



# Composteren van gewasresten

*Compostering is het omzetten van plantaardige en dierlijke materialen door micro-organismen tot stabiel humusachtig materiaal. Over het proces is al veel bekend en professionele composteringsbedrijven zijn hiermee al gedurende vele jaren bezig. De laatste jaren wordt door steeds meer teeltbedrijven zelf gecomposteerd.*

*Ze besparen hiermee op de afvoerkosten en behouden organische stof binnen het bedrijf, zonder verspreiding van ziekten met de gewasresten.*

*In deze brochure wordt stapsgewijs het proces van composteren uitgelegd inclusief de wettelijke regelgeving waar je aan moet voldoen. Tot slot wordt informatie gegeven over hoe het zit met de overleving van ziekteverwekkers tijdens en na het composteringsproces.*



### 1. Waar moet ik op letten bij het kiezen van een plek voor een composthoop?

De plaats van een composthoop moet minstens 5 m vanaf de insteek van het oppervlaktewater liggen en minstens 7,5 m van de grens van het erf. Verder moet de hoop in verband met eventuele stankoverlast minstens 100 m van de bebouwde kom liggen en 50 m vanaf niet-agrarische en agrarische bebouwing in het buitengebied. Deze laatste bepaling geldt alleen voor composthoven van meer dan 10 m<sup>2</sup> of meerdere composthoven op één bedrijf met een gezamenlijke oppervlakte van meer dan 10 m<sup>2</sup>. Daarnaast moet er rekening meegehouden worden dat er voldoende ruimte om de hoop is om het materiaal om te kunnen zetten met een compostfrees of kraan.

### 2: Wat voor uitgangsmateriaal kan ik gebruiken?

Het uitgangsmateriaal bestaat uit gewasresten met aanhangende grond en eventueel stro. Daarnaast kunnen hulpstoffen toegevoegd worden, zoals dierlijke meststof en houtachtig materiaal, tot 50 volume % van de hoop. Het droge stofgehalte moet (wettelijk) minstens 30% zijn. Een drogestofge-



halte tussen 30 en 60 % composteert het beste. De C/N verhouding (koolstof/stikstofverhouding) in het materiaal moet gemiddeld tussen 20 en 40 liggen. Bladgewassen

hebben een C/N verhouding van 10 à 20, vaste mest 10 à 25, drijfmest 1 à 3, stro 60 à 80, houtsnippers 80 à 90. Hoe vezelrijker het materiaal, hoe hoger de C/N verhouding. Door mengen van materialen kan de C/N-verhouding gestuurd worden. Daarnaast moet het materiaal voldoende structuur hebben, zodat de composthoop luchtig blijft. Bij materiaal met weinig structuur kan structuurrijk materiaal bijgemengd worden. Ook helpt het hierbij de hoop niet te hoog te maken en vaak om te zetten.

### 3: Hoe zet ik een composthoop op?

Een composthoop die meer dan negen maanden blijft liggen moet aangelegd worden op een (15 cm) laag tuinturf (bij bulkdichtheid 0,5 à 0,7 kg/l) of stro. Deze laag mag 1 jaar gebruikt worden. Voor hopen die korter dan 9 maanden blijven liggen is dat niet nodig. Men mag dan echter slechts één keer in drie jaar op dezelfde plaats een composthoop aanleggen. Alternatief voor aanleg op een absorptielaag van tuinturf of stro is aanleg van de hoop op een vloeistofdichte vloer met opvang van lekwater.

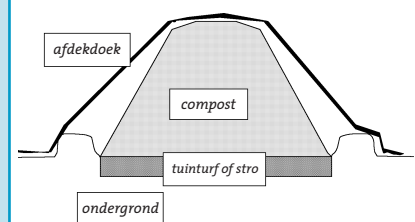
Organische reststoffen (gewasresten, gebruikt stro en dergelijke) worden in lagen aangebracht. Zo nodig kunnen aanvullende stoffen opgebracht worden, zoals dierlijke mest of houtsnippers. Afvalstoffen van anderen mogen echter niet verwerkt worden, tenzij het bedrijf voldoet aan de eisen die de wet aan een afvalverwerker stelt. Die zijn strenger dan die voor verwerking van eigen afval op een agrarisch bedrijf.

Het materiaal kan op een hoop gelegd worden of op ruggen. De ideale afmeting van een hoop is ongeveer 3 tot 4 m breed en 3 tot 4 m hoog. Een hoop wordt omgezet met behulp van een kraan. Bij ruggen wordt het materiaal op smalere en minder hoge banen gelegd; ze zijn gemiddeld 1,5 m hoog en zijn aan de basis 2 tot 4 m breed. Ze worden omgezet met een compost-

frees. De afmetingen van de rug moeten afgestemd zijn op die van de frees. Bij ruggen is het compostingsproces beter te sturen. Daardoor is er een snellere omzetting van organisch materiaal. Ze kosten echter meer ruimte dan een composthoop.

Tot slot wordt de composthoop afgedekt met een luchtdoorlatend doek, zoals vezeldoek of antiworteldoek. Het afdekken van de composthoop vermindert de uitspoeling van N en P met gemiddeld 60%. Wanneer de hoop minder dan 9 maanden blijft liggen is alleen afdekken met vezeldoek of antiworteldoek verplicht van 1 november tot 1 maart.

In onderstaande figuur is de opbouw van een composthoop weergegeven.



Voorbeeld van een doorsnede van een compostingshoop afgedekt met vezeldoek. Als een plaats minder dan 9 maanden in drie jaar voor de composthoop gebruikt wordt, kan de laag tuinturf of stro achterwege blijven.

### 4: Wat moet ik doen met het percolaatwater?

Wanneer gebruikt gemaakt wordt van een vloeistofdichte ondervloer dient het percolaatwater regelmatig uit de opvangput gehaald te worden. Het meeste lekwater lekt in het begin van de hittefase uit de hoop. Dit ontstaat wanneer bij de afbraak van het organische materiaal vocht uit het materiaal lekt en door het gewicht van de hoop weggedrukt wordt. Daarnaast kan hemelwater door de hoop percoleren en lekwater opleveren.



Het percolaat dat opgevangen wordt, kan weer over de composthoop teruggepompt worden. Wanneer terugpompen of afvoer via de riolering niet mogelijk is kan het percolaat gelijkmatig over het land uitgereden worden. Dit mag tot een maximum van 50 m<sup>3</sup> per ha per jaar. Er dient hiervoor een ont-heffing aangevraagd te worden bij de betreffende gemeente.

Bij lozing op de riolering moet het percolaat wel eerst gezuiverd worden. Dit kan gebeuren via een helofytenvijver of via een Agrowadi. Een Agrowadi is een ondiepe greppel met op de bodem een dikke laag grof zand met drains die ervoor zorgen dat het water na een regenbui snel weer droogvalt. In de Agrowadi groeit gras. Het percolaat kan gelijkmatig in de Agrowadi gepompt worden. Verontreinigingen als koper en zink worden door de graszode vastgelegd. Verder gebruikt het gras stikstof en fosfaat uit het percolaat voor de groei. Het water dat door de zandlaag de bodem intrekt of via de drains op het oppervlaktewater geloosd wordt is van betere kwaliteit dan het water dat de wadi instroomt.

### **5: Welke fasen doorloopt het composteringsproces?**

Tijdens het composteringsproces zijn verschillende fasen te onderscheiden.

**De beginfase** (enkele dagen tot een week)

Na aanleg van een composteringsoop van vers organisch materiaal loopt de temperatuur op.

De 'hittefase' begint.

#### **De hittefase** (enkele weken)

Deze fase loopt door tot het gemakkelijk afbreekbare materiaal door micro-organismen verteerd is. De gewenste temperatuur ligt tussen de 55 en 65°C. De belangrijkste ziekteverwekkers worden dan gedood. De temperatuur mag niet boven de 70 °C komen, omdat anders het materiaal in de composthoop verbrandt, waardoor een mindere kwaliteit organische stof overblijft. De rest van het materiaal wordt langzamer verteerd, waardoor de micro-organismen ook minder warmte produceren dan voorheen. De hoop koelt daardoor af. De 'rijpingsfase' begint.

#### **De rijpingsfase** (1 tot 4 maanden)

In deze fase wordt het materiaal verder omgezet in humusachtige verbindingen. Na de rijpingsfase is de compost 'rijp' en kan als organische meststof gebruikt worden.

Wanneer de hoop erg nat of structuurloos is, erg arm aan nutriënten of aan gemakkelijk afbreekbaar materiaal, kan het zijn dat de hittefase niet op gang komt. Dan verloopt de compostering geheel bij lagere temperatuur. Nadeel hiervan kan zijn dat ziektekiemen uit gewasresten de compostering overleven en dat er minder water verdampst uit de hoop, waardoor de uitspoeling van nutriënten naar de bodem hoger kan uitvallen.

### **6: Hoe kan ik het proces in de goede richting sturen?**

De temperatuur is te regelen met het omzetten van de hoop; vooral om te zorgen dat de temperatuur plaatselijk niet te hoog wordt.

Verder zorgt dit omzetten ervoor dat de hoop luchtig blijft. Dit omzetten moet ongeveer 10 tot 15 keer gebeuren tijdens het composteringsproces. Door regelmatig om te zetten, kan al het materiaal een keer binnen in de hoop terecht ko-

men en voldoende warm worden om vrij van ziektekiemen te geraken.

Een composthoop wordt omgezet met een kraan. Ruggen worden omgezet met een compostfrees. Zeker in de beginperiode moet de hoop 2 tot 3 keer per week omgezet worden. De laag tuinturf of stro onder de composthoop mag niet beschadigd worden tijdens het omzetten.

Het is aan te bevelen om de temperatuur regelmatig te controleren.

### **7: Wanneer is het composteringsproces afgelopen?**

Bij voorgaande handelswijze is het composteringsproces binnen 2 tot 6 maanden afgerond.

Composteren op ruggen gaat sneller dan composteren op een hoop. Een rijpe compost voelt niet nat



aan, bevat volledig verteerde resten en stinkt niet. De temperatuur loopt na omzetting niet meer sterk op. Er zijn verschillende criteria voor rijpheid van compost in omloop, bijvoorbeeld het zelfverwarmende vermogen. Gedurende het proces slinkt de hoop ongeveer 40%.

### **8: Met welke regelgeving heb ik te maken?**

Wanneer je zelf wilt gaan composteren krijg je te maken met het Besluit Landbouw Milieubeheer. Hierin wordt verwezen naar de 'Handreiking composteringsplaats

voor bedrijven met bloembollenteelt 2005'. Daarnaast kunnen er per provincie en per gemeente nog aanvullingen gelden. Voor de provincie Noord-Brabant geldt dat het materiaal dat gecomposteerd wordt niet te nat mag zijn en geen geur mag verspreiden. Wanneer voor het verkrijgen van een goede C/N-verhouding bij aanvang houtachtig materiaal toegevoegd moet worden, dan kan dit tot een maximum van 50 m<sup>3</sup> per bedrijf aangevoerd worden zonder dat daarvoor een milieuvergunning nodig is.

### 9. Hoe zit het met de overleving van ziekteverwekkers?

In een composthoop kan de temperatuur oplopen van 50 tot 70 °C. Tijdens het composteringsproces zullen de meeste ziekteverwekkers dood gaan. De mate van succes hangt af van de temperatuur, de mate van anaërobie door de composthoop en de vochtigheid in de composthoop, maar ook van de gebruikte mechanisatie en de manier van omzetten en opbouwen van de composthoop. Virussen hebben een hogere temperatuur nodig om geïnactiveerd te worden dan schimmels en bacteriën. Aaltjes zijn van alle ziekteverwekkers het gevoeligst voor temperatuur, zelfs de cystenaaltjes en wortelknobbelaaltjes overleven het composteringsproces niet. Naast de temperatuur is ook de duur van de periode van de betreffende temperatuur doorslaggevend voor volledige doding van de ziekteverwekkers.

Verspreiding van ziekten is niet uitgesloten bij aanleg van een composthoop: wanneer materiaal aangevoerd wordt naar de composteringsplaats of voor de hittefase wegwaait. Hiermee moet rekening gehouden worden bij keuze van het materiaal en de plaats van de composthoop.

Om een idee te geven:

De meeste plantenvirussen worden geïnactiveerd na 10 minuten bij een temperatuur van 52 - 70 °C. Maar tabaksmozaïekvirus en tomatenmozaïekvirus zijn heel resistent. Zij gaan pas bij een temperatuur van respectievelijk meer dan 85 en meer dan 90 °C stuk. Tegen de meeste schadelijke schimmels en bacteriën is een temperatuur tussen 45 - 55 °C al voldoende en voor aaltjes een temperatuur van 50 °C of lager.

### 10. En onkruidzaden?

Naast ziekteverwekkers is het natuurlijk ook zeer wenselijk dat onkruidzaden het composteringsproces niet overleven. Wanneer compost een temperatuur van 60 °C bereikt, dan is de kiemkracht van onkruidzaden over het algemeen verloren.

### 11. Wanneer weet ik zeker dat er geen ziektekiemen meer overleven?

Hierboven wordt de nadruk op temperatuur gelegd, maar ziekteverwekkers en onkruidzaden worden gedood door een combinatie van een aantal factoren, namelijk; warmte, giftige afbraak(tussen)-

producten, afbraak door enzymen en tegenwerking door antagonisten. Ook de pH speelt een rol in het geheel (hoge pH), maar sturen van de pH kost veel moeite en weegt niet op in de meerwaarde in het gehele composteringsproces inclusief eliminatie van ziekteverwekkers en onkruidzaden. Resten van bestrijdingsmiddelen worden tijdens het composteringsproces ook geheel afgebroken.

De temperatuur kan tijdens het composteringsproces gemakkelijk gecontroleerd worden. Wanneer de temperatuur gedurende een langere periode (enkele weken) in het traject van 50 - 70 °C valt dan kan er vanuit gegaan worden dat ziekteverwekkers afdoende uitgeschakeld zijn. Bij het omzetten van de hoop moet er op gelet worden dat al het materiaal een keer binnen in de hoop terecht komt. Bij omzetten met een compostfrees wordt materiaal van buiten in het midden neergelegd, en van binnen naar de buitenkant gebracht.

### 12. Wat kost zelf composteren?

De kosten per ton compost zijn sterk afhankelijk van de schaal waarop wordt gecomposteerd en het aantal uren dat er nodig is om het materiaal om te zetten. In Noord-Holland variëren de kosten per ton compost van € 7,5 per ton bij een grootschalige toepassing tot € 20,- per ton bij een kleinschalige toepassing.

### Meer informatie?

Het praktijknetwerk Telen met toekomst werkt aan een breed gedragen duurzame teelt in de plantaardige sectoren. Kijk voor meer informatie op [www.telenmettoekomst.nl](http://www.telenmettoekomst.nl).



**Telen met toekomst**

### Colofon

Productie: Telen met toekomst.  
Auteurs van deze brochure:  
Hanneke van Zuilichem en Anne Marie van Dam, Praktijkonderzoek Plant & Omgeving dec 2006.  
Foto's met trekker: bron Lucel  
Vormgeving en druk: Graphiset, Uden.



## Telen met toekomst

### Composteren in stappen

- 1** Laat uw gemeente weten wat uw plannen zijn en informeer of zij nog aanvullende bepalingen hebben.
- 2** Zoek een geschikte locatie op uw perceel en houd rekening met de minimale afstand tot sloten, erfgrenzen en (bedrijfs)gebouwen.
- 3** Breng een verdichte laag tuinturf aan van minimaal 15 cm of zorg voor een vloeistofdichte vloer met opvangput (en evt. dompelpomp) wanneer de composthoop 9 maanden of langer op dezelfde plek blijft liggen of als er binnen drie jaar twee maal op dezelfde plaats een composthoop ligt.
- 4** Breng gewasresten, stroresten en eventuele toevoegingen, zoals dierlijke mest en houtsnippers in lagen aan en meng het grof. Let erop dat er per bedrijf maximaal 500 m<sup>3</sup> compost geproduceerd mag worden en dat er maximaal 50 volumepercent hulpstoffen toegevoegd mogen worden.
- 5** Breng een luchtdoorlatend doek aan over de composthoop, zoals vezeldoek of antiworteldoek, tussen 1 november en 1 maart indien hoop niet langer ligt dan 9 maanden.
- 6** Werk het materiaal op de composthoop regelmatig om. In de beginperiode moet 2 - 3 keer per week omgezet worden (afhankelijk van het verloop van de temperatuur). Later kan volstaan worden met 1 keer per 2 weken. Het omzetten kan gebeuren door een loonwerker met compostfrees of kraan (ligt aan soort composthoop).
- 7** Meet de temperatuur regelmatig om te controleren of de compost warm genoeg wordt (in het begin elke dag of om de dag). Dit geldt vooral voor de zogenaamde hittefase.
- 8** Controleer in geval van een vloeistofdichte ondervloer regelmatig of de opvangput niet overloopt.
- 9** Controleer de compost regelmatig visueel met de hand. Wanneer na 2 tot 3 maanden de compost niet meer stinkt, voldoende afgekoeld is, geen onverteerde resten bevat en licht vochtig aanvoelt, is de compost klaar.

