



○ *Turven van rietplaggen*

Jan Oldenburger
Mark Vonk

Wageningen, 2008 juli

Praktijkexperiment 'Turven uit rietplaggen' J.F. Oldenburger en M. Vonk

Stichting Probos, 2008

Dit project is mogelijk gemaakt door de financiële ondersteuning vanuit het programma Leader+, de provincie Overijssel, Gemeente Steenwijkerland en Staatsbosbeheer.

Project nummer 01.02.PGNWO.004.

Contactpersonen bij de provincie Overijssel zijn mw. E.M.J. van Gelderen en dhr. H. Schiphorst (038 499 88 00).

Aan de inhoud van dit rapport kunnen geen rechten worden ontleend.

Voorwoord

Voor u ligt het eindrapport van het project “Turven van rietplaggen”. Het project is gestart in 2006 en is in het begin van 2008 afgerond. Een voorstudie in 2004 heeft aangetoond dat het mogelijk is turven te persen van rietplagsel dat vrijkomt bij het afplaggen van Nederlandse rietlanden en kragge dat vrijkomt bij het openwater maken in de Weerribben en de Wieden.

Tijdens dit LEADER+ project is gekeken of het persen van de turven daadwerkelijk in de praktijk uitvoerbaar is, wat de chemische en fysische eigenschappen van de turven zijn en of er een geschikte markt voor de turven te vinden is.

Dit project is tot stand gekomen door financiële ondersteuning vanuit het programma LEADER+, Provincie Overijssel, Gemeente Steenwijkerland en Staatsbosbeheer. Trekker van het project was Stichting Centrum Biomassa Innovatie en het project is gecoördineerd en uitgevoerd door Stichting Probos.

Zonder de inzet van een groot aantal mensen was dit project geen succes geworden. Met name de leden van het projectteam: Hans Schiphorst, Jan Spijkerman, Wout van de Belt en Rudi van Hedel willen we via deze weg bedanken.

We wensen u veel leesplezier en hopen dat het project erin resulteert dat er in de komende jaren weer turven uit de Weerribben en de Wieden worden toegepast in Nederlandse tuinen en in de aankleding van het Nederlandse landschap. Op die manier wordt de ontstaansgeschiedenis van deze gebieden weer nieuw leven ingeblazen.

INHOUD

Voorwoord	2
1. Inleiding	4
1.1 Aanleiding	4
1.2 Doelstelling en doelgroep	4
1.3 Werkwijze	4
1.4 Opzet van het rapport	5
2. Productie en verwerking	6
2.1 Productiescenario's	6
2.2 Logistiek	8
2.3 Mengen	8
2.4 Persen	10
2.4.1 Verhogen productiecapaciteit	11
2.5 Drogen	12
2.5.1 Gewichtsafname in de tijd	13
2.6 Kosten	14
3. Eigenschappen van de turven	16
3.1 Fysische eigenschappen	16
3.2 Chemische analyse	16
4. Afzet	18
4.1 Toepassingsmogelijkheden in de bouw	18
4.2 Toepassingsmogelijkheden voor tuin en landschap	18
4.3 Toepassing als biobrandstof	21
5. Conclusie	22
6. Aanbevelingen	22
<u>Bijlagen:</u>	
Bijlage 1. Analyseresultaten	23
Bijlage 2. Besluit Kwaliteit en gebruik van overige organische meststoffen	25
Bijlage 3. Monitoringsplan objecten	27

1. Inleiding

1.1 Aanleiding

In Nationaal park Weerribben en Wieden in oprichting komen tijdens beheersmaatregelen en het creëren van open water grote hoeveelheden rietplagsel en maaisel vrij. Voor deze materialen is nog geen afzetmogelijkheid gevonden. Binnen het gebied wordt volop gezocht naar methoden waarmee deze waardevolle biomassabronnen benut kunnen worden. Daarom hebben Natuurmonumenten en Staatsbosbeheer Stichting Probos in 2004 een studie laten uitvoeren. Binnen deze voorstudie zijn een groot aantal methoden uitgetoetst voor het verwerken van rietplagsel. De resultaten zijn beschreven in het rapport: 'Praktijk experiment 'Duurzame energie uit rietplaggen'¹.

Het omzetten van plagsel in turven met behulp van een strengpers bleek de meest geschikte methode. Deze machine wordt in de steenbakkerij-industrie ingezet bij de productie van dakpannen en is in feite een kleine semi-mobiele versie van de grote stationaire vijzelpersen die worden ingezet bij de productie van bakstenen.

De voorstudie gaf een indicatie voor de haalbaarheid in de praktijk, maar er bleven nog te veel vragen onbeantwoord. De verwerking tijdens de voorstudie is namelijk op semi-laboratorium niveau uitgevoerd. Daardoor is er geen inzicht verkregen in de praktische toepasbaarheid en de mogelijkheden voor de vermarkting van de eindproducten.

1.2 Doelstelling en doelgroep

Doel van het project is het ontwikkelen van innovatieve toepassing voor het rietplagsel binnen de randvoorwaarden voor milieu, economie en ecologie. De doelgroepen zijn: rietlandeigenaren, die de leverancier van het plagsel zijn; lokale rietsnijders en aannemers als de belangrijkste lokale verwerkers; en diverse bedrijfsmatige toepassingen fungeren als afnemer.

1.3 Werkwijze

Voor aanvang van het project is uitgegaan van de verwerking van puur plagsel, maar tijdens de opstartfase is ervoor gekozen ook ander restmateriaal, zoals sluis en ruigt (overblijfsel van de rietooft), hooi en maaisel met het plagsel te mengen. In de huidige praktijk wordt dit materiaal in het veld verbrand, maar dit branden wordt op termijn aan banden gelegd vanwege de ongewenste bijeffecten zoals luchtvervuiling.

Het project kent een drietal fasen:

Fase 1: Productie en verwerking

In deze fase is gezocht naar de meest optimale verwerkingsmethode. De belangrijkste zaken die in deze fase zijn bekeken zijn de logistiek van de aanvoer van het plagsel en andere reststoffen, het mengen van het plagsel met de verschillende andere reststoffen, verschillende persen en droogmethodiek.

Fase 2: Marktverkenning en toepassing

Gedurende het project werd duidelijk dat de afzet van de turven in tuin en landschap de meeste potentie bood. Daarom zijn in deze fase een aantal proefopstellingen gemaakt met turven in tuintoepassingen. Doel hiervan is ervaring op te doen met de technische toepasbaarheid en het gedrag van de turven bij blootstelling aan weer en wind.

¹ Jansen, P.A.G en Kuiper L.C. 2004. *Praktijk experiment 'Duurzame energie uit rietplaggen'*. stichting Probos. Wageningen.

Fase 3: Monitoring en financiële analyse.

De resultaten van fase 1 en 2 zijn verzameld en geanalyseerd in deze fase. De belangrijkste resultaten zijn beschreven in dit rapport.

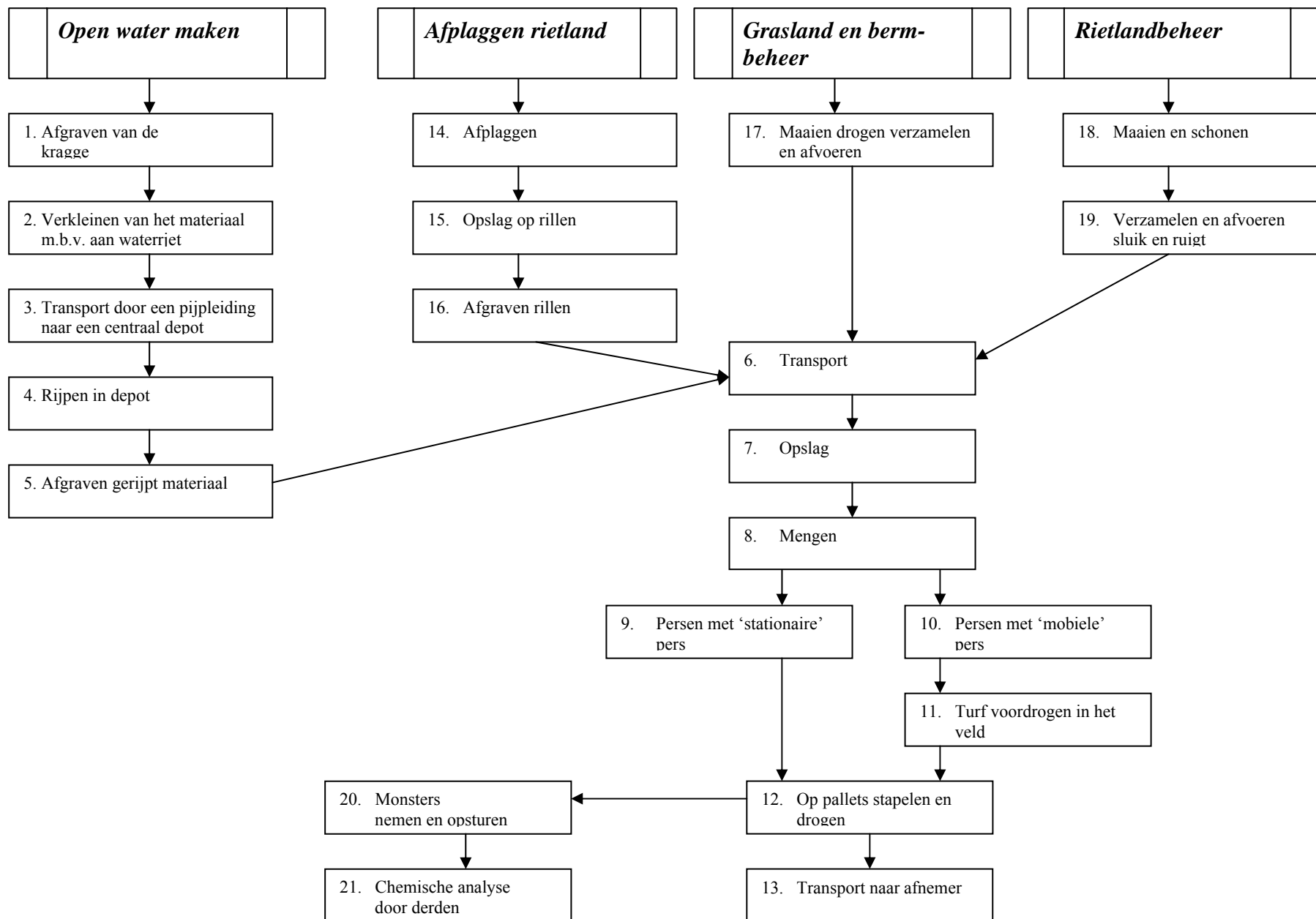
1.4 Opzet van het rapport

In dit rapport zijn de ervaringen en resultaten van het project “Turven van rietplaggen” beschreven. De opbouw van het rapport ziet er als volgt uit: In hoofdstuk 2 zijn de verschillende productiescenario’s beschreven en de verantwoording voor de keuze van de beschreven scenario’s. Hoofdstuk 3 behandelt de fysische en chemische eigenschappen van de turven. In hoofdstuk 4 wordt ingegaan op de bevindingen met betrekking tot de afzet van de turven. Ter afsluiting zijn de conclusies en aanbevelingen beschreven in respectievelijk hoofdstuk 5 en 6.

2. Productie en verwerking

2.1 Productiescenario's

Om snel een overzicht te krijgen van de productiescenario's zijn hieronder schematisch de verschillende opties weergegeven in een stroomschema. Door van boven naar beneden de pijlen te volgen wordt inzicht verkregen in de verschillende processen. In de volgende paragrafen worden de bevindingen en resultaten van de procesblokken beschreven.



2.2 Logistiek

In de voorstudie in 2004 is al gebleken dat de logistiek rond de inzameling en verwerking van rietplagsel één van de belangrijkste factoren is. Elke getransporteerde kuub plagsel komt overeen met het transporteren van 950 liter water. Vers plagsel bestaat namelijk voor slechts 5% uit droge stof. Het transporteren is daarom zeer inefficiënt. Daarnaast zijn de terreinomstandigheden verre van optimaal. Rietteelt vindt plaats in natte terreinen met weinig draagkracht die over land niet of nauwelijks bereikbaar zijn. De samenstelling en de plaats waar het plagsel vrijkomt maken het transport van het plagsel erg kostbaar.

In het gebied van de Weerribben en de Wieden komt het rietplagsel op verschillende manieren ‘vrij’. Grote hoeveelheden kraggemateriaal komt in een korte tijd vrij bij het maken van open water (blokken 1 t/m 4 in het stroom schema). Daarnaast komt er plagsel vrij bij het afplaggen van rietlanden. In het laatste geval gaat het niet om grote hoeveelheden maar wel om een constant stroom in de tijd (blokken 14 en 15). Bij het open water maken wordt het plagsel afgevoerd via een pijpleiding en opgeslagen in een groot centraal depot. Tijdens het afplaggen van het rietland blijft het plagsel veelal achter in rillen op het veld.

Het overige organische materiaal, zoals ruigte, sluiksel en hooi komt vrij bij de rietoogst en het beheer van grasland en bermen (blokken 17, 18 en 19). Dit materiaal wordt verzameld en vervolgens verbrand of afgevoerd uit het terrein.

Binnen het project is gekozen voor het maken van een mengsel van de verschillende reststoffen. Daarom zijn alle stromen bijeen gebracht op een centrale goed bereikbare plek met voldoende ruimte om gereed product op te slaan en te laten drogen. Materiaal uit de Wieden is uit het veld afgevoerd naar een perceel met een goede bereikbaarheid over weg en water in Belt-Schutsloot. Materiaal uit de Weerribben is verzameld bij een depot van 10 hectare in de buurt van Weetering. Dit depot is over land goed bereikbaar en er is voldoende ruimte voor verwerking en opslag.

2.3 Mengen

Er zijn een aantal mengproeven gedaan (blok 8). Tijdens deze proeven zijn een tweetal mengmethoden toegepast en is gekeken hoe de verschillende grondstoffen zich tijdens het mengen gedragen. Er is gezocht naar bestaande machines die in staat zijn om in één bewerking te mengen en te verkleinen. Er is gebruikt gemaakt van een meng/haksel machine (chipper-mixer) en van een mestverspreider (breedte strooier).

De chipper-mixer is ontworpen voor de verwerking van tuinafval en bestaat uit een grote drum met daarin een breker in de vorm van twee vijzels. De machine wordt met een kraan gevuld waarna het materiaal wordt verkleind en gemengd en middels een transportband aan de onderkant wordt afgevoerd.

Tijdens de veldproef is gebleken dat de machine niet in staat is om sluiksel, ruigt en hooi voldoende te verkleinen en het met het plagsel te mengen. De vijzels hebben een onvoldoende snijdende werking om het taaie materiaal te verwerken. Een mengproef met houtsnippers was wel succesvol. Een ander nadeel van de gebruikte machine is de lage productiecapaciteit.



Eerste mengproef met de chipper-mixer.



Binnenkant van de chipper-mixer.

De mestverspreider is een machine die is ontworpen voor het verkleinen en verspreiden van vaste mest op het land. Bij normaal gebruik werpt de mestverspreider de mest over een breedte van 15 á 20 meter uit. Dit is niet praktisch indien je het plagsel op één plek wilt verwerken. Daarom is de machine tijdens de proef voor een container gezet waar het plagsel en ander materiaal ingewerkt is (zie foto hieronder). Deze mengmethodiek bleek zeer succesvol en biedt potentie voor de toekomst. Het lange taaie materiaal werd goed verkleind en vermengd met het plagsel en de verwerkingcapaciteit van de machine was hoog.

Er kunnen nog een aantal aanpassingen in de werkwijze worden aangebracht, zodat met een grotere efficiëntie gewerkt kan worden en de productie stijgt. De efficiëntieverbetering kan worden bereikt door de mestverspreider enigszins aan te passen, zodat deze het materiaal niet meer in de breedte verspreidt. Door daarnaast op een vaste locatie te werken kan er een opvangbak worden geplaatst of gemaakt die is aangepast op de werking van de machine en waaruit het mengsel gemakkelijk is te verwerken.



Het materiaal wordt met de kraan in de mestverspreider geladen.



De mestverspreider wordt leeg gedraaid in een container.

2.4 Persen

Uit de voorstudie in 2004 kwam naar voren dat de verwerking van het plagsel tot turven met een strengenpers de beste manier leek om het plagsel om te zetten in een waardevol product. Deze strengenpers is dan ook als uitgangspunt gebruikt binnen het project.

De strengenpers uit de voorstudie is aangepast voor toepassing in het veld. De pers is op een frame geplaatst en de aanvoermond is vergroot en voorzien van een trechter zodat het plagsel met een transportband kan worden aangevoerd. Er is gekozen voor een elektrisch/hydraulische aandrijving. Een mechanische aandrijving is ook mogelijk, maar was helaas vanuit financieel oogpunt niet haalbaar. Er is daarom gebruik gemaakt van een mobiele generator voor de stroomvoorziening.



Stationaire pers (Foto Probos)



Stationaire pers (Foto Probos)

2.4.1 Verhogen productiecapaciteit

De productie van de stationaire pers in de proefopstelling was met maximaal 600 turven per dag relatief laag. Reden hiervoor bleken de kritische eisen ten aanzien van de samenstelling en vochtgehalte van de grondstof en de relatief lage basisproductiecapaciteit van de machine. Door deze lage productiecapaciteit worden de kosten per turfje hoog en nemen de kansen voor het vinden van een geschikte afzetmarkt af.

Er is daarom gezocht naar mogelijkheden voor het verhogen van de productiecapaciteit. Enerzijds door de strengpersen verder aan te passen en daarnaast te zoeken naar een alternatieve productiemethode. Tijdens deze zoektocht is in Duitsland een kleine mobiele turfpers gevonden. Deze mobiele turfpers wordt voortgetrokken door een trekker en perst met behulp van een vijzel zes rijen turven aan de zijkant in de rijrichting uit de machine. De turven worden naast de machine op het land neergelegd.

De aanpassingen aan de stationaire strengpersen bleken niet succesvol. Na het aanbrengen van de aanpassingen bleef de strengpers erg gevoelig voor veranderingen in de samenstelling van de grondstof. Deze zijn in het veld echter niet constant te houden. Het realiseren van een rendabele productie met behulp van de strengpersen lijkt dan ook niet mogelijk.

De opgedane ervaring met behulp van de uit Duitsland afkomstige mobiele turfpers zijn veelbelovend. Deze mobiele turvenmachine is in het veld getest met materiaal uit het depot en succesvol gebleken.

Onder normale omstandigheden kan de mobiele pers ongeveer 19.000 turven per dag produceren. De productie van de turven is met de inzet van de mobiele pers met een factor 32 omhoog gegaan. De turven kunnen nu tegen een reële kostprijs worden geproduceerd. De mobiele turfpers moet nog wel worden gereviseerd alvorens deze kan worden ingezet voor de productie. Daarnaast moet de logistiek worden aangepast aan de veel hogere productiecapaciteit (zie paragraaf drogen).



Mobiele pers (foto Probos)



Mobiele pers. (Foto Probos)

2.5 Drogen

Het drogen is een essentiële schakel in het gehele productieproces. Uit de veldtesten is gebleken dat het op de juiste manier drogen van de turven bepalend is voor het eindresultaat en de toepasbaarheid. Het vochtgehalte van de turf is vlak na het persen hoog (50%). Het meeste vocht bevindt zich in de cellen van het plagsel. Het drogen van turf is daarom goed vergelijkbaar met het drogen van hout. Wordt er te snel en bij te hoge temperaturen gedroogd dan scheurt en vervormt de turf. Wordt er gematigd gedroogd en krijgt het vocht de kans zich geleidelijk van binnen naar buiten te verplaatsen, dan treedt alleen krimp op en blijven de turven min of meer vormvast, zonder scheuren. Het is daarom van belang direct na het persen de turf dicht opeen (wel met tussenruimte) te stapelen en af te dekken tegen directe instraling. Ter voorkoming van het te snel drogen van de buitenste turven moet de stapel regelmatig omgestapeld worden. Bij het omstapelen moeten de binnenste turven aan de buitenkant worden gestapeld. Eén keer per twee weken omstapelen lijkt voldoende. De totale droogtijd is gemiddeld acht weken. Vanwege het hoge vochtgehalte van de turven moeten de turven gedroogd zijn voordat er strenge vorst optreedt, omdat de turven dan stuk kunnen vriezen.

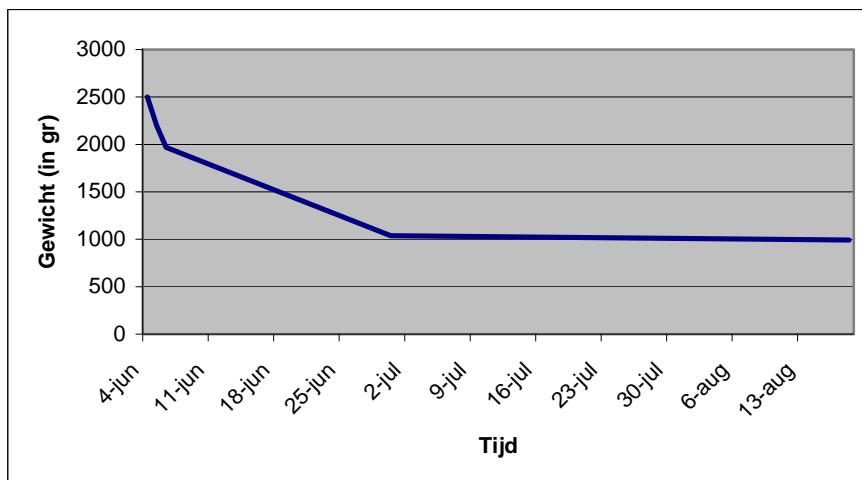
Na het persen zijn de turven nog erg slap. Tijdens het opstapelen moet daarmee rekening worden gehouden. Te grote ruimten tussen de turven resulteren in het doorbuigen van de turven die er bovenop worden gestapeld. Daarnaast moet er niet te hoog worden opgestapeld, omdat de onderste turven inzakken als gevolg van het gewicht van de bovenste lagen. De praktijkproef heeft aangetoond dat de vers geperste turven vier hoog op houten pallets gestapeld kunnen worden zonder dat ze vervormen.

De mobiele turfpers legt de turven neer op het land. Dit maakt het mogelijk de turven enige tijd te laten liggen alvorens ze op te stapelen. Waarschijnlijk kunnen er dan 5 of 6 lagen op een pallet worden gelegd, omdat de turven iets zijn gedroogd. Dit is echter alleen mogelijk indien de zon niet fel schijnt, omdat er anders lengtescheuren in de turven ontstaan door te snel drogen.

2.5.1 Gewichtsafname in de tijd

Van een aantal turven is de gewichtsafname in de tijd gevolgd om vast te stellen wat de gewenste droogtijd is. De turven zijn na het persen, buiten op een rooster aan de noordkant van een gebouw geplaatst. De turven waren daar wel beschermd tegen direct zonlicht maar niet tegen regen. De turven zijn met de strengenpers geperst op 4 juni 2007. Uit deze droogtest komt duidelijk naar voren dat na een periode van ongeveer acht weken de gewichtsafname afvlakt in de tijd en op een constant niveau uitkomt. Er mag worden aangenomen dat in die periode een evenwichtssituatie is bereikt (zie figuur 2). Een andere belangrijke factor is de verandering van de afmeting van de turven. Direct na het persen waren de turven $\pm 15 \times 10 \times 25$ cm, na het drogen $\pm 9,5 \times 5 \times 20$ cm. Het volume van de turven is dus met ca. 75% afgenomen. De turven hebben overigens geen standaard afmetingen. De persmond van de pers kan worden aangepast waardoor de turven met verschillende afmetingen kunnen worden geperst. Pas nadat het evenwichtsvochtgehalte is bereikt dienen de turven te worden toegepast. Indien dit niet wordt gedaan dan treedt er vervorming op na toepassing en dat kan tot gevolg hebben dat een object met turven moet worden aangevuld, omdat er tussenruimtes ontstaan.

Figuur 2. Droogcurve van de turven. Na acht weken wordt het evenwichtsvochtgehalte bereikt.





Buiten drogen opgestapeld op pallets (Foto Probos)



Binnen drogen op droogplanken (Foto Probos)

2.6 Kosten

Bij de afweging van het al dan niet toepassen van de turven spelen de kosten een zeer belangrijke rol. Natuurlijk zijn er een groot aantal factoren die de uiteindelijke prijs per turf beïnvloeden en zal er per individuele afnemer een prijs worden vastgesteld.

De huidige prijs per turf ligt tussen de 25 en 35 eurocent wanneer wordt gewerkt met de mobiele turfpers. Door de logistiek verder aan te passen zijn er echter nog mogelijkheden deze kostprijs verder te verlagen. Ter indicatie: een netje van zes turven kost bij Intratuin 10 euro. Dit is echter de prijs in de winkel inclusief transportkosten en de marges voor de tussenhandel en de winkel.

In tabel 1 is een globaal overzicht gegeven van de kosten per ketenonderdeel bij de productie van 20.000 turven met de mobiele pers. Als locatie is het depot bij Weetering gekozen. De genoemde bedragen zijn indicatief.

Tabel 1. Kosten inzet van machines en personeel bij de productie van 20.000 turven bij het depot in Weetering.

Kosten persen 20000 turven bij depot in Weetering				
	Prijs/per eenheid	eenheid	Aantal eenheden	Totaal
Voorbereiden grondstof				
uit depot halen en mengen	€ 15,00	m ³	76	€ 1.140,00
Transport materieel en laden en lossen	€ 1.000,00	-	1	€ 1.000,00
Persen				
Huur kraan	€ 128,00	dag	1	€ 128,00
Huur trekker en overig materiaal	€ 60,00	dag	1	€ 60,00
Huur pers en bediening	€ 480,00	dag	1	€ 480,00
Manuren	€ 30,00	uur	24	€ 720,00
Drogen				
Drogen	€ 30,00	uur	48	€ 1.440,00
Overige kosten				
Pallets	€ 4,00	per stuk	200	€ 800,00
Overig materiaal en onvoorzien				€ 250,00
Totaal				€6.018,00
Prijs per turf				€0,30

3. Eigenschappen van de turven

3.1 Fysische eigenschappen

De turven zijn geperst uit een aantal verschillende materialen. De twee hoofdbestanddelen waren rieplassel dat afkomstig is uit een ril in de Wieden en kraggemateriaal uit een groot depot bij Weetering in de Weerribben. Als proef is er daarnaast hooi, ruigte en sluiksel door het basismateriaal gemengd.

Het rieplassel uit de rillen bestaat veelal uit vrij lange vezelige delen. Het plagsel komt uit de toplaag van de kragge waarin zich nog veel levende wortels en ander materiaal bevindt. Uit eerdere proeven is gebleken dat de vijzelpers geen taaie lange stengels en wortels kan verwerken. Het materiaal is daarom verzameld van een ril die al twee jaar op het veld heeft gelegen en daardoor al enigszins verteerd is.

Het kraggemateriaal is afkomstig uit de bovenste meter van het depot en is zo ver mogelijk van de inlaat ingezameld. Het materiaal is minder grof dan het plagsel, omdat het voor het transport naar het depot is verkleind met behulp van een waterjet. Door alleen de bovenste meter te gebruiken is getracht het (zwaardere) zand dat naar de bodem van het depot is gezakt te vermijden. De ervaring van Staatsbosbeheer is dat het meeste zand zich bij de inlaat bevindt en dat dit langzaam afneemt naarmate de afstand tot de inlaat groter wordt.

Het hooi, sluiksel en ruigte komt vrij bij het reguliere beheer van het rietland en de hooigraslanden in de Wieden en de Weerribben. Het betreft over het algemeen materiaal dat relatief lang en taai is en daarom ook moeilijk te verwerken met de vijzelpers. Dit materiaal moet mechanisch worden verkleind om het geschikt te maken voor verwerking.

3.2 Chemische analyse

Bij aanvang van dit project is een inschatting gemaakt van de toepassingsmogelijkheden. Op dat moment is geconcludeerd dat de bouw, tuin en landschap en energieopwekking (particulier en grootschalig) de belangrijkste toepassingsgebieden waren.

Chemische analyse is één van de middelen om vast te stellen of de turven inderdaad geschikt zijn. Binnen de geldende wet- en regelgeving voor de genoemde toepassingsvelden, zijn de turven als biobrandstof of als bouw materiaal niet gedefinieerd. Er gelden dan ook geen wettelijke bepalingen voor de toepassing van deze grondstof, maar om uit te sluiten dat dit om welke reden dan ook in de toekomst wel het geval zal zijn, zijn de turven ook voor deze toepassingsgebieden getest. Er zijn geen officiële richtlijnen voor de analyse van turven. De resultaten moeten daarom als indicatief worden beschouwd en er kunnen geen rechten aan worden ontleend.

Om goed inzicht te krijgen in de eigenschappen van de turven is gekeken naar de herkomst van de grondstof en naar de samenstelling van de turven. De monsters zijn samengesteld uit willekeurig gekozen turven van in totaal ongeveer 10 liter per soort. Op grond van de voorbereiding kan men er vanuit gaan dat de monsters representatief zijn voor de gehele partij. De samenstelling van de turven in de 5 monsters is als volgt:

M1= Wieden plagsel puur

M2= Depot materiaal uit de Weerribben met hooi

M3= Depot materiaal uit de Weerribben puur

M4= Depot materiaal uit de Weerribben met sluiksel

M5= Wieden plagsel met chips

De monsters zijn geanalyseerd op de volgende aspecten:

1. de eisen gesteld in het Besluit Overige Organische Meststoffen (BOOM-pakket).
2. de kwaliteitseisen met betrekking tot de toepassing als biobrandstof.
3. de eisen gesteld voor toepassing in de bouw conform de regels van het Bouwstoffenbesluit.

3.1.1 BOOM pakket

De vijf monsters zijn geanalyseerd op de parameters droge stof, organische stof, zuurgraad, arseen, cadmium, chroom, koper, lood, nikkel, zink en kwik, fosfaat (totaal) en stikstof (Kjeldahl). De analyseresultaten zijn getoetst aan de toetsingswaarden behorende bij het Besluit Kwaliteit en gebruikt van overige organische meststoffen (zie bijlage 2.)

Op basis van de uitgevoerde analyses is niet af te leiden of de rietplagmonsters voldoen aan de definitie compost.

De definitie volgens BOOM luidt als volgt: “Product dat geheel of grotendeels bestaat uit een of meer organische afvalstoffen die met behulp van micro-organismen zijn afgebroken en omgezet tot een zodanig stabiel eindproduct dat daarin alleen nog de langzame afbraak van humeuze verbindingen plaatsvindt, mits blijkens over te leggen gegevens dit product kennelijk niet geheel of grotendeels is geproduceerd uit dierlijke meststoffen”. De resultaten van de BOOM analyse staan in tabel 1 in bijlage 1.

3.1.2 Pakket biobrandstof

De parameters binnen dit analysepakket zijn gebaseerd op de eisen die door Essent en Nuon worden gesteld aan hun biobrandstoffen. Het analysepakket bestaat uit: droge stof, organische stof, gloeirest, arseen, cadmium, chroom, koper, lood, nikkel, zink, kwik, fosfaat(totaal), antimoon, chloor (totaal), zwavel (totaal) en de calorische waarde.

In tabel 2 in bijlage 1 is te zien dat de calorische waarde van het materiaal relatief laag is (9 MJ/kg droge stof). Hout heeft bijvoorbeeld een calorische waarde tussen 17 en 20 MJ/kg droge stof. Ruim het dubbele dus. Het asgehalte van de monsters, dat is bepaald bij een temperatuur van 550 °C, is hoog.

De grenswaarden voor Essent² met betrekking tot het asgehalte is 0,25 massa % en de calorische waarde moet minimaal 13,6 MJ/kg droge stof zijn. Met een asgehalte van meer dan 50% en een calorische waarde van 10 of minder voldoet het materiaal hier dus niet aan.

3.1.3 Pakket Bouwstoffenbesluit (NEN-pakket)

Turven gemaakt van rietplagsel, wel of niet gemengd met ander organische materiaal wordt volgens de definitie van het bouwbesluit, namelijk steenachtig materiaal met een organische stofgehalte van <10%, niet gerekend tot bouwstoffen. De resultaten van de analyse hebben dan ook geen juridische grond en kunnen alleen als indicatief worden beschouwd. De analyse is uitgevoerd op basis van het NEN-pakket voor grond.

Opvallend aan de resultaten is dat de monsters die gemengd zijn met hooi en sluiksel in de categorie schoon vallen. Dit wordt veroorzaakt door het verlagen van het kritische gehalte aan Nikkel. De resultaten staan in tabel 3 in bijlage 1.

² Bron: persoonlijke mededeling Dhr. Schouwenberg, Essent.

4. Afzet

4.1 Toepassingsmogelijkheden in de bouw

Informatie over toepassingsmogelijkheden in de bouw is ingewonnen bij architect Renz Pijnenborg. Renz Pijnenborg is als architect werkzaam bij Archiservice www.archiservice.nl in 's Hertogenbosch. Hij is bekend geworden met een aantal gebouwen, gemaakt met alternatieve bouwmaterialen zoals leemstuc, groene daken etc.

Volgens Pijnenborg voldoet het materiaal aan alle eisen die aan duurzame bouwmaterialen worden gesteld en zou het wat dat betreft in aanmerking komen als 'groene bouwstof'. Hij heeft wel grote twijfels aan de vormvastheid op lange termijn en de mogelijkheid om een constante kwaliteit qua samenstelling te kunnen leveren. De bouwwereld is erg conservatief en veeleisend. Het kost daarom erg veel moeite en uithoudingsvermogen om nieuwe materialen te introduceren. Hij gebruikte het voorbeeld van de vlasvezelplaat van de firma Opstalan uit Oisterwijk. Deze vlasvezelplaat is met privé geld van de heer van Opstal ontwikkeld en nu, na tien jaar, begint de productie enige omvang aan te nemen en komt het bedrijf uit de rode cijfers. Er is dus, in tegenstelling tot het snelle imago van de sector, een lange adem nodig om iets in de bouwsector van de grond te krijgen.

Een ander obstakel voor grondstoffen in de bouw is certificering. Alle bouwmaterialen moeten KOMO gekeurd zijn of een ander certificaat hebben waarmee garanties verleend kunnen worden. De turven zouden zonder keurmerk alleen op plaatsen kunnen worden toegepast waarvoor geen voorschriften gelden. Bijvoorbeeld in binnenmuren en andere niet-dragende of niet-isolerende toepassingen. Op korte termijn lijken er geen kansen te zijn voor toepassing van de turven in de bouw.

4.2 Toepassingsmogelijkheden voor tuin en landschap

Tijdens het project is gebleken dat de turven met name geschikt zijn voor toepassing in tuin en landschap. Er zijn een aantal objecten gemaakt van de turven om te bekijken hoe de turven zich houden onder weersinvloeden en of er makkelijk mee kan worden gewerkt. Hieronder treft u een aantal foto's aan van deze voorbeeldobjecten. De objecten zijn geplaatst rond het bezoekerscentrum van Staatsbosbeheer in Ossenzijl (Hoogeweg 27, 8376 EM Ossenzijl) en in een voorbeeldtuin in Blauwestad.



Toepassing van de turven in borderranden voorbeeldtuin Blauwestad (Foto BTL)



Toepassing van de turven in oeverbekleding (Foto SBB)



Toepassing van de turven in een muur. Bezoekerscentrum SBB weerribben (Foto SBB)



Toepassing van de turven in borderranden. Bezoekerscentrum SBB Weerribben (Foto Probos)



Toepassing van de turven in een plantenbak. Bezoekerscentrum SBB weerribben (Foto Probos)

De turven in de objecten die zijn geplaatst bij het bezoekerscentrum in Ossenzijl worden gevolgd in de tijd. Deze monitoring heeft tot doel vast te stellen hoe de turven zich gedragen wanneer ze worden blootgesteld aan verschillende weersinvloeden. Dit is belangrijk om goede informatie te kunnen verschaffen aan de uiteindelijke afnemers van het product. Er is een monitoringsprogramma opgesteld, zodat de monitoring gestructureerd wordt uitgevoerd (bijlage 3). De eerste resultaten van de monitoring laten zien dat het belangrijk is de turven goed te drogen alvorens ze te verwerken. Vanwege de tijdsdruk binnen het project hadden nog niet alle turven het evenwichtsvochtgehalte bereikt voordat ze in de objecten bij het bezoekerscentrum zijn verwerkt. Dat had tot gevolg dat de turven zijn nagedroogd in de objecten en daarbij zijn gekrompen. Een aantal objecten moest daarom met nieuwe turven worden aangevuld.

4.3 Toepassing als biobrandstof

De chemische analyse toont aan dat de turven in zeer beperkte mate geschikt zijn als biobrandstof. De energie-inhoud is met 9 MJ/kg droge stof laag en daarnaast is het asgehalte erg hoog. Desondanks is er een brandproef uitgevoerd in een speksteenkachel. Deze brandproef laat ook zien dat de turven niet geschikt zijn als brandstof. Er wordt wel de nodige warmte opgewekt, maar er blijft veel as achter in de kachel. Zeker als de hoeveelheid as wordt vergeleken met de hoeveelheid die overblijft na verbranding van hoogveenturf (zie foto hieronder). Dit is overigens geen goede vergelijking, omdat de turven uit rietplagsel eigenlijk vergeleken moeten worden met baggerturf dat qua samenstelling meer lijkt op de rietplagturven.



Asresten na verbranding van hoogveenturf (links) en rietplaggenturf (rechts) in een speksteenkachel (Foto dhr. Han Visser)

5. Conclusie

Dit LEADER+ project “Turven van rietplaggen” heeft aangetoond dat het mogelijk is op grote schaal turven te persen van rietplaggen en kraggemateriaal.

- Deze turven kunnen tegen een aantrekkelijke prijs van ca. 30 eurocent per turf worden geproduceerd.
- Toepassing van de turven in tuin en landschap is op dit moment de meest geschikte. De ervaringen tot nu toe tonen aan dat de turven zich goed houden onder invloed van verschillende weersomstandigheden en dat maakt ze zeer geschikt voor buitentoepassingen.
- Het vinden van een marktpartij, die bereid is te investeren en de turven in de markt te zetten, is de volgende stap die gezet moet worden. Tijdens de slotbijeenkomst zijn veelbelovende contacten gelegd. Deze contacten moeten worden benut.

6. Aanbevelingen

- De mobiele turfpers moet worden gereviseerd en op enkele punten worden aangepast, zodat bij het zich aandienen van een geïnteresseerde marktpartij meteen ingesprongen kan worden op de vraag. Dit vergt natuurlijk een beperkte financiële inspanning. Deze financiële inspanning zou gedaan kunnen worden door de eigenaar van de machine (Firma Fühler uit Emmen) en één of meerdere partijen uit het gebied.
- De logistiek van het persen met de mobiele turfpers en het drogen van de grote hoeveelheid turven moet nog verder worden geoptimaliseerd. De turven kunnen bijvoorbeeld op een verharde ondergrond worden uitgereden, zodat ook de onderkant van de turven recht wordt.
- De mobiele pers kan worden omgebouwd tot een stationaire pers met daaraan een lopende band gekoppeld, zodat er minder oppervlakte nodig is voor het uitrijden van de turven. Dit maakt het opstapelen van de turven ook gemakkelijker, omdat de werkhoogte aantrekkelijker wordt.
- Bij het opstapelen van de turven na het persen en het keren van de turven tijdens het drogen kan goed gebruik worden gemaakt van personeel van bijvoorbeeld de NoordWestGroep.

Bijlagen

Bijlage 1. Analyseresultaten

Tabel 1. Toetsingsresultaten BOOM (Besluit Overige Organische Meststoffen)

Monster	Rietplagmonsters									
	M1		M2		M3		M4		M5	
Metalen										
Arseen	+++	16	++	9,3	++	11	++	8	++	13
Cadmium	++	1	+	<0,4	+	<0,4	+	<0,4	++	0,9
Chroom	+	38	+	<15	+	25	+	<0,15	+	30
Koper	+	20	+	8,9	+	12	+	9,7	+	16
Lood	++	80	+	25	+	35	+	20	++	75
Nikkel	++	17	++	12	++	20	++	12	++	13
Zink	++	130	+	34	+	53	+	44	++	86
Kwik	+	0,18	+	0,05	+	0,08	+	0,05	++	0,21
Eindoordeel	+++		++		++		++		++	
Verklaring tekens: + >= samenstelling zeer schone compost ++ > samenstelling zeer schone compost en <= samenstelling schone compost +++ > samenstelling schone compost gehalten in grond in mg/kg ds										

Tabel 2. Toetsingsresultaten bio-brandstoffen

Analyse	Eenheid	Rietplagmonsters				
		M1	M2	M3	M4	M5
Droge stof	Gewichts %	89,9	56,1	48,1	64,5	89,0
Organische stof (gloeiverlies)	% vd Droge stof	49,8	42,0	41,9	44,0	45,6
Gloeirest	% vd Droge stof	50,2	58,0	58,1	56,0	54,4
PH-KCl	-	4,9	3,6	3,6	4,5	5,3
Temp tbv pH KCl	°C	21,7	21,5	21,5	21,0	20,4
Metalen						
Antimoon	mg/kg ds	<4	<4	<4	<4	<4
Arseen	mg/kg ds	16	9,3	11	8,0	13
Cadmium	mg/kg ds	1,0	<0,4	<0,4	0,4	0,9
Chroom	mg/kg ds	38	<15	25	<15	30
Koper	mg/kg ds	20	8,9	12	9,7	16
Kwik	mg/kg ds	0,18	0,05	0,08	0,05	0,21
Lood	mg/kg ds	80	25	35	20	75
Nikkel	mg/kg ds	17	12	20	12	13
Zink	mg/kg ds	130	34	53	44	86
Anorganische verbindingen						
fosfaat	mg/kg ds	1300	480	440	590	1900
Diverse natchemische bepalingen						
Chloride	mg/kg ds	290	360	80	160	46
Kjeldahl stikstof	mg/kg ds	15.700	11.300	13.400	11.400	13.300
Zwavel	mg/kg ds	3.700	7.200	10.000	8.800	3.400
Energiewaarde						
Calorische waarde	MJ/kg ds	9,84	8,91	9,13	9,11	10,02

Tabel 3. Toetsingsresultaten pakket bouwstoffenbesluit (NEN pakket)

Analyse	Eenheid	Rietplagmonsters									
		M1		M2		M3		M4		M5	
Metalen											
Arseen	mg/kg ds	16	-	9,3	-	11	-	8,0	-	13	-
Cadmium	mg/kg ds	1,0	++	<0,4	-	<0,4	-	0,4	-	0,9	+
Chroom	mg/kg ds	38	-	<15	-	25	-	<15	-	30	-
Koper	mg/kg ds	20	-	8,9	-	12	-	9,7	-	16	-
Lood	mg/kg ds	80	+	25	-	35	-	20	-	75	+
Nikkel	mg/kg ds	17	+	12	-	20	++	12	-	13	+
Zink	mg/kg ds	130	-	34	-	53	-	44	-	86	+
Kwik	mg/kg ds	0,18	-	0,05	-	0,08	-	0,05	-	0,21	-
Pak-totaal (10 van VROM)	mg/kg ds	1,1	+	<0,2	-	0,28	-	0,27	-	1,6	+
Minerale olie											
Totaal olie C10-C40	mg/kg ds	50 ³	-	60	+	75	+	45	-	70	+
EOX	mg/kg ds	0,65	-	0,57	-	0,61	-	0,66	-	0,63	-
Eindoordeel		Cat 1		schoon		Cat 1		schoon		Cat 1	

- ≤ samenstellingswaarde

+ > samenstellingswaarde en ≤ 2x samenstellingswaarde

++ > 2x samenstellingswaarde en ≤ tussengrenswaarde

+++ > tussengrenswaarde en ≤ grenswaarde

++++ > grenswaarde

³ Een gedeelte van de minerale olie wordt veroorzaakt door humusachtige verbindingen.

Bijlage 2. Besluit Kwaliteit en gebruik van overige organische meststoffen

projectnummer: 07.9295

Toetsingswaarden behorende bij het besluit kwaliteit en gebruik van overige organische meststoffen

Samenstellingseisen zwarte grond

lutum 0 %
organisch stof 20 %

cadmium	Cd	0,7 mg/kg ds
chromium	Cr	50,0 mg/kg ds
koper	Cu	24,0 mg/kg ds
kwik	Hg	0,2 mg/kg ds
nikkel	Ni	10,0 mg/kg ds
lood	Pb	65,0 mg/kg ds
zink	Zn	72,5 mg/kg ds
arsen	As	21,0 mg/kg ds

Samenstellingseisen zeer schone compost

organisch stof > 20%

cadmium	Cd	0,7 mg/kg ds
chromium	Cr	50 mg/kg ds
koper	Cu	25 mg/kg ds
kwik	Hg	0,2 mg/kg ds
nikkel	Ni	10 mg/kg ds
lood	Pb	65 mg/kg ds
zink	Zn	75 mg/kg ds
arsen	As	5 mg/kg ds

Samenstellingseisen schone compost

organisch stof > 20%

cadmium	Cd	1 mg/kg ds
chromium	Cr	50 mg/kg ds
koper	Cu	60 mg/kg ds
kwik	Hg	0,3 mg/kg ds
nikkel	Ni	20 mg/kg ds
lood	Pb	100 mg/kg ds
zink	Zn	200 mg/kg ds
arsen	As	15 mg/kg ds

toetsingswaarden afkomstig uit Leidraad Bodembescherming Band 2
Sdu Uitgeverij Koninginnegracht 's-Gravenhage

Indicatieve toetsing Bouwstoffenbesluit (Bsb)

projectnummer 07.9295

gemiddeld org. stofgehalte in % (max.10%):	10
gemiddeld lutumgehalte in %:	2
Zekerheidsfactor (ZF):	1

Parameters	Toetsingswaarden			
	samestelling waarde	2x samenstel- lingswaarde	tussen- grenswaarde	grens- waarde
	mg/kg d.s.	mg/kg d.s.	mg/kg d.s.	mg/kg d.s.
Metalen				
arsen (As)	19,80	28,68	28,68	38
cadmium (Cd)	0,64	1,27	5,09	9,5
chrom (Cr)	54,00	108,00	129,60	205
koper (Cu)	22,20	44,40	69,68	117
kwik (Hg)	0,22	0,44	3,82	7,4
lood (Pb)	62,00	124,00	224,29	387
nikkel (Ni)	12,00	24,00	42,00	72
zink (Zn)	71,00	142,00	218,07	365
Polycyclische Aromatische Koolwaterstoffen				
naftaleen	-	-	-	5
fenanthreen	-	-	-	20
antraceen	-	-	-	10
fluoranteen	-	-	-	35
chryseen	-	-	-	10
benzo(a)antraceen	-	-	-	40
benzo(a)pyreen	-	-	-	10
benzo(k)fluoranteen	-	-	-	40
indeno (1,2,3cd)pyreen	-	-	-	40
benzo(ghi)peryleen	-	-	-	40
PAK's totaal (som 10)	1,0	2,0	-	40
Overige organische stoffen				
minerale olie	50,0	100	-	500
EOX	0,80	-	-	-

Bijlage 3. Monitoringsplan objecten

De objecten die zijn ontworpen en gemaakt door de studenten van Hogeschool Van Hall Larenstein zijn erg verrassend en mooi geworden. Doel van het maken van deze objecten is het visualiseren van de mogelijkheden die deze turven bieden in tuintoepassingen, maar vooral inzicht te krijgen in hoe de turven zich houden wanneer zij worden blootgesteld aan weer en wind.

Het is daarom belangrijk dat er goed wordt bijgehouden (gemonitord) hoe de objecten en met name de turven die erin zijn verwerkt zich houden. In dit monitoringsplan wordt kort en bondig beschreven hoe deze monitoring het beste kan worden gestructureerd.

Werkwijze regelmatige extensieve monitoring

Het is belangrijk dat de klimatologische gegevens kunnen worden vergeleken met de status van de objecten. Daarom moet de datum waarop bepaalde waarnemingen worden gedaan goed worden genoteerd in het formulier in bijlage 4.1.

Voor het verkrijgen van een systematisch beeld is het handig de monitoring met regelmatige tussenpozen uit te voeren. Daarom wordt iedere tweede woensdag van de maand door een medewerker van het Natuuractiviteitencentrum een rondgang langs de objecten gemaakt en wordt per object beschreven of er veranderingen zijn. Als er veranderingen zichtbaar zijn dan wordt er van het betreffende object een of meerdere foto's gemaakt. Meerdere foto's zijn nodig indien er duidelijke verschillen zichtbaar zijn aan verschillende zijden van het object. Het nemen van een foto tijdens iedere rondgang kan natuurlijk ook. In alle gevallen is het belangrijk dat de foto's steeds vanaf de zelfde plaats worden genomen, zodat ze met elkaar kunnen worden vergeleken. In het overzicht in bijlage 4.2 kan worden aangevinkt of de rondgang is uitgevoerd en door wie.

De genomen foto's worden verzameld op de computer. Per object wordt een map gemaakt waarin de foto's die betrekking hebben op dat object worden geplaatst. De foto's worden één keer in de drie maanden verstuurd naar Probos, zodat zij op de hoogte blijft van de status van de objecten.

Werkwijze periodieke intensieve monitoring

Periodiek (eens in de drie maanden) zal er een uitgebreide monitoringsronde worden uitgevoerd waarbij een gedetailleerde omschrijving wordt gemaakt van de status van de objecten op dat moment. Tijdens deze ronde wordt expliciet gelet op verschillen tussen de turven die gemaakt zijn van verschillende mengsels. Object 6, de oeverbeschoeiing, krijgt hierbij extra aandacht. Een aantal turven die in het water ligt wordt eruit gehaald en de status van deze turven wordt beschreven en indien nodig wordt er een foto van de turven gemaakt.

Bijlage 4.1 Rapportageformulier

Datum	Objectnummer	Waarneming(-en)	Vastgelegd op foto?	
			Ja	Nee

Bijlage 4.2 Registratieformulier uitvoering monitoringsronde

Datum	Uitgevoerd	Waarnemer
10-10-2007	<input type="checkbox"/>	
14-11-2007	<input type="checkbox"/>	
12-12-2007	<input type="checkbox"/>	
9-1-2008	<input type="checkbox"/>	
13-2-2008	<input type="checkbox"/>	
12-3-2008	<input type="checkbox"/>	
9-4-2008	<input type="checkbox"/>	
14-5-2008	<input type="checkbox"/>	
11-6-2008	<input type="checkbox"/>	
9-7-2008	<input type="checkbox"/>	
13-8-2008	<input type="checkbox"/>	
10-9-2008	<input type="checkbox"/>	
8-10-2008	<input type="checkbox"/>	
12-11-2008	<input type="checkbox"/>	
10-12-2008	<input type="checkbox"/>	



Stichting Probos Postbus 253 6700 AG Wageningen
tel. +31(0)317-466555 fax +31(0)317-410247 mail@probos.net www.probos.net