gevormd. De buitengevel moet zijn voorzien van luchtinlaat- en luchtuitlaatluiken.

De ventilatielucht kan op vier manieren worden verdeeld:



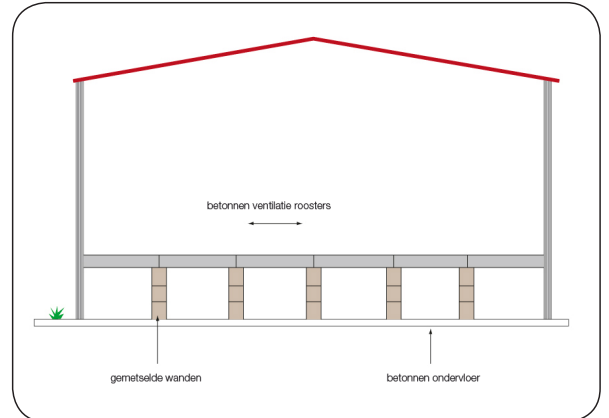
Bovengrondse kanalen

- bovengrondse kanalen: dit zijn bijvoorbeeld geforceerde halfronde stalen kanalen of houten driehoekkanalen die op een afstand van 3 tot 4 meter uit elkaar op de vloer staan opgesteld (zie tekening blz. 18);



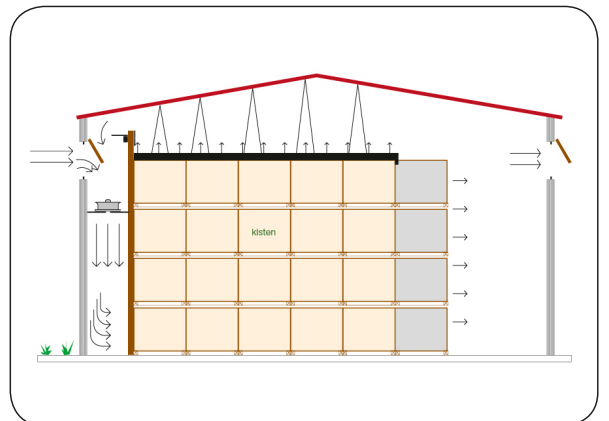
Ondergrondse kanalen

- ondergrondse kanalen: de vloer is gedeeltelijk voorzien van ventilatiekanalen (zie tekening blz. 18);



Kistendroogwand

- volledige roostervloer: de gehele vloer is voorzien van ventilatiekanalen (zie tekening blz. 19);



Volledige roostervloer

- kistendroogwand: de voorwand van de druk-kamer is voorzien van spleten waartegen de kisten staan opgesteld. Droging en ventilatie vinden plaats doordat de lucht door de kisten wordt geblazen (zie tekening blz. 19).

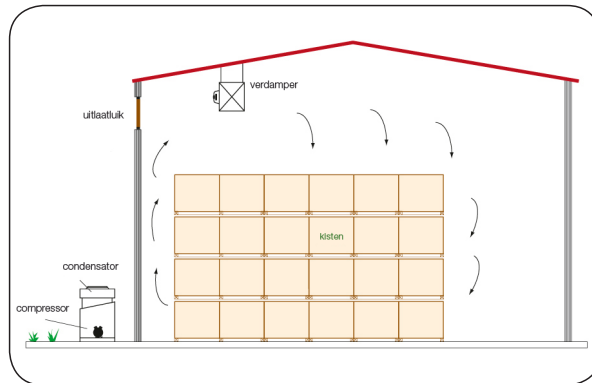
Gezien de toenemende vraag naar een hoogwaardig product is er een verschuiving waar te nemen van los gestort naar kistenbewaring, vooral bij bewaring van pootaardappelen en bloembollen. De redenen hiervoor zijn: betere beheersing van temperatuur en vocht alsmede het feit dat de partijen gemakkelijk gescheiden kunnen worden opgeslagen en goed bereikbaar zijn.

Koelen en geconditioneerd bewaren

Bij het afkoelen en koel houden van een product is het belangrijk de juiste temperatuur te handhaven. Er bestaan drie koelsystemen:

1. **Buitenluchtkoeling:** ventilatie met buitenlucht. Dit systeem is gebruikelijk bij de opslag van los gestorte producten zoals consumptieaardappelen en zaaiuien (zie foto).
2. **Ondersteunende (mechanische) koeling:** systeem waarbij naast de buitenluchtkoeling gebruik gemaakt wordt van ondersteunende mechanische koeling om het product op de gewenste temperatuur te krijgen. Dit gebeurt vooral bij pootaardappelen, knolselderij en de opslag van winterwortels.
3. **Mechanische koeling:** bewaring van het product waarbij alleen gebruik gemaakt wordt van mechanische koeling. Het betreft hier met name witlofpennen, kool, winterwortels en prei. Ook in de bloembollensector en bij fruitbewaarplaatsen is mechanische koeling aanwezig om producten voor langere tijd te kunnen opslaan (zie foto).

Bij mechanische koeling wordt het product onafhankelijk van buitenluchtomstandigheden bewaard. Met behulp van een koelmedium en andere apparatuur kunnen gewenste temperatuur- en vochtcondities van de koellucht worden ingesteld. Het is een gesloten systeem waarbij enige verse lucht wordt gemengd om te voorkomen dat het CO₂-gehalte (koolstofdioxide) in de bewaar ruimte te hoog gaat oplopen.



Bron: Tolsma Grisnich, Emmeloord

Naast het regelen van temperatuur en vochtcondities van de koellucht wordt vooral bij groente en fruit het rijpingsproces vertraagd. Voedingskwaliteit en smaak gaan hierdoor niet verloren. **CA-bewaring** (Controlled Atmosphere) is de techniek om dit te bewerkstelligen. Het voordeel van CA-technologie is de mogelijkheid producten langer te bewaren en af te zetten op een gunstig te bepalen tijdstip, zonder dat de kwaliteit hieronder lijdt. De vereiste bewaarcondities worden gerealiseerd bij een atmosfeer met een verhoogde CO₂-gehalte. **COCA-bewaring** (Controlled Atmosphere) is de techniek om dit te bewerkstelligen. Het voordeel van CA-technologie is de mogelijkheid producten langer te bewaren en af te zetten op een gunstig te bepalen tijdstip, zonder dat de kwaliteit hieronder lijdt.



De vereiste bewaarcondities worden gerealiseerd bij een atmosfeer met een verlaagde CO₂ (koolstofdioxide), een verlaagde O₂- (zuurstof) concentratie en een ideale temperatuur. Deze condities remmen de ademhaling van de producten waardoor deze minder snel rijpen en dus langer bewaard kunnen worden. Bij de ademhaling wordt zuurstof verbruikt en koolzuur geproduceerd. Een teveel aan koolzuur brengt schade toe aan het product. Het koolzuurgehalte kan op peil worden gehouden met een CO₂-scrubber (zie voor uitleg van 'scrubben' bladzijde 24).

Verlaging van het zuurstofgehalte vertraagt de ademhaling en vermindert de 'verbranding' van belangrijke voedingsstoffen. Daarom wordt gestreefd naar het zo laag mogelijk houden van de concentratie zuurstof: de zogenaamde **Ultra Low Oxygen (ULO) bewaring**. Om het zuurstofgehalte in korte tijd naar een lage waarde te brengen (pull down) wordt zuivere stikstof in de bewaarcellen geïnjecteerd. Dit gebeurt met een stikstofgenerator, een apparaat dat zuivere stikstof uit de buitenlucht kan winnen. Belangrijk is dat het zuurstofgehalte niet te laag wordt, omdat het product dan kan 'stikken'. Ook het gevaar van verstikking voor mensen bij het binnentreden van ULO- of CA-bewaarcellen is reëel: hiervoor moet dan ook duidelijk met stickers worden gewaarschuwd (zie foto). Verder moet een dergelijke cel deugdelijk worden afgesloten voor mogelijke buitenstaanders. Is het, om welke



Deur bewaarcel met waarschuwingssticker

reden dan ook, noodzakelijk dat een ULO- of een CA-bewaarcel wordt betreden, dan moet men zijn voorzien van een ademluchtmasker. Bovendien mag de bewaarcel nooit worden binnengegaan zonder iemand anders te waarschuwen.

Kiemvrij bewaren

Het tegengaan van de kiemende werking van oogstproducten kan op drie verschillende manieren: begassen, poederen en scrubben.

Begassen

Begassen is een proces dat vooral wordt toegepast bij consumptieaardappelen. Alvorens de ruimte te begassen moet worden gecontroleerd of de ruimte veilig is en er bijvoorbeeld geen spelende kinderen of dieren in aanwezig zijn. De middelen die voor het begassen gebruikt worden, zijn gebonden aan een maximum hoeveelheid middel per bewaar-seizoen en het tijdstip van aflevering van de aardappelen waarop de middelen zijn gebruikt. Uit oogpunt van voedselgezondheid is men verplicht zich hieraan te houden. De middelen die worden gebruikt, zijn ook schadelijk voor de eigen gezondheid. Om verstikking of inademing te voorkomen, moet men een ademluchtmasker dragen. Gebruik hiervoor bij voorkeur een koud gassysteem voor de verneveling. Dit is bedrijfszeker, brandveilig en er komen geen uitlaatgassen vrij. Het gasapparaat draait op een straalmotor die op benzine loopt. Deze motor produceert veel lawaai wat een goede gehoorbescherming onmisbaar maakt.



Danafog



Swingfog

Om verlies van het begassingsmiddel te voorkomen, probeert men vaak te werken in kleine ruimtes. Zowel het werken in een kleine als in een grotere ruimte brengt specifieke omstandigheden met zich mee die gevaarverhogend zijn.

Werken in een kleine ruimte:

- let erop dat het gasapparaat door zuurstofgebrek niet afslaat;
- zorg voor adequaat toezicht omdat de hete uitlaat voor brandgevaarlijke situaties kan zorgen;
- kieren en doorvoeren zijn vaak dichtgespoten met PUR (zie ook hiervoor op blz. 12 onderaan). Als het hierbij gaat om elektrische bekabeling let er dan goed op dat de kabels niet volledig worden omgeven door PUR omdat dan de kans bestaat op brandgevaarlijke oververhitting.

Werken in een grotere ruimte:

- vaak wordt er vóór de ventilator begast waardoor het middel op de bladen van de ventilator neerslaat. Dit kan de levensduur van de ventilator bekorten. Ook kan het begassingsmiddel de elektromotor na een relatief korte tijd beschadigen. Het is verstandiger het gas onder of achter de ventilator te laten stromen zodat het in de luchtstroom wordt meegenomen. Let op dat de uitlaat niet roodgloeiend wordt wat weer brandgevaarlijk is voor de directe omgeving. Zorg voor een brandvrije pijp rondom de uitlaat;
- let op bij het gebruik van automatische luiken voor de luchtinlaat. Als de luiken zich dichtbij de roodgloeiende gasuitlaat openen, kan brandgevaar ontstaan;
- let erop dat er geen andere zaden/granen of ander zaai/plantmateriaal in dezelfde ruimte staan. In het voorjaar lopen die dan mogelijk niet meer uit waardoor oogstschade kan ontstaan wegens blootstelling aan kiemkrachtremmers;

- begassen door een klein gat in een wand kan wegens de hete gasuitlaat brandgevaarlijke situaties opleveren. Denk hierbij vooral aan de isolatiematerialen die meestal in de wanden van iedere bewaarruimte aanwezig zijn. Gebruik daarom altijd een brandvrije omkokering voor de uitlaat van het gasapparaat;
- zorg dat de benzinetank van het gasapparaat vol is en niet gevuld wordt zolang het apparaat niet voldoende is afgekoeld;
- houd een blusapparaat paraat bij deze activiteiten. Zorg ervoor dat de blusser functioneert en laat deze jaarlijks controleren.

Poederen

Poederen is de tweede manier van kiemvrij bewaren. Poederen is niet brandgevaarlijk. Via een transportband worden de aardappelen de schuur in gebracht. Op deze band staat een poederverdeler zodat alle aardappelen onder deze verdeler doorgaan voordat ze in de schuur belanden. Het poederen betreft een eenmalige behandeling, in tegenstelling tot begassen dat meerdere malen moet gebeuren. De werking is echter minder duurzaam en de aardappelen zullen dus sneller verkocht moeten worden, tenzij men in combinatie met begassen werkt. Persoonlijke preventie is van groot belang tijdens het poederen. In dit geval moet men een mondkapje of ademluchtmasker tegen het poederstof dragen. Na het poederproces is het belangrijk zich goed te wassen.



Scrubber

Scrubben (fruitteelt)

De laatste methode om producten kiemvrij te bewaren heet scrubben. Het verwijderen van kooldioxide (CO₂) uit een ruimte kan met een CO₂-scrubber worden gedaan. Door lucht uit de bewaarcel regelmatig door een actief koolfilter te geleiden, worden de CO₂-moleculen uit de atmosfeer van de bewaarcel verwijderd. Tijdens dit proces hechten de CO₂-moleculen zich aan het actieve koolfilter. Voordeel van dit proces is dat hierbij ook een groot deel van de ethyleenmoleculen wordt verwijderd. Het binden van de CO₂- en C₂H₄-moleculen met actieve kool heet adsorptie. Na een bepaalde periode van adsorberen raakt de actieve kool verzadigd en neemt het geen CO₂ en C₂H₄ meer op. De actieve kool moet dan middels buitenlucht worden ontdaan van de geadsorbeerde gassen. Dit proces heet regenereren. Het regenereren gebeurt continu zonder dat menselijke tussenkomst op enigerlei wijze nodig is. De scrubber wordt na het regenereren met buitenlucht eerst met zuurstofarme lucht gespoeld die vooraf door de scrubber zelf uit de bewaarcel is gehaald en opgeslagen in de scrubberlong.

Preventietips

- Let bij nieuwbouw en verbouw voor los gestorte producten goed op de dimensionering van de constructie.
- Let bij nieuwbouw of bij aanpassing van reeds bestaande bebouwing op een adequate fundatie ter voorkoming van verzakkingen. Het opstellen van een sonderingsrapport is verplicht!
- Aanleg van een elektrische installatie is een specialistisch werk: vraag naar een waarborg installateur.
- Schakel bij nieuwbouw de elektro-installateur ruim voor het bouwproces zelf in zodat het mogelijk is te zorgen voor zogenaamde vernetting (dit is het koppelen van betonmatten en fundatiestaven aan het aardingssysteem). Met deze constructie is het mogelijk een eventuele toekomstige inductieschade te beperken.
- Gebruik in de centrale ventilatiegang, waar verwarmd wordt, onbrandbaar (isolatie)materiaal: bij voorkeur conform de Europese brandklasse A1, A2 of klasse B. In bestaande situaties waar sprake is van brandbare materialen in de centrale ventilatiegang, moet de directe omgeving van de luchtverhitters zijn afgedekt met brandwerende bekleding die geschroefd is aangebracht. Gebruik bij voorkeur gipsplaat.
- Plaats technische componenten zoals de hoofdverdeelkast, gasmeter, koelmotoren, scrubbers e.d. in een aparte brandwerende, of moeilijk brandbare, technische ruimte ten opzichte van de bewaarplaats. Plaats branddetectie in de technische ruimte. Branddetectie is ook noodzakelijk bij uitvoering bewaarplaats in twee of meerdere brandcompartimenten. Installateurs van klimaatssystemen zijn hiermee bekend.
- Staan de luchtverhitters buiten opgesteld voor de inlaatluiken, dan moeten de ventilatieluiken niet gesloten kunnen worden zolang de luchtverhitters branden of nog niet zijn afgekoeld.
- Voorkom oververhitting door het uitvallen van een ventilator door een maximaalthermostaat vóór de ventilator te plaatsen.
- Sluit een jaarlijks servicecontract af met de installateur voor controle en onderhoud van de luchtverhitters. Een beoordeling van buitenaf en even schoonblazen is onvoldoende: de praktijk heeft al vaker uitgewezen dat grote schades hierop zijn terug te voeren.
- Gebruik voor de gastechnische aansluiting van de luchtverhitter goedgekeurde en deugdelijke gasslangen die voldoen aan de voorschriften.
- Gebruik voor de olietechnische aansluiting van de luchtverhitter geschikte olieaanvoerslangen. Dit zijn speciaal gewapende, flexibele olieslangen. Zorg ervoor dat de slangen niet kunnen losschieten, zet ze vast m.b.v. deugdelijke slangklemmen. Zorg voor een handafsluiter op de aanvoerleiding nabij de olietank. Controleer/reinig de olietank regelmatig en zorg voor een aftapmogelijkheid van de condens.
- Stel de heaters vlak en stevig op. Zet een heater nooit bovenop het te bewaren product.
- Wees bedacht op het gevaar van corrosie bij heteluchtkanonnen; dit kan leiden tot brand.
- Zorg tenminste voor een voor de omgeving passend en goedgekeurd blusapparaat (poeder of sproeischuim) dat zichtbaar aanwezig is en is opgehangen op een centrale plaats nabij de buitendeur.
- Laat uitsluitend gecertificeerde installateurs een elektrische installatie monteren. Zij moeten werken met inachtneming van de veiligheidsbepalingen voor laagspanningsinstallaties conform NEN 1010.
- Zorg voor duidelijke waarschuwingsstickers bij zogenaamde CA- en ULO-bewaarcellen waarbij gekoeld wordt met lage zuurstofpercentages.
- Zorg ervoor dat ULO-cellen die onder regime staan, niet geopend kunnen worden door derden. Plaats eventueel een signaleringssysteem die melding geeft bij afwijkend zuurstofpercentage.

- Betreed nooit alleen een CA/ULO-bewaarcel. Als het nodig is dat een bewaarcel wordt betreden, waarschuw dan iemand anders en zorg voor een functionerend ademluchtmasker.
- Beveilig luiken boven ULO cellen voor het nemen van monsters, zodat personen er niet in kunnen vallen.
- In geval van begassen moet de ruimte vooraf worden gecontroleerd alsook de toegestane hoeveelheid middelen. Zorg verder voor een ademluchtmasker.
- Tijdens het poederen moet men zorgen voor een mondkapje of ademluchtmasker, na het poederen moet men zich wassen.
- Streef perfectie na in alles wat wordt gedaan.
- Houd gebouwen en erf schoon en orden opgeslagen goederen.
- Maak, vooral tijdens oogstperioden, de openbare weg schoon.
- Zorg voor regelmatig onderhoud aan werktuigen, gebouwen en andere voorzieningen.
- Sluit verzekeringen af tegen risico's die men niet zelf in de hand heeft of als men de gevolgen van schade niet kan of wil dragen, om zo de continuïteit van het bedrijf te waarborgen.
- Routinematige handelingen in de dagelijkse bedrijfsvoering kunnen grote gevolgen hebben: de meeste schade ontstaat door slordigheidjes als gevolg van routinematige handelingen.

Adressen (2013)

Verbond van Verzekeraars

Bordewijklaan 2
2591 XR Den Haag
T 070-3338500
E: info@verzekeraars.nl
I www.verzekeraars.nl/pov

Kiwa NCP

Gouda
T 0182 - 82 04 60
E info@kiwa.nl
I www.kiwa.nl

Ministerie van VROM

(Voor vragen m.b.t. Bouwbesluit
en/of Wet Milieubeheer)
Den Haag
T 077 – 465 67 67
I www.rijksoverheid.nl

DLV (Bouw, Milieu & Techniek)

Uden
T 0413 - 33 68 00
I www.dlv.nl

Nederlands Normalisatieinstituut (NEN)

Delft
T 015 - 269 03 91
E info@nen.nl
I www.nen.nl

TNO

T 088 - 866 00 00
E wegwijzer@tno.nl
I www.tno.nl

Nederlands Instituut Voor Fysieke Veiligheid (NIFV)

Arnhem
T 026 - 355 24 00
E info@nifv.nl
I www.nifv.nl

Unie van elektrotechnische ondernemers (UNETO-Vni)

Zoetermeer
T 079 - 325 06 50
E info@uneto-vni.nl
I www.uneto-vni.nl

Nederlandse Voedsel- en Warenautoriteit (NVWA)

Utrecht
T 088 – 223 33 33
E info@nvwa.nl
I www.nvwa.nl

Nefyto

Den Haag
T 070 - 750 31 15
E nefyto@nefyto.nl
I www.nefyto.nl