

Alternatieven voor tuinturf bij droogverkoop van bollen en vaste planten

N.P.A.Groen en H. Gude

Praktijkonderzoek Plant & Omgeving B.V.
Sector Bloembollen
Juni 2004
PPO nr. 330030

© 2004 Wageningen, Praktijkonderzoek Plant & Omgeving B.V.

Alle rechten voorbehouden. Niets uit deze uitgave mag worden veeelvoudigd, opgeslagen in een geautomatiseerd gegevensbestand, of openbaar gemaakt, in enige vorm of op enige wijze, hetzij elektronisch, mechanisch, door fotokopieën, opnamen of enige andere manier zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van Praktijkonderzoek Plant & Omgeving.

Praktijkonderzoek Plant & Omgeving B.V. is niet aansprakelijk voor eventuele schadelijke gevolgen die kunnen ontstaan bij gebruik van gegevens uit deze uitgave.



Dit onderzoek werd gefinancierd door het Productschap voor de Tuinbouw.

Praktijkonderzoek Plant & Omgeving B.V.

Sector Bloembollen

Adres : Prof. Van Slogterenweg 2, Lisse

: Postbus 85, 2160 AB Lisse

Tel. : 0252-462121

Fax : 0252-462100

E-mail : nico.groen@wur.nl

Internet : www.ppo.wur.nl

Inhoudsopgave

pagina

SAMENVATTING.....	5
1 INLEIDING	7
2 HUIDIG GEBRUIK	9
2.1 Uitdroging, condensvorming en beschadiging voorkomen	9
2.2 Verschil in uitdrogen	9
2.3 Tuinturf of houtmot	9
2.4 Waarom moet naar alternatieven van tuinturf of houtmot worden gezocht?	10
3 ANDERE VULSTOFFEN OF ANDERE VERPAKKINGEN?	11
3.1 Moeten de bollen te zien zijn door de consument?	11
3.2 Economische beperkingen.....	11
3.3 Vulstoffen of verpakking aanpassen.....	11
4 VERVANGING VULMIDDEL	13
4.1 Gels.....	13
4.2 GFT compost	13
4.3 Vermiculite met water	13
4.4 Sphagnum.....	14
4.5 Overige organische materialen.....	14
4.6 Hygroscopische middelen	14
4.7 Coatings	14
5 VERVANGING OF AANPASSING VERPAKKING.....	17
6 ONDERZOEKSGEBIEDEN	19
7 AANBEVELINGEN	21
7.1 Vervanging tuinturf.....	21
7.2 Aanpassen verpakking	21
8 LITERATUUR.....	23
9 VEEN	27
9.1 Veenproductie	27
9.2 Wat is veen?	28
9.3 Veenwinning	28
9.4 Tuinturf	28

Samenvatting

Een aantal bloembollen en vaste planten drogen zonder goede beschering tijdens de verkoopfase te veel uit waardoor de groei kan stagneren. Ook beschadiging moet worden voorkomen, evenals condensvorming. Op dit moment wordt voornamelijk tuinturf of houtmot in een plastic verpakking gebruikt. De beschikbaarheid van goede tuinturf wordt steeds minder.

Een uitgebreide literatuurstudie is uitgevoerd naar mogelijke vervangers van tuinturf of houtmot als verpakkingsmateriaal bij de droogverkoop van bloembollen. Het doel van dit literatuuroverzicht is handvatten aan te reiken ter vervanging van tuinturf of houtmot en ter verbetering van de kwaliteit van bollen of vaste planten in de verkoopfase.

Ten aanzien van het beschermen tegen uitdrogen, condensvorming en beschadigen zijn er diverse zoekrichtingen. Onderzoek naar gels in de verpakking met diverse hoeveelheden water bij de diverse bolgewassen kan een zeer interessant alternatief voor tuinturf opleveren. Vermiculite met verschillende hoeveelheden vocht als alternatief voor tuinturf zou kunnen worden onderzocht.

Gedroogd organisch materiaal, zoals bamboe, wilgentwijgen, maïs, hennep of diverse soorten stro kunnen worden gedroogd op de manier van grasdrogen. Proeven zullen moeten uitwijzen hoever gedroogd moet worden of hoeveel water weer moet worden toegevoegd om de eigenschappen van tuinturf te benaderen. Onderzoek naar fijner houtmot of zaagsel, waaraan een te beproeven hoeveelheid water voor het verpakken wordt toegevoegd, zou een verbetering van de bescherming tegen uitdrogen kunnen opleveren. Ook zou onderzocht kunnen worden of GFT geschikt is voor de verschillende soorten bollen of vaste planten. De vraag is hoeveel water moet worden toegevoegd voor een optimaal resultaat.

Voor de bescherming zou ook gebruik gemaakt kunnen worden van wassen. Er zijn veel soorten paraffinewassen en polyethyleenwassen met diverse toevoegingen. De toepassingsmogelijkheden kunnen bij bollen en vasteplanten worden onderzocht.

In de literatuur worden verschillende coatings genoemd met een positief effect op de latere uitgroei van vooral naakte wortels van bomen en struiken. Het effect van deze coatings zouden op bloembollen kunnen worden onderzocht.

Ook voor de plastic verpakking worden vele alternatieven aangedragen. Goede verpakkingen moeten de vochttoestand in de verpakking kunnen regelen door een bepaalde hoeveelheid vocht vanuit de verpakking tegen te houden en door condensvorming in de verpakking tegen te gaan. Dit moet voor de verschillende bolsoorten en vasteplanten worden uitgezocht. Iedere groep bolsoorten of vasteplanten zal een eigen vochtdoorlatenheid van de verpakking eisen, afhankelijk van het uitdrogen van het product. Dit kan met rekfolie, krimpfolie of flowpack folie worden onderzocht.

Plastics, die bepaalde gassen wel of niet doorlaten (Modified atmosphere packaging MAP) zijn interessant om te onderzoeken bij die bolgewassen of vasteplanten, die met een normale bewaring niet goed te houden zijn in de verkoopfase in tuincentrum of winkel zonder koeling. De mate van vochtafgifte en zuurstofgebruik van deze bollen of vasteplanten moeten dan onderzocht worden.

Verpakken van agrarische producten heeft als doel het behouden, verbeteren, bewaken of beïnvloeden van de kwaliteit gedurende een bepaalde periode. Dit geldt dus ook voor bollen en vaste planten tijdens de verkooperiode in winkel of tuincentrum. Er is op verpakkingsgebied veel mogelijk. De wensen van de markt en daarmee samenhangende economische motieven zijn richtinggevend.

Tot nu toe zijn in bijna alle verpakkingen, behalve papieren zakken, de bollen of vaste planten zichtbaar voor de consument. Bij voedsel is dit echter niet nodig. Een mooie verpakking doet veel beter verkopen dan voedsel zelf. Als de bollen niet zichtbaar hoeven te zijn, zijn er in flexibele, maar ook met niet-flexibele verpakkingen veel meer mogelijkheden. Maar bij verpakkingen moet dan wel eerst de vraag beantwoord moeten worden of de bollen of vaste planten zichtbaar moeten zijn.

1 Inleiding

Een aantal bloembollen en vaste planten drogen zonder goede bescherming tijdens de verkoopfase te veel uit waardoor de uitgroei kan stagneren. Ook kan zonder goede bescherming beschadiging met alle gevolgen van dien optreden. Een ander probleem is condensvorming bij temperatuurswisselingen.

De meest gebruikelijke manier van verpakken is op dit moment een onbepaalde hoeveelheid tuinturf of houtmot in een plastic verpakking. Deze plastic verpakking heeft al of niet gaatjes in verschillende maten van perforatie om luchtverversing te realiseren. Er worden vele soorten plastics gebruikt.

De voordelen van tuinturf of houtmot is dat het materiaal betrekkelijk goedkoop is.

De beschikbaarheid van goede tuinturf wordt steeds minder. De winplaatsen in o.a. Duitsland en Rusland zijn steeds moeilijker te vinden. Bovendien wordt verwacht dat de kwaliteit in de komende jaren minder zal worden, omdat de gebieden, waar goede tuinturf te vinden is, steeds schaarser worden. Uit oogpunt van milieu is de winning van tuinturf een aanslag op de zeer waardevolle biotopen aan de rand van het poolgebied.

Mogelijke vervangers voor tuinturf of houtmot worden besproken. Ook voor de plastic verpakking worden vele alternatieven aangedragen.

2 Huidig gebruik

2.1 Uitdroging, condensvorming en beschadiging voorkomen

Een aantal bloembollen en vaste planten drogen zonder goede bescherming tijdens de verkoopfase te veel uit. Een van de gevolgen is dat het product er niet goed uitziet, waardoor de verkoop stagneert. Een ander gevolg is dat het plantmateriaal na het opplanten niet of niet goed uitgroeit. Daardoor zullen klachten ontstaan en, als met uitgroeigarantie geleverd is, zal een financiële genoegdoening gevraagd worden. Vervolgaankopen blijven achterwege.

Een ander probleem is condensvorming bij temperatuurswisselingen. Condensvorming op de bollen of vaste planten werkt schimmel- en/of bacteriegroei in de hand. De vulstof of de verpakking moet daarom condenswater weg kunnen vangen.

De meeste bollen en vasteplanten zijn gevoelig voor beschadigingen in de verkoopfase. Het product ziet er daardoor niet goed uit en loopt later mogelijk moeilijker uit. Vulstof of verpakking moet beschadiging zoveel mogelijk voorkomen.

2.2 Verschil in uitdrogen

Er is een groot verschil tussen de diverse bolsoorten, en zelfs tussen cultivars van dezelfde soort in uitdroging van bol en/of wortels. Zo drogen gladiolen zonder vulmiddel en zonder verpakking bijna niet uit gedurende een verkoopperiode van 6 weken. Aan de andere kant zijn bijvoorbeeld sneeuwkllokjes extreem gevoelig voor uitdroging. De overige bolgewassen zitten hier tussenin. Hoeveel het percentage drogestof mag stijgen zonder schadelijke gevolgen is onbekend.

2.3 Tuinturf of houtmot

De meest gebruikelijke manier van verpakken is op dit moment een onbepaalde hoeveelheid tuinturf of houtmot in een plastic verpakking. Deze plastic verpakking heeft al of niet gaatjes in verschillende maten van perforatie om luchtverversing te realiseren. Er worden vele soorten plastics gebruikt.

De voordelen van tuinturf of houtmot is dat het materiaal betrekkelijk goedkoop is. Tuinturf (houtmot in mindere mate) bevat van nature een hoeveelheid vocht, dat makkelijk uitgewisseld kan worden met de omgeving. Daardoor zal uitdroging van het product worden voorkomen. Aan de andere kant kan tuinturf weer gemakkelijk vocht opnemen. Bij temperatuurswisselingen ontstaat in de plastic verpakking condens. Dit condenswater wordt gemakkelijk weggevangen door de tuinturf of houtmot. Als dit vocht niet weggevangen zou worden, is de kans op schimmel- of bacteriegroei groter. Een andere factor is de pH van tuinturf en houtmot. Tuinturf en (meestal) houtmot hebben een lage pH van 4 of 5. Het voordeel van een lage pH is dat schimmel- en bacteriegroei wordt voorkomen of sterk vertraagd.

Het grote praktische verschil tussen houtmot en tuinturf is het verschil in uitdroging van de bollen of planten. Bij houtmot drogen de bollen of vaste planten meer uit dan bij tuinturf, omdat houtmot droger is en minder goed om de bollen of de wortels sluit. Dit betekent dat bij bollen, die zeer gemakkelijk wortels maken, zoals bij lelies, houtmot de voorkeur zou kunnen hebben. Bij tuinturf lopen de wortels voor de verkoop te veel uit.

Naast uitdrogen, wat in principe te voorkomen moet zijn, zijn er ook kwaliteitsverliezen door verademing van het product. Dit is niet tegen te houden door welk vulmiddel alleen dan ook. Dit is bijvoorbeeld bij lelies het geval. Vervanging van turf of hout door andere vulstoffen lost deze problemen dus niet op.

2.4 Waarom moet naar alternatieven van tuinturf of houtmot worden gezocht?

De beschikbaarheid van goede tuinturf wordt steeds minder. De winplaatsen in o.a. Duitsland en Rusland zijn steeds moeilijker te vinden. Bovendien wordt verwacht dat de kwaliteit in de komende jaren minder zal worden, omdat de gebieden, waar goede tuinturf te vinden is, steeds schaarser worden. Uit oogpunt van milieu is de winning van tuinturf een aanslag op de zeer waardevolle biotopen aan de rand van het poolgebied.

Een klacht van de afnemers is het soms grote verschil in de vochttoestand van de geleverde tuinturf. De ene keer is het veel vochtiger dan de ander keer. Het resultaat kan zijn dat de bollen of vaste planten te veel indrogen of dat het te nat in de verpakking is met ongewenste wortelgroei en soms rotting tot gevolg. Houtmot voldoet bij een aantal bolsoorten en vaste planten minder goed door de beperkte bescherming wat indroging betreft. Onderzoek naar fijner houtmot of zaagsel waaraan diverse hoeveelheden water voor het verpakken wordt toegevoegd zou een verbetering van de bescherming tegen uitdrogen kunnen opleveren.

Omdat veelal geperforeerd folie gebruikt wordt is vulstof van houtmot of tuinturf niet zo'n hygiënische maatregel. Vooral in supermarkten geeft de door de gaatjes vrijkomende deeltjes vervuiling van de andere boodschappen.

3 Andere vulstoffen of andere verpakkingen?

3.1 Moeten de bollen te zien zijn door de consument?

Tot nu toe zijn in bijna alle verpakkingen, behalve papieren zakken, de bollen of vaste planten zichtbaar voor de consument. Bij voedsel is dit echter niet nodig. Een mooie verpakking doet veel beter verkopen dan voedsel zelf. Als de bollen niet zichtbaar hoeven te zijn, zijn er in flexibele, maar ook niet flexibele verpakkingen veel meer mogelijkheden in relatie tot vocht, zuurstof, UV bestendigheid en dergelijke. Als naar verpakkingen wordt gekeken zal, eerst deze vraag beantwoord moeten worden.

3.2 Economische beperkingen

Verpakken van agrarische producten heeft als doel het behouden, verbeteren, bewaken of beïnvloeden van de kwaliteit gedurende een bepaalde periode.

Dit geldt dus ook voor bollen en vaste planten tijdens de verkoopperiode in winkel of tuincentrum.

Er is op dit gebied veel mogelijk.

De wensen van de markt en daarmee samenhangende economische motieven zijn richtinggevend.

Zo kan onderscheid worden gemaakt tussen laagwaardige landbouwproducten, zoals afdekken tegen vorstschade in aardappelen in de open lucht tot meer hoogwaardige producten, zoals bereide versproducten en maaltijden (Benedict, 1998).

Samenhangend met de waarde van de producten geldt dat hoe hoogwaardiger het product is, des te geavanceerder de gebruikte bewarings- en verpakkingsmethoden en des te omvangrijker wordt de onderzoeksinspanning op het desbetreffende terrein en des te duurder wordt de kostprijs per eenheid product.

Bollen en vasteplanten zijn tamelijk hoogwaardige producten, waar nogal wat kosten tegenover mogen staan om de kwaliteit te kunnen garanderen. Door concurrentieoverwegingen zullen duurdere verbeteringen echter moeizaam kunnen worden doorgevoerd.

3.3 Vulstoffen of verpakking aanpassen

Gedacht kan worden aan vervanging van houtmoot of tuinturf door materiaal met dezelfde eigenschappen. Daarbij wordt nog steeds hetzelfde plastic gebruikt. Een andere mogelijkheid is echter de verpakking zelf aan te passen aan de specifieke wensen van de verschillende bolsoorten en vaste planten zoals doorlatenheid, voor gassen en vocht

doorlatenheid, voor gassen en vocht

Een en ander wordt hieronder uitgesplitst naar vulmiddel of verpakking.

4 Vervanging vulmiddel

4.1 Gels

Als vervanging voor tuinturf komen als belangrijkste alternatief de polyacrylaten (zg gels) in beeld. Er zijn veel verschillende soorten gel. Deze kunnen met verschillende hoeveelheden vocht gevuld zijn, waardoor het product natter of droger blijft. Gebruik van gels is waarschijnlijk wat duurder dan tuinturf of houtmot. Dit is echter afhankelijk van de minimaal noodzakelijke hoeveelheid gel per verpakking.

Er bestaan wateropneembare gels. Deze gels kunnen 40 tot 500 keer hun eigen gewicht aan water opnemen en weer afgeven. De hoeveelheid water die door de uitzettende gel kan worden vastgehouden hangt af van de chemische samenstelling van de polymeer en de condities, waaronder dit gemaakt is. Aan gels kunnen ook andere middelen zoals, groeistoffen, pH-verlagende middelen of gewasbeschermingsmiddelen worden toegevoegd.

Er zijn gels die voornamelijk gebruikt worden bij de plantsoendienst van veel gemeenten e.d. om het water vasthoudend vermogen van (pot)grond te verhogen. Er kan dan zeker de helft minder keer water worden gegeven aan de bakken. Dit bespaart de plantsoendienst enorm op arbeidskosten. Ook wordt het toegevoegd in plantgaten en bij sommige potgronden. Als de gel bij verpakkingen van bloembollen of vaste planten wordt gedaan om uitdrogen te voorkomen, kan de gel dus later bij de consument het beste bij het planten in het plantgat worden gedaan, zodat de bollen onder wat droge omstandigheden beter aanslaan. De bollen verdrogen dan ook minder snel.

Toepassing van de gel in parken op snel drainerende grond leverde volgens de Bloemisterij (1991) goede resultaten op. Perkplanten hebben minder vaak water nodig door de absorberende eigenschappen van de gel. De gel werkt als een water-buffer in de grond. Deze gel kan tot 400 keer zijn gewicht aan water opnemen.

In de boomkwekerij wordt de gel gebruikt bij het transport van bomen, heesters en jonge rozenstruikjes met kale wortels. De wortels worden gedompeld in aangemaakt gelpoeder. Op deze manier blijft de wortel beschermd tegen uitdroging.

4.2 GFT compost

Het voordeel van GFT compost is de beschikbaarheid en de prijs. Er zijn echter wel een paar nadelen te noemen. Zo is de presentatie in de winkel niet mooi. Daarnaast heeft GFT een fijnere structuur dan tuinturf, waardoor het een geringer waterhoudend vermogen heeft. Bovendien is niet gegarandeerd dat er geen ongewenste schimmels, bacteriën en mijten in zitten. De productie van GFT wordt wel steeds professioneler. De EC van GFT varieert nogal en ligt meestal in de buurt van 3,5. Tuinturf heeft een EC van 1,5. GFT is dus veel zouter. Dit zou juist vocht uit de bollen of wortels kunnen trekken. Onderzocht zou kunnen worden of GFT geschikt is voor de verschillende soorten bollen of vaste planten. De vraag is hoeveel water moet worden toegevoegd voor een optimaal resultaat.

4.3 Vermiculite met water

Vermiculite heeft ongeveer dezelfde wateropneembare eigenschappen als tuinturf. Door een bepaalde hoeveelheid water aan vermiculite toe te voegen is mogelijk hetzelfde effect als tuinturf te verkrijgen. Uit een vergelijking van tuinturf met vermiculite moet blijken wat de praktische verschillen zijn. Hoeveel water moet worden toegevoegd, zal moeten worden onderzocht voor de verschillende soorten bollen en vasteplanten.

4.4 Sphagnum

Het voordeel van verse sphagnum is net, als met tuinturf, de lage pH. Sphagnum is de verzamelnaam voor een aantal soorten bladmossen. De eigenschappen van vers sphagnum zijn te vergelijken met tuinturf. Vers sphagnum zal in meer of mindere mate ingedroogd moeten worden om goed evenwicht te vinden tussen vochtafgifte en vochtopname. Het nadeel van Sphagnum is de moeilijke beschikbaarheid en de verschillen in vochtigheid. Hoe bepaal je hoeveel vocht er af of bij moet? Gronden, waar goede sphagnum groeit zijn vaak beschermd natuurgebied.

4.5 Overige organische materialen

Een andere mogelijkheid is het gebruik van gedroogd organisch materiaal. Op de manier van grassdrogen. Na het drogen in de grasdrogerij moet dit materiaal in een bepaalde grootte gemalen worden. Mogelijk moeten hiervan nog korreltjes worden geperst. Proeven zullen moeten uitwijzen hoever gedroogd moet worden of hoeveel water weer moet worden toegevoegd om de eigenschappen van tuinturf te benaderen. Als materiaal kan het best gezocht worden in goed te telen gewassen, waarbij een pH van de vulstof van 4 tot 5 wordt verkregen. Gedacht kan worden aan bamboe, wilgentwijgen, maïs, hennep of diverse soorten stro. Het soort gewas is bepalend voor de kleur van de uiteindelijke vulstof en daarmee voor de marketingkansen.

4.6 Hygroscopische middelen

Hygroscopische middelen trekken door hun eigenschappen op een actieve manier water aan. Verwacht wordt dat bij gebruik bij bollen of vaste planten te veel water uit de bollen wordt getrokken met als gevolg te veel uitdroging. Onderzoek zal moeten uitwijzen hoeveel middel per eenheid toegevoegd zou moeten worden om een goed evenwicht in de vochttoestand van bol en lucht te verkrijgen. Tijdens transport in te vochtige containers hebben deze middelen mogelijk perspectief.

In CNB info (2002) staat een beschrijving om condensvocht weg te vangen met Hydro-Bag. Dit is samengesteld uit geactiveerd klei en calciumchloride. Volgens de fabrikant zijn de hygroscopische eigenschappen zodanig dat schade door vocht vrijwel wordt uitgesloten en uitdroging van een tulpenbol wordt voorkomen. Het is onschadelijk voor mens en natuur. Er is gedurende minimaal 45 dagen vochtopname tot 60% van het eigen gewicht van het product. De hoeveelheid droogmiddel per verpakking is voor elke specifieke toepassing te onderzoeken.

4.7 Coatings

Een heel andere mogelijkheid om tuinturf te vervangen is een coating, die om de hele bol moet zitten. Chemische coatings worden gemaakt van latex, plastics of polyterenes.

Indien coatings worden toegepast bij vaste planten of bloembollen moeten ze aan veel eisen voldoen. Ze moeten een nader te bepalen geringe vochtdoorlatenheid hebben en een goede zuurstof- en kooldioxide-doorlatenheid hebben.

Ze moeten een korte droogtijd hebben en toepasbaar zijn bij de lage en hoge temperaturen. Ze moeten goed hechten en een goede verdeling van de film geven. De bollen moeten in de coatings gedompeld of bespoten kunnen worden. Ook moeten ze onzichtbaar zijn, niet snel schilferen of scheuren, voldoende lang werkzaam zijn en relatief goedkoop. De coating moet bij voorkeur biologisch afbreekbaar zijn.

Van Beek (1987) stelt dat coatings pas via praktijkonderzoek getoetst zouden moeten worden als uit laboratoriumproeven duidelijk blijkt dat de karakteristieken van de coating voldoen.

Verdampingsremmende middelen kunnen volgens Verhoeven (1984) in 4 klassen worden ingedeeld;

- Een dunne filmvormende laag, zodat het vocht moeilijker uit de plant kan. Dit zijn onder andere hoog polaire alcoholen, die ontwikkeld zijn om op de verdamping te verminderen door een strak moleculair dicht vlies.
- Een dikkere film vormende laag. Dit worden coatings genoemd.
- Huidjesmondjes regulerende middelen. Met deze middelen worden de huidmondjes afgesloten en kan er minder inwendig vocht verloren gaan. Een voorbeeld hiervan is een siliconespray.
- Reflecterende middelen. Deze zijn voor droogverkoop van bollen en vaste planten waarschijnlijk niet bruikbaar.

Volgens Anker (1996) zijn er zeer veel eetbare en biologisch afbreekbare films en coatings op basis van proteïnen, polysaccharides, wassen, harsen, vetten en vetzuren. Middelen op basis van proteïnen en polysaccharides beschermen niet tegen uitdrogen, maar tegen gasuitwisseling. Middelen op basis van wassen, harsen, vetten en vetzuren kunnen dit wel doen. Zo zijn er bijvoorbeeld veel paraffinewassen en Polyethyleenwassen met een moleculair gewicht dat varieert tussen 500 en 1200, die weinig water doorlaten. Verder zijn er verschillende gradaties van viscositeit, hardheid en smeltpunt. Deze wassen worden gebruikt bij vers fruit, zoals bananen, avocado, kokosnoten citrusvruchten, meloenen, noten. De toepassingsmogelijkheden bij bollen en vaste planten zou onderzocht moeten worden.

Diverse biologische toevoegingsmiddelen kunnen aan bovengenoemde biologische films worden toegevoegd om factoren te verbeteren op gebied van sterkte, bescherming en geurdoorlatendheid en om de voedingswaarde te beïnvloeden. Andere typen van toevoegingen kunnen bestaan uit bactericiden, fungiciden, antioxidanten, vitaminen, aroma's en kleurstoffen.

Er is een grote variatie van waterdoorlatendheid van vetzuren volgens Kamper en Fennema (1984). Dit is afhankelijk van de lengte van de moleculaire ketting van de vetzuur. Hoe langer de ketting des te beter houdt het vetzuur het water tegen. Ook hangt de waterdoorlatendheid van de vetzuur nog van andere factoren af. Vetzuren alleen zijn echter erg bros, zodat er weer iets ander aan moet worden toegevoegd om de stevigheid te verbeteren. (Anker, 1996)

Coatings kunnen op verschillende manieren worden aangebracht. Dompelen, spuiten met water en veel druk, spuiten zonder water, zoals een verfspuit, gieten, een heet vloeibaar medium aanbrengen, dat bij afkoelen een film vormt of schuimen. Ook wordt als toepassingsmethode casting, falling-film enrobing en een combinatie van spuiten en luchtwerveling genoemd door Anker (1996).

Deze laatste methode wordt gebruikt voor kleine afzonderlijke producten, zoals rozijnen, erwten, bessen, olijven en opgewelde graanproducten.

Zaadbedrijven hebben veel ervaring met het coaten van zaad. Dit gaat goed, zelfs bij grote zaden zoals bonen. De bedrijven geven echter erg weinig informatie. Een bedrijf dat ook coat voor derden is Incotec, het pilleerbedrijf van Royal Sluis (Hoffman-Viersma, 1989). Ze kunnen eventueel behulpzaam zijn bij het ontwikkelen van coaten van bloembollen. Dit zal dan echter door hen moeten worden uitgevoerd.

Uit literatuuronderzoek van Verhoeven (1984) naar gebruik van coatings bij naakte wortels van bomen en struiken blijkt dat de resultaten sterk verschillen. Soms bleek het uitgroeipercentage positief te worden beïnvloed en soms negatief. De toxiciteit hangt af van het gewas, het type middel, de concentratie, de omstandigheden, de toestand van het gewas en van allerlei uitwendige omstandigheden.

Verhoeven (1984) concludeert dat de tot dan toe bekende coatings niet goed en bestendig genoeg voldoen om uitdroging van kale wortels van boomkwekerijgewassen tijdens bewaring en transport te voorkomen.

Maas (1995) heeft een aantal coatings onderzocht bij o.a. rozen en forsythia's. Alle coatings waren slechter dan de controlebehandeling in een mengsel van turfmoel en houtmot.

Englert (1992) heeft een hele serie antitranspiratie- en filmvormende verbindingen getest op naakte wortels van *Crataegus phaenopytum*. Uit al deze middelen kwam er maar een goed uit; toegepast voor de bewaring van deze struik, was de latere uitgroei veel beter.

Volgens Verhoeven (1984) bespoot Simpson (1984) diverse coniferenzaailingen voor de bewaring bij 2°C gedurende 6 weken met 6 verschillende dikke filmvormende coatings. Twee van de 4 coatings hadden effect. Deze middelen bestreden het beste de droogtestress en hadden geen negatieve invloed op de hergroei van wortels. Ze hadden een positief effect op de hergroei.

Folicote (Proefstation voor de Tuinbouw in België) is een middel van de firma Aquatrols in Pennsauken NJ, USA. Het middel wordt in Nederland verkocht door Brinkman. Folicote is een emulsie van water met een speciale was, welke na onderdompeling van een plant of stek een beschermende laag vormt, die de transpiratie regelt zonder de noodzakelijke gasuitwisseling te belemmeren en die geen fytotoxische nawerking veroorzaakt. Het wordt vooral gebruikt bij stekken en enten. Mogelijk kan een dompeling van bollen of vaste planten uitdroging voorkomen. Dit moet door onderzoek duidelijk worden.

Het middel Cultanol, een biologisch afbreekbare coating, voorkomt volgens de fabrikant, zij het in geringe mate uitdroging van bollen tijdens het transport. Het middel is ook te gebruiken als antistufmiddel. Er kunnen allerlei middelen aan worden toegevoegd. Ook kan de pH waarde worden aangepast. Dit zou een voordeel kunnen zijn als de pH op 4 a 5 wordt gehouden om de pH bij tuinturf na te bootsten in verband met de mogelijke remming van schimmels en bacteriën bij zo'n lage pH.

Semperfresh is een coating van sucrose-ester, dat gebruikt wordt om de houdbaarheid van fruit e.d. te verlengen. De werking zorgt voor inwendige CA bewaring. Het effect zou dus hetzelfde zijn als ULO bewaring, maar dan van de individuele vrucht, bol of wortels.

De zuurstofdoorlatenheid is slecht, zodat het zuurstofgehalte in het product door ademhaling laag wordt. Het middel houdt de vochtverliezen niet tegen.

5 Vervanging of aanpassing verpakking

Bij de juiste verpakking is geen vulstof meer nodig.

Er is een groot aantal soorten films en folies, ieder met zijn eigen eigenschappen in verschillende diktes, waarbij ook nog eens in grootte verschillende minuscule gaatjes geperforeerd folie te verkrijgen zijn. De kunst zal zijn het juiste folie te vinden.

De folies die in dit geval gebruikt moeten worden moeten een bepaalde hoeveelheid vocht vanuit de verpakking tegenhouden, maar aan de andere kant condensvorming bij temperatuurswisselingen voorkomen.

Dit kan bereikt worden door de folie te coaten met een anticondens film.

Het beste is om de folie strak om iedere bollen of vaste plant te krijgen. Anders kan de lucht nog te veel vocht uit de bollen opnemen en de bollen of wortels nog indrogen.

Er zijn grofweg 3 soorten folie geschikt voor dit doel: rekfolie, krimpfolie en flowpack folie.

Krimpfolie en flowpack folie moeten geperforeerd zijn om lucht te laten ontsnappen bij de toepassing. Dit betekent dat zuurstof en water vrij gemakkelijk naar buiten kunnen, waardoor het product te droog zou kunnen worden. Bij toepassing van krimpfolie moet de temperatuur kort sterk verhoogd worden tot 135°C. Bij het verpakken van broccoli of komkommers op deze wijze wordt de temperatuur van het product tijdelijk verhoogd. Een en ander gaat niet ten koste van de kwaliteit. Bij flowpack folie en bij rekfolie is dit niet aan de orde. Krimpfolie zit strakker om de bollen heen zodat als bijvoorbeeld 10 bollen tegelijk geseald worden, de bollen dicht tegen elkaar worden getrokken. De vraag is of dit bij rekfolie ook mogelijk is. Rekfolie kan zodanig dicht worden gemaakt, dat een bepaalde hoeveelheid vocht en zuurstof doorgelaten wordt.

Er zijn vanuit de EEG 2 belangrijke richtlijnen voor het gebruik van plastics. "Framework Directive 89/109/EC" en "Plastics, materials articles intended to come into contact with food. Directive 90/128/EC". De vochtdoorlatenheid van flexibele plastics wordt volgens Brooks (2000) uitgedrukt in WVTR (Water vapor transmission rate). De zuurstofdoorlatenheid wordt uitgedrukt in OTR (Oxygen transmission rate).

Brooks (2000) beschrijft een groot aantal vaste en flexibele plastics. Flexibele verpakkingen worden gemaakt van 2 miljoen ton polymeren in Europa, met een groei van 5% per jaar. De voornaamste polymeren gebruikt voor flexibele verpakkingen zijn PE = polyethyleen 52%, BOPP = biaxial georiënteerde polypropyleen 27%. Cast PP= polypropyleen nylon, PVC= polyvinyl chloride en PET = polyethyleen terephthalate hebben een kleinere vraag.

Dixon (2000) beschrijft van een groot aantal voedingsstoffen, zoals ingevroren groenten, kant en klaar ontbijt, biscuit en chips de criteria, waaraan flexibele plastic moet voldoen.

Ook worden plastics besproken die bepaalde gassen wel of juist niet doorlaten (Modified atmosphere packaging (MAP)).

Molenaar (1985) onderzocht bij Rosa 'Peace' geperforeerde polyethyleenfolie, halfdoorlatende folie en gasdichte folie. De halsdoorlatende folie gaf de beste resultaten, Bij de andere 2 folies trad te veel schimmelvorming op.

Roonley (2000) geeft een overzicht van actieve verpakkingen en hun rol, zoals zuurstofdoorlatenheid en de mate van geur doorlatenheid. Ook toevoegingen, zoals fungiciden, insecticiden, antioxidanten en aroma's worden besproken, evenals toevoegingen om condensvorming tegen te gaan. Ook zijn er toevoegingen aan de binnenkant van het plastic, die vocht kunnen bufferen.

Actieve verpakingsplastics voor gebruik zijn de laatste jaren geëvalueerd van een wetenschappelijke curiositeit tot een kleine, maar snel groeiende ontwikkeling en productie gedurende de laatste 20 jaar. De hoofdaandacht gaat uit naar zuurstofregulerende verpakkingen in de voedselindustrie. De vraag zal sterk toenemen als de kosten in de buurt komen van gewone verpakkingen.

Volgens Putter (2001) blijft in folieverpakte broccoli langer goed dan niet verpakte. PPO in Lelystad onderzocht diverse folies. PVC-vrije rekfolie (Suntec) gaf een één dag langere houdbaarheid dan krimpfolie en flowpack. Het zuurstofgehalte in de rekfolie was namelijk lager. Het gewichtsverlies was belangrijk lager.

Bij de vleesverwerking zijn er volgens Moerman (2000) grote vorderingen in actieve verpakkingen. Er zijn zuurstofvangers, biosensoren en antioxidanten in de verpakking verwerkt, zodat de houdbaarheid van vlees en vleeswaren worden verlengd.

Van Leth (2000) beschrijft een nieuwe verpakkingsmethode van leliebollen door Air Regulated Package (ARP). Door de verpakking en door de ademhaling van de bollen ontstaat een andere zuurstof/kooldioxideverhouding, waardoor het uitgroeien van wortels en spruit sterk vertraagd wordt. Volgens van Lenth hebben 4 bollenexporteurs deze verpakkingsmethode ontwikkeld. Het zuurstofgehalte in de luchtdichte verpakking wordt teruggebracht van 20 naar tussen 5 en 10%. ARP vertraagt de veroudering en voorkomt uitdroging van de bollen, zodat ze minimaal 10 weken houdbaar zijn. Door de zuurstofarme atmosfeer binnen de folie blijft de bol vers en van betere kwaliteit. Voor elke bolsoort moet een aparte folie worden ontwikkeld.

De 4 bollenexporteurs testen ook of het zin heeft om sommige vaste planten in ARP te verpakken.

Als de bollen niet zichtbaar hoeven te zijn voor de consumenten, dan komen er ook andere verpakkingsmaterialen zoals karton in aanmerking. Karton kan ook vocht opnemen en afgeven. Het soort karton en de dikte hiervan zouden moeten worden onderzocht.

6 Onderzoeksgebieden

Op gebied van verpakkingen worden door een NRLO studie (Benedict, 1998) een tiental onderzoeksvakgebieden onderscheiden.

- Fysiologie van het product.
- Biochemie van inhoudsstoffen
- Toxicologie
- Sensortechnologie en analysetechnieken.
- Meet en regeltechniek
- Tracing en tracking ten behoeve van garanties.
- Modelleringsstechniek over het kwaliteitsverloop onder invloed van veranderende condities
- Materiaalkunde/chemische technologie van de verpakkingen
- Verpakkingsmateriaal en verpakking
- Logistiek ten aanzien van inrichting van de keten en bewaarsystemen
- Thermodynamica

Ten aanzien van de bewaring van bollen en vaste planten zouden al deze vakgebieden aan de orde kunnen komen. Maar uit oogpunt van vervanging van tuinturf komen voornamelijk fysiologie van de bollen of planten in combinatie met materiaalkunde en chemische technologie van verpakkingsmateriaal aan de orde, met inbegrip van eventuele vulstoffen. Deze stoffen mogen natuurlijk niet schadelijk zijn voor de bollen of planten.

7 Aanbevelingen

Een mooie verpakking doet veel beter verkopen dan het materiaal zelf. Dit gaat waarschijnlijk bij bollen en vaste planten ook op. Als de bollen niet zichtbaar hoeven te zijn, zijn er in flexibele, maar ook niet flexibele verpakkingen veel meer mogelijkheden.

Deze vraag zal als eerste beantwoord moeten worden alvorens verder onderscheid te maken.

Aanbevolen wordt bij een aantal bolgewassen onderzoek te doen om te bepalen wat nog een aanvaardbaar percentage drogestof is. Hier zou dan ook op gecontroleerd of gestuurd kunnen worden.

Om gericht bepaalde folies te kunnen gebruiken om het zuurstofgehalte binnen de verpakking te regelen, zou van de verschillende bolsoorten of vasteplanten de ademhaling in de tijd bij diverse temperaturen moeten worden onderzocht.

7.1 Vervanging tuinturf

Onderzoek naar gels in de verpakking met diverse hoeveelheden water bij de diverse bolgewassen kan een zeer interessant alternatief voor tuinturf opleveren.

Vermiculite met verschillende hoeveelheden vocht als alternatief voor tuinturf zou kunnen worden onderzocht.

Gedroogd organisch materiaal, zoals bamboe, wilgentwijgen, maïs, hennep of diverse soorten stro kan worden gedroogd op de manier van grasdrogen. Proeven zullen moeten uitwijzen hoever gedroogd moet worden of hoeveel water weer moet worden toegevoegd om de eigenschappen van tuinturf te benaderen.

Onderzoek naar fijner houtmot of zaagsel waaraan een te beproeven hoeveelheden water voor het verpakken wordt toegevoegd, zou een verbetering van de bescherming tegen uitdrogen kunnen opleveren.

Onderzocht zou kunnen worden of GFT geschikt is voor de verschillende soorten bollen of vaste planten De vraag is hoeveel water moet worden toegevoegd voor een optimaal resultaat.

Er zijn veel soorten paraffinewassen en polyethyleenwassen met diverse toevoegingen. De toepassingsmogelijkheden kunnen bij bollen en vasteplanten worden onderzocht.

In de literatuur worden verschillende coatings genoemd met een positief effect op de latere uitgroei van vooral naakte wortels van bomen en struiken Het effect van deze coatings zouden op bloembollen kunnen worden onderzocht.

7.2 Aanpassen verpakking

Bij een juiste verpakking is geen vulstof meer nodig.

Goede verpakkingen moeten de vochttoestand in de verpakking kunnen regelen door een bepaalde hoeveelheid vocht vanuit de verpakking tegen te houden en door condensvorming in de verpakking tegen te gaan. Dit moet voor de verschillende bolsoorten en vasteplanten worden uitgezocht. Iedere groep bolsoorten of vasteplanten zal een eigen vochtdoorlatenheid van de verpakking eisen, afhankelijk van het uitdrogen van het product. Dit kan met rekfolie, krimpfolie of flowpack folie worden onderzocht.

Plastics, die bepaalde gassen wel of niet doorlaten (Modified atmosphere packaging MAP). Zijn interessant om te onderzoeken bij bolgewassen of vasteplanten, die met een normale bewaring niet goed te houden zijn

in de verkoopfase in tuincentrum of winkel zonder koeling. De mate van vochtafgifte en zuurstofgebruik van deze bollen of vasteplanten moeten dan onderzocht worden.

Als de bollen niet te zien hoeven te zijn, komen ook andere verpakkingen dan folie in aanmerking voor onderzoek.

8 Literatuur

Ann.

Onderzoek naar de mogelijkheden van veenvervanging door GFT-compost.
1992. Publicatiereeks afvalstoffen. Eindrapportage Min. VROM 1992/17.

Ann.

Voorkom schade aan bloembollen veroorzaakt door vocht.
2002, CNB Marktvisie 127; 66.

Ann.

VEHA-Ede introduceert coating voor beschadigde bollen en knollen.
1990, CNB-info 412; 15.

Ann.

Tuinbouw in de Sahara? Gel-korrel regelt water/lucht-huishouding.
Vakblad voor de Bloemisterij 46(1991) 9.

Ait-ouibahou, A., M. El-otmani en A. Nday.

Use of Semperfresh (polysaccharide esters) on 'Valencia' Orange.
1990, Complexe Horicole d'Agadir, Marokko. Inten. Hort. Congress, poster.

Anker, M.

Edible and biodegradable films and coatings for food packaging. A literature review.
Chalmers University of Technology in Zweden. SIK- report 1996 no 623; 112 pag.

Benedictus, J.N. en Drs. C.M. Enzing, TNO-STB.

Verpakkings- en Bewaar technologie. Een sterkte-zwakte analyse.
1998, NRLO rapport 98/33 .

Beek, G van en W. Maas.

Ontwikkeling van eenvoudige methodieken om de eisen vast te stellen voor coatings van
boomkwekerijgewassen.
1987, Sprengerinstituut Rapportnr 2333, 1-21.

Brooks D.W.

Types of plastics materials, barrier properties and applications;
In; Materials and developments of plastic packaging for the consumer market. Giles.G. A en D.R. Bain, ed.
Sheffield Packaging Technology 2000, 16-45.

Dixan, J.

Development of flexible plastic packaging;
In; Materials and developments of plastic packaging for the consumer market. Giles.G. A en D.R. Bain, ed.
Sheffield Packaging Technology 2000, 79-104.

EEG.

Framework Directive 89/109/EC.

EEG.

Plastics materials and articles intended to come into contact with food
Directive 90/128/EC.

- Englert, J.M.
Physiological and cultural conditions affecting postharvest handling of bare-root nursery plants.
1992, Master of Science Thesis, Oregon State Univ. 79 p.
- Hazewinkel, J.H.O., B.B. Jubita en A.C. Bogers.
Onderzoek naar de mogelijkheden van veenvervanging door GFT-compost.
1992, NRLO rapport 92/17.
- Hees-Boukema, E van en M. Ravesloot.
Worteldip beschermt rozenonderstammen tegen uitdroging; wel een paar praktische bezwaren.
Boomkwekerij 6(1993)25; 26-27.
- Hees-Boukema, E van en M. Ravesloot.
Uitdroging wortels grootste bedreiging voor kwaliteit; literatuurstudie naar naaktwortelig verhandelde gewassen.
Boomkwekerij 6(1993)31; 58-59.
- Hernandez, E.
Edible coatings from lipids and resins;
Hoofdstuk 10 in; Edible coatings and films to improve food quality.
Publishing Company, inc., Lancaster, PA, pag 279-303.
- Hoffman-Viersma, M.E.
Incotec, de nieuwe naam voor het pilleerbedrijf van Royal Sluis.
Prophyta 43 (1989)6.
- Kamper, S.L. en O.R. Fennema.
Water vapor permeability of edible fatty acid, bilayer film.
J. Food Sci, 49(1984)6.
- Klapwijk. D en L. van Schie.
Beschikbaarheid van veen voor potgrond en veensubstraat. Is nog genoeg voor de toekomst?
Vakblad voor de Bloemisterij nr 35(1991).
- Hartman Kok, P.J.A.
Development and description of controlled release formulations for use in powder detergents.
2000, Rijksuniversiteit Groningen, Proefschrift, 120 pag.
- Lenth, P van.
Leliebollen in luchtdichte folie.
Oogst, 8 dec 2000; 4.
- Maas. W., W.H. Molenaar en A. Hoogerwerf.
De invloed van verschillende coatings op de bewaarbaarheid in de koelcel van enkele boomkwekerijgewassen.
1985, Sprengerinstituut rapport nr 2308.
- Moerman, P.
De actieve verpakking maakt furore; verpakkingen met zuurstofvanger, biosensoren of antioxidanten.
Vleesindustrie 6(2000)10; 26-27.
- Molenaar, W.H., W. Maas en A. Hoogerwerf.
De invloed van verschillende bewaaromstandigheden op de kwaliteit van enkele vaste planten en boomkwekerijgewassen.

1985, Sprengerinstituut rapport no 2300.

Molenaar, W.H., W. Maas en A. Hoogerwerf.
De invloed van verschillende verpakkingen op de bewaarbaarheid in de koelcel van enkele boomkwekerijgewassen.
1985, Sprengerinstituut rapport no 2306.

Proefstation voor de Tuinbouw.
Folicote, middel om transpiratie te verminderen.
Mededeling van het Proefstation voor de Tuinbouw, BVO in Wetten (België).

Putter, H. de.
Beste broccoli zit in benauwde folie.
Groente en Fruit week 43 (2001); 6.

Racey, G.D.
Moisture retaining materials for tree seedling packaging: a literature review.
Ontario Tree Improvement and Forest Biomass Institute (1987).

Ravesloot, M.
Worteldip is geen wonderdip.
Boomkwekerij 12(1999)13; 11-13.

Ravesloot, M.B.M. en anderen.
Het afleveren van Quercus robur in Phormazak® en Broadleaf P4 rootdip in het ruilverkavelingsgebied "Land van Cuijk".
2000, verslag PPO, sector Boomteelt.

Rooney, M.L.
Plastics in active packaging;
In; Materials and developments of plastic packaging for the consumer market. Giles.G. A en D.R. Bain, ed.
Sheffield Packaging Technology 2000, 105-129.

Simpson, D.G.
Filmforming antitransparants: their effect on root growth capacity, storability, moisture stress avoidance and field performance of containerrized conifer seedlings.
Forestry Chronicle, 1984 60(6): 335-339.

Sloan, J.P.
The use of rootdip on North American conifer seedlings; a review of the literature.
Tree planters' note 45(1): 26-31; 1994.

Verhoeven, P.A.W.
Literatuurstudie anti-verdampingsmiddelen (coating).
1990, Proefstation voor de Boomteelt intern rapport nr 9/90, 23 pag.

9 Veem

9.1 Veemproductie

Het is moeilijk om een juiste oppervlakte aan veem in de wereld aan te geven.

Er zijn verschillende schattingen. Hazewinkel (1992) schat dat er een oppervlakte van ruim 400 miljoen hectare in de wereld is (NRLO rapport 92/17). Dit is ongeveer 8% van de aardoppervlakte. In de tabel wordt een overzicht gegeven van de veengebieden in de wereld en wordt aangegeven waarvoor het veem wordt geproduceerd.

De totale productie is 28 miljoen ton per jaar. Opvallend is dat ruim 70% wordt gebruikt als brandstof of voor toepassing als actieve kool (bijv voor Norit). Actieve kool wordt gebruikt in de drinkwaterindustrie, de farmaceutische industrie en als filter tegen luchtverontreiniging.

Voor de omrekening van tonnen naar kubieke meters wordt voor veem in de tuinbouw de factor 3 (3 l/kg) aangehouden. Dit betekent dat wereldwijd in de tuinbouw 25 miljoen m³ veem wordt gebruikt, waarvan Nederland 2,5 miljoen m³ per jaar gebruikt, 3% van de wereldproductie. Bij het verpakken van bollen en vaste planten voor droogverkoop wordt hiervan maar een fractie gebruikt. Wereldwijd gezien is het gebruik van veem als vulmiddel voor droogverkoop van bollen of vaste planten te verwaarlozen.

Tabel 1. Veengebieden en veemproductie volgens Hazewinkel in 1992.

Land	Veemoppervlakte (in mil. Ha)	Tuinbouw (kton per jaar)	Brandstof (kton per ha)
Canada	150	400	-
Sovjet Unie	170	5000	10000
Finland	10	220	1500
VS	60	700	-
Indonesië	25	-	-
Zweden	7	300	-
China	4	-	-
Noorwegen	3	90	-
Maleisië	2,5	-	-
Groot-Brittannië	1,5	500	50
Brazilië	1,5	-	-
Polen	1,3	340	-
Oeganda	1,4	-	-
Ierland	1,2	450	6000
Duitsland	1,1	350	2000
Totaal	438,5	8350	19550

- geen gegevens beschikbaar

Tabel 2. Gebruik veen per land in de tuinbouw volgens Hazewinkel in 1992.

Land	Veengebruik in de tuinbouw (mil. m ³ per jaar)
België	0,6
Denemarken	0,6
Zweden	0,7
Nederland	2,5
Groot-Brittannië	2,7
VS	3,8
Duitsland	8,0
totaal	18,8

9.2 Wat is veen?

Veen is een natuurlijk organisch product. Dit komt voor in natte gebieden in de hele wereld. Het bestaat uit gedeeltelijk vergaan en uiteengevallen plantenmateriaal. Het heeft zich in de loop der tijd opgestapeld en is bewaard gebleven onder verzadigde omstandigheden over een periode van duizenden jaren.

De verrotting is maar gedeeltelijk door zuurstofgebrek, de spreiding van koolstof/stikstof (C/N verhouding) en de hoge zuurgraad.

Veen treft men aan de oppervlakte aan en komt in het algemeen niet dieper voor dan 7,5 m. Het bestaat in zijn natuurlijke vorm voor ongeveer 90% uit water. Het veen is de eerste tussenfase in het vormingsproces van steenkool. De vorming van veen uit plantenresten (na ca 10.000 jaar) wordt opgevolgd door bruinkoolvorming en uiteindelijk steenkoolvorming. Gedurende dit proces neemt het koolzuurgehalte en de verbrandingswaarde toe.

9.3 Veenwinning

Er dient bij de ontginning van veen onderscheid gemaakt te worden tussen bolsterveen en zwartveen. Het eerste wat gedaan moet worden voor men kan steken is het ontwateren van het te ontginnen gebied. Dit gebeurt via greppels, zijkanalen en hoofdkanalen. De ontwatering gebeurt geleidelijk en duurt ongeveer 2 jaar. Daarbij zakt het veen in elkaar en wordt het steeds vaster. Bij een bepaalde waterstand kan men beginnen.

Begonnen wordt met het afbonken van de bovenste laag. Dit wordt terzijde gelegd omdat het later weer op het nog niet afgegraven zwartveen wordt gebracht. Na het afbonken komt het daaronder liggend bolsterveen bloot te liggen.

Het ontginnen van bolsterveen geschiedt met een veengraafmachine. De turven worden op de machine omhoog gebracht en naast de geul op het droge gezet, waar ze door zon en wind drogen. Tijdens het natuurlijk drogen moet het veen op regelmatige tijden op- en omgezet worden. Als de bolsterveen voldoende droog is (vochtgehalte 80 volume%) wordt ze op hopen gegooid om later vervoerd te worden naar de turfstrooifabriek.

9.4 Tuinturf

Het ontginnen van het zwartveen kan zowel uit hoogveen als uit laagveen plaatsvinden. Zwartveen kan gebruikt worden als brandstof (persturf) en als substraat mits het voldoende doorvroren is. Doorvroren zwartveen wordt tuinturf genoemd. Dit tuinturf wordt o.a. gebruikt bij het inpakken van bloembollen en vasteplanten, die niet mogen indrogen.

De bevroering van zwartveen heeft tot doel het verse zwartveen met smerende eigenschappen en grote krimp, beter wateropneembaar te maken. Door de bevroering verandert de structuur van het zwartveen en wordt dit poreuzer en minder krimpgevoelig.

Zwartveen moet voor de productie tot tuinturf doorvriezen gedurende ten minste 3 dagen bij -5°C. De aanwezigheid van een sneeuwdek kan voldoende doorvriezing beletten. Het vochtgehalte van het veen bij bevroering moet 80% bedragen. Het zwartveen wordt daarom in een dunne laag van 15 cm op het 'zetveld' verspreid.

In Nederland wordt geen veen van betekenis gewonnen. Tot 1992 was Duitsland de grootste veenleverancier van Nederland. De productie loopt om allerlei redenen in Duitsland snel terug. Veem wordt steeds meer geïmporteerd uit Ierland, Finland, Estland en Canada. (Klapwijk, 1991)