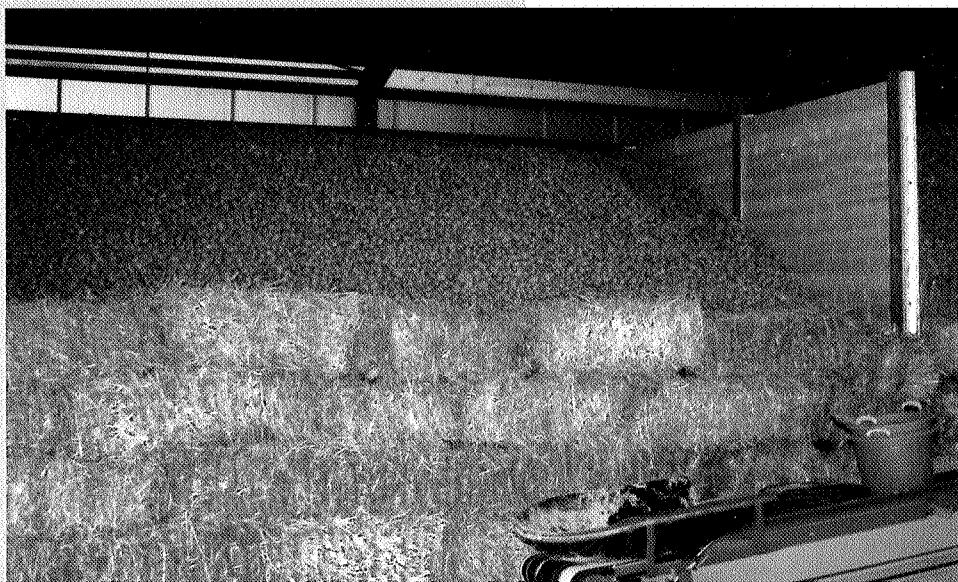


Veel akkerbouwproducten worden in een bewaarplaats voor korte of langere tijd bewaard. Optimalisatie van de productbehandeling tijdens het inbrengen, de bewaring en het uithalen van het product is zeer belangrijk om kwaliteitsverlies te beperken. Onderdeel in deze is het gebouw met alle techniek.

Bewaarsystemen van akkerbouwproducten



Opslag van losgestorte aardappelen met keermuur van stroballen

In de akkerbouwbeewaring worden tal van systemen gebruikt om het product volgens de juiste procedures te bewaren. Een aantal producten, zoals uien, kennen bij inslag een belangrijke fase in de vorm van drogen. Soms is dit ook nodig voor (poot)aardappelen. Zeker in zeer natte oogstseizoenen moet het product volgens een specifiek ritueel gedroogd worden om kwaliteit te krijgen en te behouden en om ziekten te voorkomen. Hierna is het zaak de optimale temperatuur zo stabiel mogelijk te houden door vaak met buitenlucht te ventileren. Slechts bij langer bewaren, als de kou in de buitenlucht niet meer 'voorhanden' is, wordt met een koelinstallatie koude gemaakt. Naarmate de gewenste bewaar temperatuur lager is, zal er eerder mechanisch gekoeld moeten worden. Aan het einde van het bewaar seizoen moet de producttemperatuur eventueel weer worden verhoogd, vanwege de gevoeligheid voor beschadiging tijdens transport.

DROGEN

Het drogen van aardappelen en uien gaat gepaard met een enorme luchtverplaatsing. De lucht wordt meestal via inlaatluiken in de zij- of kopgevel van de loods ingelaten en door krachtige ventilatoren langs het product geperst. Zuigende systemen komen in mindere mate voor. Doel van het geheel is om met droge buitenlucht (van bepaalde temperatuur) het vocht rondom en uit het product af te voeren. De tijd en de gelijkmatigheid waarmee het vocht wordt afgevoerd, is hierbij belangrijk. Met name aan de luchtverplaatsing en de luchtverdeling is in het verleden veel aandacht besteed.

SYSTEMEN

Afhankelijk van investeringskosten, doel van bewaring, afzetwijze en type product wordt een keuze gemaakt voor het systeem van bewaren. Een van de keuzes die gemaakt moeten worden is of het product in kisten of als los

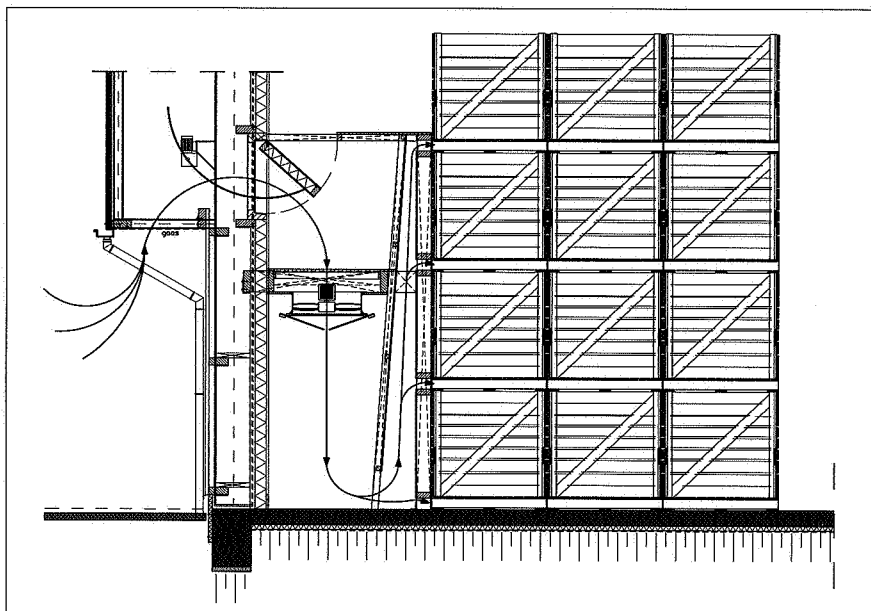
gestort product wordt opgeslagen. Eén van de redenen om van het geëigende los storten af te stappen en het product in kisten op te slaan, is een toename van verschillende partijen en rassen op één bedrijf. Ook is de belading per m² met kistenbewaring verder op te voeren door simpelweg hoger te stapelen. In de praktijk gaat dit voordeel echter lang niet altijd op, omdat de hoogte van het gebouw vaak in het bestemmingsplan aan banden is gelegd. Losse stort brengt door drukschade op het product onder in de hoop een maximale storthoogte van tussen de 3,5 en 4 m met zich mee. Zeker in de langere bewaring speelt de storthoogte en het hieruit voortvloeiende kwaliteitsverlies een steeds grotere rol.

BUITENLUCHTKOELING

Naast een onderscheid in losse stort en kistenbewaring is ook een diversiteit te vinden in de ventilatiesystemen. Doel van al deze systemen is een zeer gelijkmatige luchtverdeling. Dit vanwege een gelijkmatige vochtafvoer en temperatuur maar ook door de verdeling van anti-kiemmiddelen. Globaal zijn er een tweetal ventilatiesystemen binnen de losse stort. Bij het ene systeem vindt de ventilatie plaats vanuit een gesloten



Luchtinlaat aan de kopgevel



Ventilatie wand voor vier kisten

vloer met erop gelegen (mobiele) kokers (meest thermisch verzinkte tunnels). De andere manier van ventileren is vanuit ondergrondse kanalen. Er zijn vloeren die over de totale oppervlakte uit een roostervloer bestaan en vloeren die een beperkt deel van de vloer (boven de ondergrondse kanalen) als roostervloer zijn uitgevoerd. Zowel de afstand van de kanalen onderling (afhankelijk van de storthoogte) als de doorsnede van het kanaal (bepaald vanuit gewenste luchtsnelheid) bepaalt uiteindelijk de luchtverdeling. Een roostervloer over het totale bewaaroppervlakte geeft van alle ondergrondse ventilatiesystemen de grootste kans op een optimale luchtverdeling. Tussen en in de roostervloerplaten zitten spleten van ongeveer 20 mm met een onderlinge afstand van 20 tot 30 cm. Voordeel van deze ventilatiemethode is dat hier ook kistenbewaring op plaats kan vinden zonder aanpassing van het ventilatiesysteem. Hier kunnen de kisten dan wel strak tegen elkaar aan gestapeld worden en ontstaat er in feite één hoop waar men doorheen blaast of met tussenruimten waardoor de lucht met name langs de kisten zal bewegen.

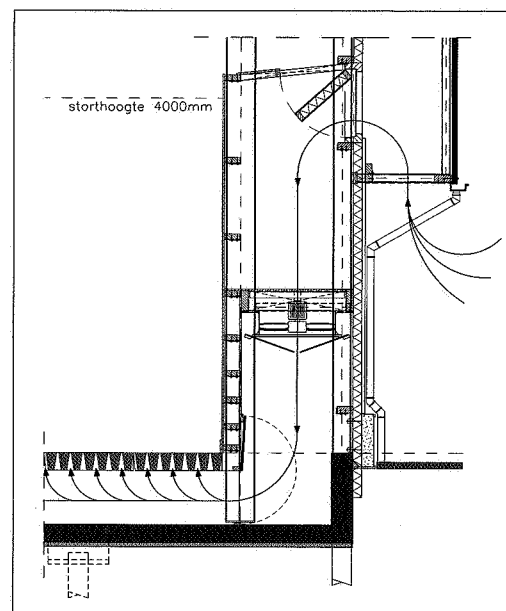
KANAALVLOEREN CONSTRUCTIEF

De wanden van ondergrondse kanalen moeten glad worden afgewerkt. Voor de afdekking van de kanalen worden op dit moment voornamelijk prefab betonnen roostervloerdelen gebruikt. Voorheen gebeurde dit ook nog met

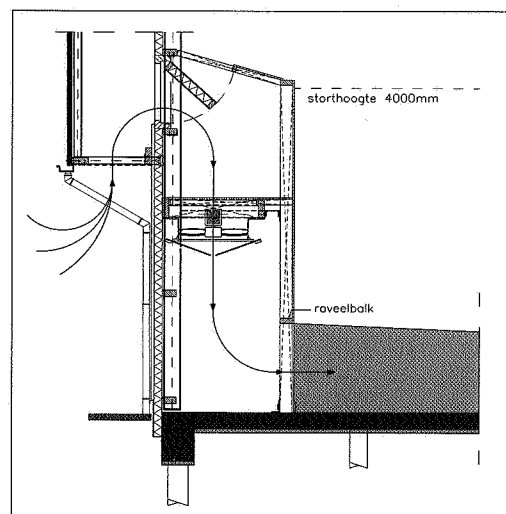
hardhouten balkjes. Uiteraard moeten zowel de roostervloerdelen als de kanalen en de vloeren de druk van zowel aardappels als machines kunnen dragen. Afhankelijk van de storthoogte van het product zal bij aardappels al snel op 2.800 kg/m^2 (bij 4 m storthoogte) gerekend moeten worden. Zoals echter in zoveel toepassingen is de puntbelasting van vorkheftrucks, kipwagens en transportbanden vaak veel meer bepalend. Een aslast van 11,5 ton is normaal. Heel belangrijk is dat de prefab onderdelen zeer maatvast zijn. Dit geldt zowel voor de dikte van de platen als voor de haaksheid en rechtheid van de kanten. Pas als deze maatvoeringen optimaal zijn, kan een goede vloer worden gelegd. Daarnaast moet de luchtsleuven afgestemd zijn op de afmetingen van het product. Normaal is een maximale spleetwijdte van 20 mm voldoende. Waarbij de maximale luchtdoorlaat 8 % bedraagt per m^3 vloeroppervlakte. Ten aanzien van de toleranties zijn nog steeds grote verschillen te zien tussen verschillende leveranciers. De 20 mm spleetwijdte is het uitgangspunt om een meest optimale luchtverdeling te kunnen waarborgen. Meer en minder zijn niet gewenst. Tolerantie zal nog wel even een discussiepunt blijven zolang er nog niet echt een duidelijke norm bestaat.

KISTENBEWARING

Kostentechnisch is kistenbewaring een dure bewaarmethode.



Druk wand voor appelbewaring tot 4000 mm



Druk wand voor aardappelbewaring tot 4000 mm met bovengrondse kanalen

De opslagcapaciteit per m^3 is lager dan bij losse stort en met name de investeringen in kisten en het drukwand-systeem moeten niet worden vergeten. Betontechnisch is ventilatie/bewaarmethode eenvoudig. De belangrijkste eisen vloeien voort uit de puntbelasting en gewenste vlakheid.

ing. F. van de Geijn en

ing. B. van der Spek,

DLV Adviesgroep nv;

Marktgroep Bouw en Milieu Zuid

Tekening: J. Toebast,

DLV Bouw- Adviesbureau