

# **Compostering van natuurgras in het gebied van de Drentsche Aa**



J.G. Bokhorst

Louis Bolk Instituut Driebergen  
Januari 2007

© 2006 Driebergen, Louis Bolk Instituut

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

Het Louis Bolk Instituut is niet aansprakelijk voor eventuele schadelijke gevolgen die kunnen ontstaan bij gebruik van gegevens uit deze uitgave.

LBI rapport nr LB 15

Dit onderzoek werd verricht in opdracht van en ten laste van de Provincie Drenthe, secretariaat Nationaal Beek- en Esdorpenlandschap Drentsche Aa.

#### Colofon

Louis Bolk Instituut

Adres: Hoofdstraat 24

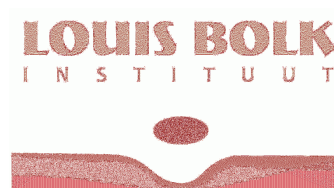
3972 LA Driebergen

Tel. (0343)523860

Fax (0343)515611

E: [info@louisbolk.nl](mailto:info@louisbolk.nl)

I: [www.louisbolk.nl](http://www.louisbolk.nl)



|                                           |             |
|-------------------------------------------|-------------|
| <b>INHOUD</b>                             | <b>blz.</b> |
| <b>VOORWOORD</b>                          | <b>3</b>    |
| <b>1. INLEIDING</b>                       | <b>4</b>    |
| <b>2. LEESWIJZER</b>                      | <b>4</b>    |
| <b>3. DE TECHNIEK VAN HET COMPOSTEREN</b> | <b>5</b>    |
| 3.1. Locatie                              |             |
| 3.2 Het ingangsmateriaal                  |             |
| 3.3 De compostering                       |             |
| 3.4 Het eindproduct                       |             |
| <b>4. MILIEUASPECTEN</b>                  | <b>16</b>   |
| 4.1. Algemeen                             |             |
| 4.2. Resultaten bij de Drentsche Aa       |             |
| <b>5. AANBEVELINGEN</b>                   | <b>20</b>   |
| <b>6. CONCLUSIES</b>                      | <b>21</b>   |
| <b>7. LITERATUUR</b>                      | <b>21</b>   |

## **VOORWOORD**

Voor handhaving of verbetering van de natuurlijke rijkdom van natuurgebieden is afvoer van maaisel vaak nodig. Meestal vindt verwerking van het maaisel in een composteerinrichting plaats. Deze werkwijze vergt transport over vaak grotere afstanden en tevens zijn er verwerkingskosten aan verbonden. Door nieuwe regelgeving is het nu mogelijk maaisel uit natuurgebieden op akkers uit te rijden mits de afstand van de rand van natuurgebied tot de akker niet meer is dan 1 km. Door deze ontwikkelingen zijn er in verschillende provincies initiatieven ontstaan om maaisel uit natuurgebieden regionaal toe te passen. In Drenthe hebben de natuurvereniging Meander en Staatsbosbeheer het initiatief genomen om in het gebied van de Drentsche Aa op 3 locaties het maaisel te gaan verwerken en op naburige akkers onder te werken. De provincie Drenthe heeft het Louis Bolk Instituut gevraagd een en ander te begeleiden en de milieuaspecten te beoordelen. Met dank aan A. van Assem, J. Dokter, A. Lensen, H. van Rhee en G.-J. Stoeten voor het beschikbaar stellen van gegevens.



# 1. INLEIDING

Er zijn verschillende redenen om maaisel uit natuurgebieden te composteren en regionaal toe te passen. Het is een bijdrage aan de beperking van de achteruitgang van de organische stofgehalten van de landbouwgronden in Drenthe. Dit betekent minder uitspoeling van mineralen, een efficiënter mineralengebruik en een betere vochtvoorziening van de gewassen. Ook verbetering van de biodiversiteit, beperking van het gebruik van gewasbeschermingsmiddelen en accumulatie van zware metalen kunnen een rol spelen. Het toepassen van regionale organische stofstromen heeft ook een cultuurhistorische waarde. Verder vermindert het het transport met zwaar materieel over grotere afstanden en betekent het een aanzienlijke kostenbesparing voor de instanties die natuurgebieden beheren.

Rond het kleinschalig composteren van maaisel uit natuurgebieden op een extensieve wijze bestaat echter nog weinig ervaring. Dit komt omdat het in het verleden weinig gebeurde omdat de benodigde apparatuur en kennis niet beschikbaar waren, maar ook omdat de regelgeving deze werkwijze vaak belemmerde. De beperkingen die de regelgeving gaven hadden vooral te maken met onzekerheid over de emissies bij de compostering.

Door de gemeente Aa en Hunze is middels een gedoogbeschikking toestemming gegeven om op een drietal locaties in de gemeente maaisel te composteren. Met composteren van maaisel volgens intensieve methoden zoals de CMC-methode is veel ervaring opgedaan. Hierbij wordt het materiaal vele malen omgezet, meestal meer dan 10 maal en wordt een speciaal compostpreparaat toegepast. Voor het maaisel uit de gebieden langs de Drentsche Aa is zo'n intensieve methode te bewerkelijk en is gekozen voor een nauw aan de CMC methode verwante methode waarbij het streven is circa 4 maal om te zetten. Over de techniek van het composteren en over de emissies is bij deze aanpak nog weinig informatie voorhanden. Het doel van deze studie is het composteringsproces te beschrijven en te beoordelen. Bij de beoordeling spelen onder meer de emissies naar het milieu een rol.

# 2. LEESWIJZER

Het composteren van maaisel gebeurde op drie locaties. In hoofdstuk 3 zal eerste een overzicht worden gegeven over het composteringsproces op de drie locaties, het gebruikte materiaal en de eigenschappen van het eindproduct. In hoofdstuk 4 worden de milieuaspecten behandeld. In hoofdstuk 5 worden vervolgvactiteiten geformuleerd en in hoofdstuk 6 worden de resultaten samengevat.

### 3. DE TECHNIEK VAN HET COMPOSTEREN

#### 3.1. Locatie

Het maaisel is afkomstig uit beekdalen ten oosten en noordoosten van Assen in de Drentse gemeente Aa en Hunze. Bij Deurze (locatie 1) is het afkomstig uit het dal van het Deurzerdiep en verwerkt op een graslandperceel van A. Lensen te Deurze. Bij Balloo (locatie 2) is het afkomstig uit dal van het Looner diep en wordt het verwerkt op een graslandperceel van Staatsbosbeheer. Bij Gasteren (locatie 3) is het afkomstig uit het beekdal ten noorden van Gasteren en verwerkt op een groenbemester na gerst.



Fig. 1. Overzicht composteerlocaties.

#### 3.2. Het ingangsmateriaal

In tabel 1 is de samenstelling van het ingangsmateriaal aangegeven. De analyses zijn gericht op beoordeling als veevoer. Het maaisel bestaat uit over het algemeen structuurrijke planten (Fig. 3) en dat komt ook in de samenstelling tot uiting. Bij vergelijking met vers gras is de energiewaarde laag, evenals het eiwitgehalte. De structuurwaarde is hoog. Ook het gehalte aan ruw celstof is hoog. Locatie 1 en 2 ontlopen elkaar niet veel. Het maaisel van locatie 3 is wat structuurrijker en eiwitarmers dan van locatie 1 en 2. Dit kan samenhangen met het latere oogsttijdstip.



**Fig. 2. Maaien op locatie 1.**



**Fig. 3. Pitrus is een belangrijk bestanddeel op locatie 1 en 2.**

**Tabel 1. Samenstelling maaisel bij aanvang van de compostering.**

| Maaisel vers    |              | locatie 1      | locatie 2      | locatie 3      | Streeftraject<br>vers gras<br>veevoer rund |
|-----------------|--------------|----------------|----------------|----------------|--------------------------------------------|
| Datum           |              | 05-07-<br>2006 | 07-08-<br>2006 | 28-07-<br>2006 |                                            |
| Droge stof      | g/kg product | 646            | 691            | 225            | 150-220                                    |
| VEM             | g/kg ds      | 679            | 474            | 419            | 1000-1050                                  |
| DVE             | g/kg ds      | 46             | 25             | 9              | 90-110                                     |
| OEB             | g/kg ds      | -19            | 14             | 0              | 30-70                                      |
| Structuurwaarde | g/kg ds      | 2,4            | 2,5            | 3              | 1,8                                        |
| VEVI            | g/kg ds      | 650            | 400            | 334            | 1025 (nj)                                  |
| VOS             | g/kg ds      | 557            | 407            | 374            | 740-770                                    |
| FOS             | g/kg ds      | 486            | 323            | 306            | 630-670                                    |
| Ruw eiwit       | g/kg ds      | 103            | 123            | 93             | 190-240                                    |
| Ruwe celstof    | g/kg ds      | 281            | 292            | 339            | 190-220                                    |
| Ruw as          | g/kg ds      | 99             | 114            | 88             | 70-110                                     |
| VCOS            | %            | 61,8           | 45,9           | 41             | 82-86                                      |
| Fosfor (P)      | g/kg ds      | 2,3            | 3,6            | 2,6            | -                                          |
| Suiker          | g/kg ds      | 72             | 63             | 35             | 60-150                                     |

### **3.3 De compostering**

#### **Locatie 1**

Na aanvoer van het materiaal is het met een kraan op een ril van ca 3 x 1,6 m gezet en door kraanbedrijf van Assem omgezet. Tevens werd water uit het Deurzer diep bijgevoegd. Doordat het materiaal meerdere dagen onder droge en warme omstandigheden aan de oppervlakte had gelegen, maar ook door het hoge aandeel pitrus was het materiaal te droog en liet zich niet goed bevochtigen. Pitrus neemt traag water op. Plaatselijk bleef hierdoor de temperatuur te laag en gebeurde er weinig. Plaatselijk werd het te warm en trad schimmelvorming op. Dit laatste gaat gepaard met enige geurontwikkeling. Ook na verloop van tijd en ondanks regelmatig water toevoegen en in totaal 5 maal omzetten is de compostering door te weinig vocht niet goed op gang gekomen. Op 22 september is de compost uitgereden. Het was toen nog rijk aan weinig verteerd materiaal en vrij warm, ca 45 °C, maar landbouwkundig wel goed bruikbaar. (Fig. 4).

#### **Locatie 2**

Een deel van het materiaal is met een rupstrekker gemaaid en direct op een ril gezet. Dit materiaal heeft niet kunnen uitdrogen, maar was wel rijk aan pitrus. Een deel van het materiaal is met een cirkelmaaier gemaaid en heeft enige dagen op het land gelegen waardoor uitdroging op kon treden. Ook dit was rijk aan pitrus. Het ingangsmateriaal was niet optimaal voor een goede start van de compostering. Daarbij kwam dat er problemen waren met de wateraanvoer en de bevochtiging in het begin niet voldoende was. Dit is later opgelost door een tijdelijk waterreservoir aan te leggen. Het composteringsproces is vergelijkbaar met locatie 1. Dit blijkt onder meer uit het temperatuurverloop. De warmteontwikkeling gaat nog lang door.

#### **Locatie 3**

Op locatie 3 is het materiaal direct op rillen gezet, startte de omzetting snel en ging de temperatuur naar 60 °C. Deze daalde geleidelijk en op 25 september, na 41 dagen, is voor de vierde en laatste keer omgezet. Op 15 oktober is de temperatuur gedaald tot 30 °C en is er een mooie rijpe compost ontstaan die op 3 en 6 november is uitgereden. Op deze locatie was het aandeel pitrus ook laag.

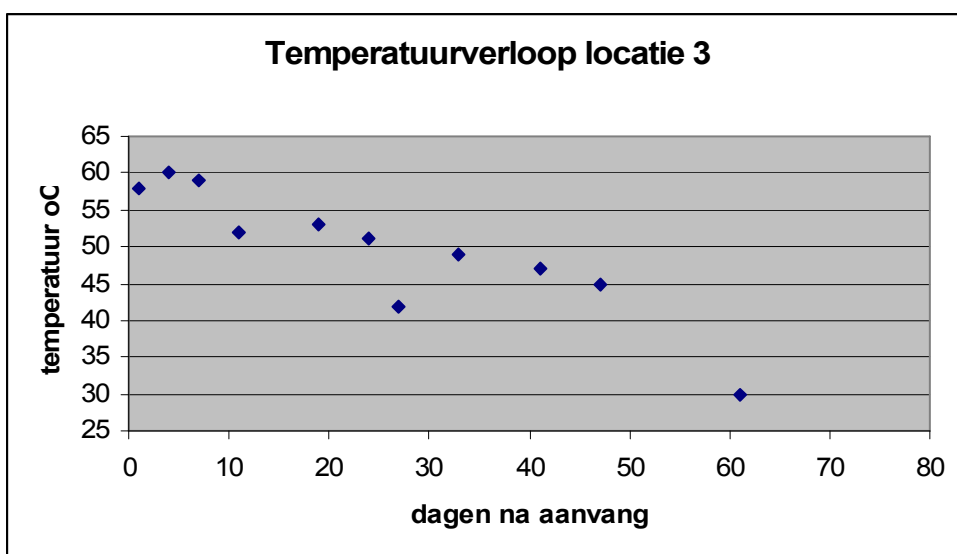
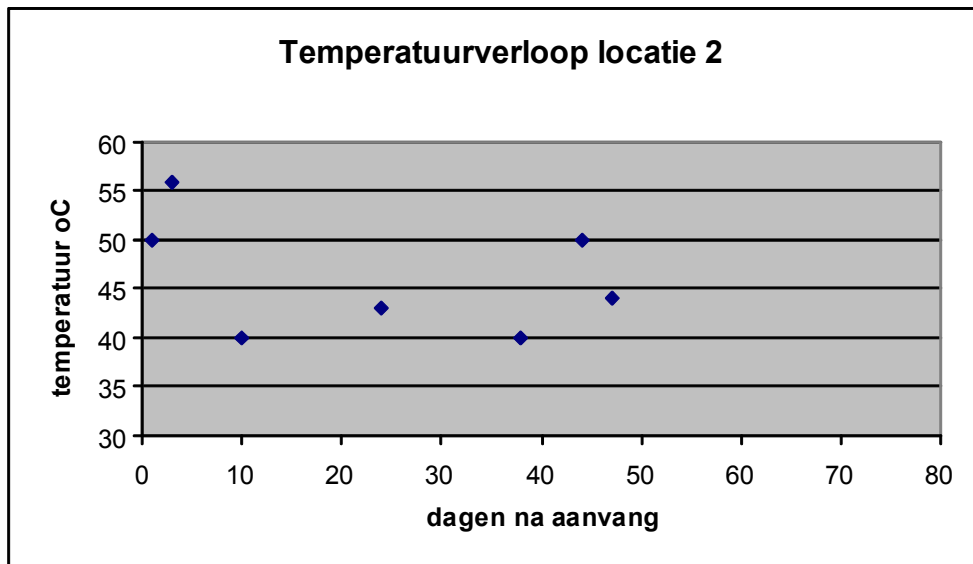
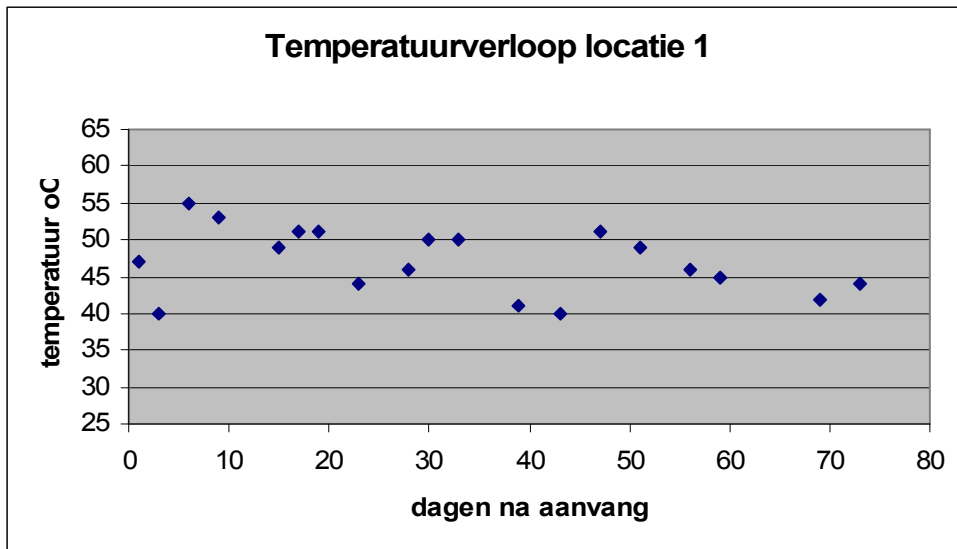
#### **De verschillen**

Het grote verschil in composteringsproces tussen locatie 1 en 2 enerzijds en 3 anderzijds is waarschijnlijk het gevolg van de grote verschillen in droge stofgehalte en/of het aandeel pitrus. Het materiaal van locatie 1 had een droge stofgehalte van 646 g per kg vers, locatie 2: 691 g per kg vers en locatie 3: 225 g per kg vers. Het verschil is dus zeer groot. Bij de verklaring van de verschillen in droge stofgehalte spelen ook een rol het uitdrogen op het land en het aandeel pitrus. Droog en warm weer zullen het uitdrogen op het land hebben bevordert. Op 5, 6 en 7 juli is er gemaaid voor locatie 1 en de maximumtemperatuur was toen in De Bilt respectievelijk 30, 28 en 24 °C. Het materiaal heeft bij die temperatuur meerdere uren aan de oppervlakte gelegen en is deels ingedroogd.

**Tabel 2. Overzicht composteringsproces.**

| <b>Locatie</b>           | <b>1</b>                  | <b>2</b>                     | <b>3</b>                    |
|--------------------------|---------------------------|------------------------------|-----------------------------|
| Grondmonstername         | 5/7                       | 7/8                          | 28/7                        |
| Startdatum               | 7/7 (dag 1)               | 9/8 (dag 1)                  | 16/8 (dag 1)                |
| Omzetten                 | 7/7 (dag 1)               | 21/9 (dag 44)                | 16/8 (dag 1)                |
|                          | 21/7(dag 15)              | 10/10 (dag 63)               | 28/8 (dag 13)               |
|                          | 3/8 (dag 28)              | 23/10 (dag 76)               | 8/9 (dag 24)                |
|                          | 18/8 (dag 43)             | 7/11 (dag 91)                | 25/9 (dag 41)               |
|                          | 30 en 31/8<br>(dag 55/56) |                              |                             |
|                          |                           |                              |                             |
| Water toegevoegd<br>(m3) | 930                       | 510                          | 480                         |
| Compostproductie<br>(m3) | 475                       | 636                          | 665                         |
| Datum uitrijden          | 22/9 (dag 78)             | 28 en 29/11<br>(dag 112/113) | 3/11 en 6/11<br>(dag 80/83) |
| Grondmonstername         | 29/9                      | 1/12                         | 8/11                        |





**Fig. 4. Temperatuurverloop van de compost op locatie 1, 2 en 3.**

### **Belang van een goed composteringsproces**

Om voor de landbouw een waardevol product te krijgen is een goede compostering een voorwaarde. Wanneer het product te droog is kan de temperatuur te hoog worden. Aanzienlijke verliezen aan stikstof kunnen dan optreden. Het materiaal dat overblijft is een vrij inert materiaal dat bij landbouwkundige toepassing een beperkte waarde heeft omdat het bodemleven er niet door gestimuleerd wordt. Wanneer het materiaal te nat is kan het gaan verkleven en ontstaat een anaërobe massa. Bij maaisel uit natuurgebieden gaat het proces niet zonder meer goed. Bij compost die gemaakt wordt met stro, riet of takken kan zonder veel ingrijpen een goede composteringsproces plaatsvinden. Maaisel uit natuurgebieden heeft meestal te weinig van deze structuurvormende bestanddelen. Door met de omzetmachine periodiek het materiaal om te zetten en door water toe te voegen moet het proces gestuurd worden. Ook toevoegingen kunnen helpen.

Belangrijke bestanddelen van het maaisel zijn cellulose en lignine. Cellulose wordt makkelijk omgezet en lignine moeilijk. Bij 50 °C is de omzetting van cellulose maximaal. Deze afbraakproducten van cellulose kunnen voedingsstoffen als stikstof en fosfor binden en dan een kwalitatief goede organische stof vormen. Is de temperatuur te hoog, duidelijk hoger dan 50 °C, dan is de vorming van producten die stikstof en fosfor binden vertraagd en kan veel stikstof verloren gaan. Is het product te nat dan worden de koolstofbronnen zoals cellulose onvolledig afgebroken en vooral gebruikt voor ademhaling en niet voor opbouw. In beide situaties, te hoge temperaturen en anaërobie geven een organische stof van mindere kwaliteit. (Smeding en Langhout, 2006, Gottschall, 1988 en Bokhorst en ter Berg, 2001).

Het temperatuurverloop, de duur van het proces en de visuele beoordeling geven een indicatie van het verloop van het composteringsproces. Bij locatie 3 ging het proces snel en eindigde bij 30 °C ten teken dat het proces ten einde is gekomen. Bij locatie 2 en 3 laat het temperatuursverloop het niet zien, maar plaatselijk moeten gezien schimmelvorming en structuur de temperaturen hoger dan 60 °C zijn geweest. Dat de gemiddelde temperatuur dat niet laat zien komt omdat andere delen van de hoop nog nauwelijks omgezet worden en een lage temperatuur hebben.

## De compostering op locatie 1 in beeld



Op repen zetten op 7 juli



Water uit het Deurzerdiep



Bevochtigen



Start van het omzetten



Wel en niet omgezet





Nog niet voldoende verteerd op 8 september



Eindproduct

Eindproduct locatie 1 op 27 september



Na het uitrijden op 27 september



Monsternamen door het BLGG



27 september, de hergroei van het gras begint al



Uitrijden (locatie 3)

## Overzicht locaties



Locatie 1: Deurze



Locatie 2: Balloo



Locatie 3: Gasteren

### **3.4. Het eindproduct**

#### **Voedingsstoffen**

In tabel 3 is een overzicht gegeven van de samenstelling van de composten.

Omdat de compost uit maaisel is gemaakt bevat deze weinig grond en is het organische stofgehalte hoog. Vooral de compost van locatie 1 en 2 bevatten veel water. Dit zal een gevolg zijn van het nog niet geheel afgerond zijn van het composteringsproces. Bij het composteren verdampt er veel vocht. Bij locatie 1 en 2 is veel water toegevoegd om het proces op gang te brengen, wat ook is gelukt, maar heeft uiteindelijk tot een vrij natte compost geleid. In augustus viel er extreem veel regen. Dat deze ook tot een vrij natte compost heeft geleid is niet waarschijnlijk. Het compostdoek waarmee de hopen bedekt waren voert dit water naar de zijkant af.

De compost is rijk aan stikstof en heeft daardoor een laag C/N quotiënt. Het is te verwachten dat de compost in de bodem snel verder zal verteren. Het fosfaatgehalte is vergelijkbaar met dat van groencompost die nu in de handel is.

#### **Zware metalen**

Bij locatie 3 zijn de gehalten aan zware metalen van de compost zo laag dat van zeer schone compost gesproken kan worden. Bij locatie 1 en 2 is het zinkgehalte wat te hoog voor zeer schone compost, maar het voldoet wel aan de bepalingen van het BOOM. Het hogere zinkgehalte bij locatie 1 en 2 hoeft niet het gevolg te zijn van vervuiling. De eisen voor compost zijn zo streng dat planten met normale zinkgehalten al te hoge zinkgehalten in compost kunnen veroorzaken. Er zijn plannen om de zinknormen aan te passen.

#### **Onkruidzaden**

In alle drie de composten konden geen onkruidzaden aangetoond worden. Compost 3 had periodiek temperaturen die boven de 60 °C uitkwamen en onkruidzaden zijn dan niet te verwachten. Bij compost 1 laat fig. 4 geen temperaturen zien boven de 55 °C. Ook bij 55 °C verdwijnt de kiemkracht van onkruidzaden na enige tijd wel. In fig. 4 zijn de gemiddelde temperaturen berekend uit meerdere afzonderlijke metingen aangegeven. Bij afzonderlijke metingen zijn regelmatig temperaturen rond 60 °C gemeten en het is waarschijnlijk dat alle materiaal hier ook enige tijd op 60 °C is geweest.

**Tabel 3. Samenstelling van de composten.**

| compost          |              | locatie<br>1 | locatie 2 | locatie 3 | Grenswaarde<br>voor zeer<br>schone<br>compost |
|------------------|--------------|--------------|-----------|-----------|-----------------------------------------------|
| Droge stof       | g/kg product | 164          | 191       | 285       |                                               |
| Organische stof  | % van de ds  | 63,7         | 66,6      | 41,8      | >20                                           |
| Stikstof (N)     | g/kg ds      | 26,5         | 29,7      | 18,3      |                                               |
| Fosfaat (P2O5)   | g/kg ds      | 8,61         | 11,3      | 6,88      |                                               |
| C/N quotiënt     |              | 12,0         | 11,2      | 11,4      |                                               |
| Cadmium (Cd)     | mg/kg ds     | 0,37         | 0,38      | 0,43      | <0,7                                          |
| Chroom (Cr)      | mg/kg ds     | 3,4          | 7,6       | 5,8       | <50                                           |
| Koper (Cu)       | mg/kg ds     | 13           | 12        | 8,2       | <25                                           |
| Kwik (Hg)        | mg/kg ds     | < 0,03       | 0,05      | 0,04      | <0,2                                          |
| Nikkel (Ni)      | mg/kg ds     | 3,4          | < 2,8     | < 2,6     | <10                                           |
| Lood (Pb)        | mg/kg ds     | 11           | 10        | 8,5       | <65                                           |
| Zink (Zn)        | mg/kg ds     | 114          | 91        | 72        | <75                                           |
| Arseen (As)      | mg/kg ds     | 2,9          | 2,1       | 2,6       | <5                                            |
| Onkruidkiemtoets | aantal zaden | 0            | 0         | 0         |                                               |



## 4. MILEUASPECTEN

### 4.1. Algemeen

Het verwerken van organische reststoffen is aan beperkingen gebonden. Toenemend bewustzijn rond de positieve kanten van het gebruik van compost heeft er toe geleid dat de regels de afgelopen jaren zijn versoepeld. De Vrijstellingsregeling groenafval en tarragrond die per 11 november 2005 is ingegaan is er een van. De reden van de versoepeling is dat compost bij gebruik in de landbouw de uitspoeling kan verminderen, de grond meer ziekteverwerend maakt en bestrijdingsmiddelengebruik verminderd, een bijdrage levert aan koolzuurvastlegging en een verlaging van de zware metalenaccumulatie kan betekenen omdat de benodigde organische stof niet meer met zware metalenaccumulerende dierlijke mest hoeft te worden aangevoerd. Bij compost is er alleen sprake van verplaatsing en niet van aanrijking van zware metalen. Toch is compostering niet zonder meer vrij van emissies. Om deze reden zal een evaluatie van de emissies bij het composteren op de drie locaties worden uitgevoerd. De volgende emissies kunnen een rol spelen:

#### 1. Geurhinder

Composteren gaat altijd gepaard met enige geurontwikkeling. Vetzuren zoals azijnzuur, boterzuur en valeriaanzuur kunnen de oorzaak van geurhinder zijn. In hoeverre er hinder van wordt ondervonden hangt sterk af van de mate van geurontwikkeling en de persoonlijke instelling. Schadelijk voor de gezondheid is de geurontwikkeling niet (GGD Amsterdam november 2006). De mate van geurontwikkeling wordt sterk bevorderd wanneer er niet voldoende lucht kan toetreden. Aard van het materiaal (mate van structuur), vochtgehalte en de intensiteit van omzetten hebben hier invloed op. Bij composteerinrichtingen wordt vaak actieve beluchting toegepast. Bij veldcompostering is een hogere frequentie van omzetten een middel om lucht in te brengen.

#### 2. Schimmelsporen

Vooraf wanneer het materiaal te droog is kunnen schimmels zich ontwikkelen. Bij het omzetten verspreiden deze sporen zich in de lucht. Het betreft vooral de schimmel *Aspergillus fumigatus*. De sporen kunnen een allergische reactie veroorzaken bij mensen die daar gevoelig voor zijn. Deze gevoeligheid uit zich in ademhalingsproblemen. Deze schimmel komt ook veel in woningen voor en veroorzaakt ca 5% van alle allergische ademhalingsproblemen. De hinder is altijd tijdelijk. Ook bij medewerkers van composteerbedrijven zijn nooit chronische verschijnselen geconstateerd (mededeling GGD Amsterdam).

#### 3. Uitspoeling

In de beginfase van de compostering kan water uitspoelen. In de beginfase wordt water toegevoegd omdat er voldoende vocht nodig is om het proces op gang te brengen. De kans bestaat dat er teveel vocht wordt toegevoegd en dit vocht uitspoelt. Het ideale vochtgehalte is dat waarbij bij knijpen in het materiaal juist een druppel vocht tevoorschijn komt. Het vocht dat uitspoelt kan ook vocht uit het materiaal zelf zijn. Er ontstaat water bij het omzetten. De koolhydraten worden omgezet in koolzuur en water. Bij het begin van de compostering bevat het uitspoelende water makkelijk afbreekbare organische stoffen. Tegen het einde van de compostering zijn het moeilijk afbreekbare substanties die al een gedeeltelijke humificatie hebben ondergaan. Deze zijn meest bruin

van kleur. Zware metalen worden in het uitspoelend water vrijwel niet aangetroffen. Ook nitraat wordt nauwelijks aangetroffen. Nitraat die in compost ontstaat wordt direct weer omgezet. Alleen in overjarige compost kan enig nitraat aanwezig zijn. Fosfaat en ammonium kunnen in theorie wel in het percolaat aanwezig zijn. Dit geldt vooral bij compostering van dierlijke mest. Bij plantaardige compost is het voorkomen van deze stoffen in hoeveelheden van enige betekenis niet waarschijnlijk.

## **4.2. Resultaten bij de Drentsche Aa.**

### **1 Geur en schimmelsporen**

Bij locatie 1 waren er geruchten van stankhinder en is bij de aanwonenden geïnformeerd of er sprake was van geurhinder. Mevr Riemstra die op ca 200 m afstand woont had wel wat geroken bij de start van de compostering, maar de geur viel mee en er was geen reden tot klagen. De heer Hingstman, ook woonachtig op ca 200 m afstand had niets geroken, evenals de Lensen die op ca 600 m afstand woont. Ademhalingsproblemen traden niet op. De geurontwikkeling bij locatie 1 zal samenhangen met de problemen rond het composteringsproces op deze locatie in het begin. Op de andere locaties is niets vernomen van geurhinder. De afstand tot bewoning is hier groter, maar ook bij bezoeken door mensen die bij het project betrokken waren is geen geur van betekenis waargenomen.

Voor de toekomst is het van belang het gemaaid gras direct na maaien op een hoop te brengen en voor de zekerheid de afstand tot bewoning voldoende groot te houden. In Oostenrijk wordt een afstand van 300 meter tot ziekenhuizen, bejaardencentra en scholen aangehouden.

### **2. Emissies naar de bodem**

De werkelijke emissie naar het grondwater is in het veld niet te meten. Hiervoor zijn ingewikkelde simulatie opstellingen nodig. Gebruikelijk is om verrijking van de bovenlaag van de grond met vervuilende mineralen als indicatie te nemen.

Bij begin en na afloop van de compostering is de bodem in de laag 5-30 cm door het BLGG bemonsterd. De resultaten zijn weergegeven in tabel 4.

Wat opvalt is dat de gehalten bij locatie 1 aan het eind vrijwel steeds lager zijn dan aan het begin en bij locatie 3 vrijwel steeds hoger. Bijlocatie 2 zijn de verschillen vooraf en na afloop het kleinst. De verschillen bij locatie 1 en 3 gelden zowel voor de weinig veranderlijke parameters zoals organische stofgehalte en totaal P en K als voor een makkelijker te beïnvloeden parameter zoals de beschikbaarheid fosfaat. Het verschil tussen begin en eindsituatie is vrijwel steeds kleiner dan 15% . 15% is ook de monsternamefout waarmee rekening gehouden moet worden. De conclusie moet zijn dat er geen uitspoeling van betekenis heeft plaatsgevonden.

Dat deze conclusie juist is wordt ondersteund door het feit dat juist bij locatie 1 lagere gehalten na afloop zijn gevonden. De watertoevoer was bij locatie 1 juist de hoogste en in theorie is hier als eerste uitspoeling te verwachten.

Dat er geen uitspoeling van betekenis plaats vindt is ook te verwachten uit de omstandigheden. Plantaardig materiaal met de gevonden samenstelling, arm aan voedingsstoffen, kan weinig uitspoeling geven. Tijdens de compostering is er constant vochtgebrek omdat er veel vocht verdampt. Alleen een te grote gift water ter bevochtiging kan uittreden van water veroorzaken, maar dit water blijft arm aan voedingsstoffen.



Wat niet beoordeeld kon worden is of het gehalte aan wateroplosbare stikstof na afloop hoger was dan aan het begin. De monsternemer van het BLGG heeft wel opdracht gegeven om dit te meten, maar het laboratorium heeft dit alleen bij aanvang ook gedaan.

**Tabel 4. Bodemanalyses vooraf en na afloop van de laag 5-25 cm diepte bij locatie 1, 2 en 3.**  
 (\*: niet geanalyseerd)

|                 |                 | Voor:<br>05-07-<br>2006 | Na:<br>29-09-<br>2006 | Verschil<br>indien<br>> 15% | Voor:<br>07-08-<br>2006 | Na :<br>01-12-<br>2006 | Verschil<br>indien<br>> 15% | Voor:<br>28-07-<br>2006 | Na:<br>08-11-<br>2006 | Verschil<br>indien ><br>15% |
|-----------------|-----------------|-------------------------|-----------------------|-----------------------------|-------------------------|------------------------|-----------------------------|-------------------------|-----------------------|-----------------------------|
| LOCATIE         |                 | 1                       | 1                     | 1                           | 2                       | 2                      | 2                           | 3                       | 3                     | 3                           |
| Organische stof | %               | 5,1                     | 4,3                   | -                           | 4,8                     | 5,2                    | 3                           | 3,4                     |                       |                             |
| C-totaal        | g C/100g        | 2,9                     | 2,9                   |                             | 2,9                     | 2,9                    | 1,6                         | 1,8                     |                       |                             |
| N-totaal        | mg N/kg         | 1942                    | 1894                  |                             | 1362                    | 1359                   | 704                         | 746                     |                       |                             |
| P totaal        | mg<br>P2O5/100g | 260                     | 249                   |                             | 63                      | 74                     | 91                          | 95                      |                       |                             |
| Zuurgraad       | pH-H2O          | 5,3                     | 6,5                   | +                           | 5,5                     | 6,5                    | 6,3                         | 6,1                     |                       |                             |
|                 |                 |                         |                       |                             |                         |                        |                             |                         |                       |                             |
| NO3-N           |                 | 4,9                     | *                     |                             | 1,6                     | *                      | 2,2                         | *                       |                       |                             |
| NH4-N           |                 | 3                       | *                     |                             | 1,6                     | *                      | < 0,5                       | *                       |                       |                             |
| kg N/ha         |                 | 39                      |                       |                             | 16                      |                        | 11                          |                         |                       |                             |
| PAE             | mg P/kg         | 7,82                    | 3,37                  | -                           | < 0,20                  | 0,49                   | +                           | 1,77                    | 2,1                   | +                           |
| Pw              | mg P2O5/l       | 99                      | 68                    | -                           | 21                      | *                      | 40                          | 52                      | +                     | +                           |
| P-Al            | mg<br>P2O5/100g | 88                      | 99                    |                             | 16                      | 21                     | 37                          | 44                      |                       |                             |
|                 |                 |                         |                       |                             |                         |                        |                             |                         |                       |                             |
| Cadmium (Cd)    | mg/kg ds        | 0,22                    | 0,23                  |                             | 0,22                    | 0,11                   | -                           | 0,12                    | 0,1                   |                             |
| Chroom (Cr)     | mg/kg ds        | 7                       | 6,2                   |                             | 5,9                     | 6,3                    |                             | 6,3                     | 5,7                   |                             |
| Koper (Cu)      | mg/kg ds        | 8,2                     | 7,8                   |                             | 6,3                     | 6,8                    |                             | 6,9                     | 7,7                   |                             |
| Nikkel (Ni)     | mg/kg ds        | < 2,6                   | < 2,6                 |                             | < 2,6                   | < 2,6                  |                             | < 2,6                   | < 2,6                 |                             |
| Lood (Pb)       | mg/kg ds        | 17                      | 15                    |                             | 7                       | 8,4                    |                             | 7,6                     | 7,4                   |                             |
| Zink (Zn)       | mg/kg ds        | 13                      | 10                    | -                           | 14                      | 15                     |                             | 13                      | 14                    |                             |
| Arseen (As)     | mg/kg ds        | 3,9                     | 4,1                   |                             | 1,5                     | 1,5                    |                             | 2,4                     | 2,4                   |                             |
| Kwik (Hg)       | mg/kg ds        | 0,06                    | 0,06                  |                             | < 0,04                  | < 0,04                 |                             | 0,03                    | 0,03                  |                             |
| EOX             | mg/kg ds        | < 0,5                   | < 0,5                 |                             | < 0,5                   | *                      |                             | < 0,5                   | < 0,5                 |                             |
| Minerale olie   | mg/kg ds        | 25                      | < 20                  | -                           | 27                      | *                      | 30                          | < 20                    | -                     | -                           |

## 5. AANBEVELINGEN

Nadere informatie is nodig over de keuze van de uitgangsmaterialen, de waarde van de compost voor de boer en de milieuaspecten van de compostering.

### 1. Ingangsmateriaal

Op locatie 1 en 2 is het composteringsproces niet snel genoeg op gang gekomen. Te sterk opdrogen op het land na maaien door het warme en droge weer zullen een rol gespeeld hebben, maar mogelijk is de structuur en verteerbaarheid van het materiaal ook belemmerend voor een goede start. Vanwege de problemen die ontstaan bij een slechte start (geur, hogere kosten en minder goed eindproduct) is het wenselijk dat er bij de start een grote zekerheid van een goed proces is. Onderzocht moet worden of de samenstelling van het materiaal zodanig te omschrijven is dat er een grote kans is op een goed proces. Te denken valt dan aan vuistregels rond vochtgehalte, C/N quotiënt en structuur. Ook de wenselijkheid om opstartmiddelen toe te passen behoeft nader onderzoek.

### 2. Waarde van de compost

Ook al is de compost goed uitgerijpt dan blijft de vraag in welke mate de boer profijt heeft bij het gebruik ervan. Bij welk organische stofgehalte, welke andere bodemeigenschappen en welk bouwplan is de toediening vooral van belang. Moeten er in dit kader eisen aan de samenstelling gesteld worden. In hoeverre kan de samenstelling gestuurd worden door gebruik van uiteenlopende uitgangsmaterialen zoals heide-, blauwgrasland- en witbolmaaisel.

Een tweede aspect van het gebruik van compost is het belang in breder verband. In hoeverre kan de compost dierlijke meststoffen vervangen. In hoeverre verandert de milieubelasting op het gebied van uitspoeling van nitraat en fosfaat en ophoping van zware metalen. Wat is de regionale betekenis van het composteren in breed verband. Omdat er veel interesse elders is om ook maaisel te gaan composteren is dit een belangrijke vraag.

### 3. Milieuaspecten compostering

Er kan tijdens het composteringsproces uitspoeling van voedingsstoffen optreden en er kunnen geur- en gezondheidsproblemen ontstaan. Om de uitspoeling te meten is een bodemanalyse voorgaf en na afloop uitgevoerd. Dit geeft een indicatie, maar meet niet de directe uitspoeling. Nader onderzoek is wenselijk. Ook het vraagstuk van de geur en emissie van broeikasgassen in afhankelijk van ingangsmateriaal en wijze van composteren behoeft nader onderzoek.

## 6. CONCLUSIES

Met de compostering op de drie locaties langs de Drentsche Aa in 2006 is veel ervaring opgedaan om op een eenvoudige wijze met weinig omzettingen een goede compost te krijgen. Niet in alle gevallen verliep het proces nog optimaal en om vooral in andere situaties het proces toe te kunnen passen is nader onderzoek nodig naar eisen aan uitgangsmaterialen, de milieuaspecten en de landbouwkundige waarde van het eindproduct.

-Op twee van de drie locaties verliep de compostering te traag. Dit hangt bijna zeker samen met de eigenschappen van het materiaal, zoals het hoge droge stofgehalte en het hoge aandeel aan moeilijk omzetbare pitrus op deze locaties. Direct na maaien op hopen zetten verlaagt de kans op uitdroging en is van belang om de compostering goed te laten verlopen.

-Onkruidzaden in de compost zijn op de drie onderzochte locaties niet meer aantoonbaar

-Bij een minder goed verlopend composteringsproces (locatie 1) is door een van de omwonenden wat geur waargenomen, maar hier werd geen hinder van ondervonden.

-Oriënterend onderzoek naar emissies van voedingsstoffen naar bodem en grondwater geeft aan dat deze zeer waarschijnlijk niet optreden.

## 7. LITERATUUR

Bokhorst, J.G. en C. te Berg, Ed., 2001. Handboek Mest en Compost – behandelen, beoordelen en toepassen. Louis Bolk Instituut, Driebergen.

Gotschall, R., 1988. Kompostierung – Optimale Aufbereitung und Verwendung organischer Materialien im ökologischen Landbau. Alternatieve Konzepte 45. Verlag C.F. Müller, Karlsruhe.

Smeding, F en J. Langhout, 2006. Riet voor stro. Natuurmaaisel in de potstal. Louis Bolk Instituut, Driebergen, brochure LV 61.