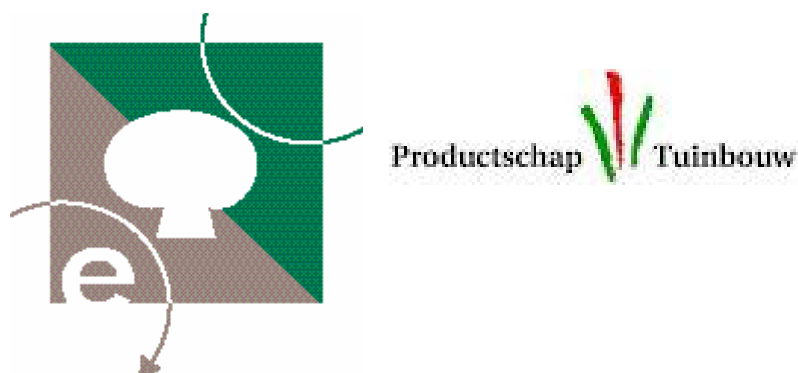


# Transitiepad klimaatneutrale paddenstoelenteelt

De agenda voor een klimaatneutrale en economisch rendabele  
paddenstoelenteelt in 2020

Definitief



## Stuurgroep S&Z Paddenstoelenteelt

In de Stuurgroep S&Z Paddenstoelenteelt werken de LTO Vakgroep Paddenstoelen, Productschap Tuinbouw, Ministerie van EL&I, Agentschap NL en paddenstoelentelers samen aan dit convenant.

### Opdrachtgever:

Productschap Tuinbouw, namens de  
Stuurgroep Schone en Zuinige Paddenstoelenteelt  
Louis Pasteurlaan 6  
2719 EE Zoetermeer

Grontmij Nederland B.V.  
Amersfoort, 2 november 2011

# Verantwoording

**Titel** : Transitiepad klimaatneutrale paddenstoelenteelt  
**Subtitel** : De agenda voor een klimaatneutrale en economisch rendabele paddenstoelenteelt in 2020  
**Projectnummer** : 312473  
**Referentienummer** : GM-0039544  
**Revisie** :  
**Datum** : 24 november 2011

**Auteur(s)** : Drs.ir. J.M. Suurmeijer, ing. J. Hilkens (AdVisie)

**E-mail adres** : joop.suurmeijer@grontmij.nl

**Gecontroleerd door** : drs. N.B.E. van der Schuit

**Paraaf gecontroleerd** :

**Goedgekeurd door** : drs. N.B.E. van der Schuit

**Paraaf goedgekeurd** :

**Contact** : Grontmij Nederland B.V.  
Postbus 68  
3800 AB Amersfoort  
T +31 33 451 14 11  
www.grontmij.nl

AdVisie  
Bronnenberg 12  
6075 CW Herkenbosch  
www.champignonadvies.nl

# Inhoudsopgave

|     |  |    |
|-----|--|----|
| 1   | Inleiding.....   | 4  |
| 1.1 | Achtergrond.....   | 4  |
| 1.2 | Visie en transitiepad.....   | 5  |
| 1.3 | Onderzoeksaanpak.....  | 5  |
| 1.4 | Uitgangspunten.....  | 6  |
| 2   | Op weg naar een klimaatneutrale paddenstoelenteelt in Nederland..... | 7  |
| 2.1 | De energietransitie van de Nederlandse samenleving.....              | 7  |
| 2.2 | De perfecte paddenstoelensector in 2020.....                         | 7  |
| 3   | De visie van klimaatneutrale paddenstoelenteelt.....                 | 9  |
| 4   | De transitiepaden.....   | 10 |
| 4.1 | Transitiepad 1: Toekomstbestendige paddenstoelenteelt.....           | 10 |
| 4.2 | Transitiepad 2: Verhogen van de energie-efficiency.....              | 13 |
| 4.3 | Transitiepad 3: Duurzame energie.....                                | 16 |
| 5   | Conclusies & aanbevelingen.....                                      | 20 |

Gebruikte literatuur

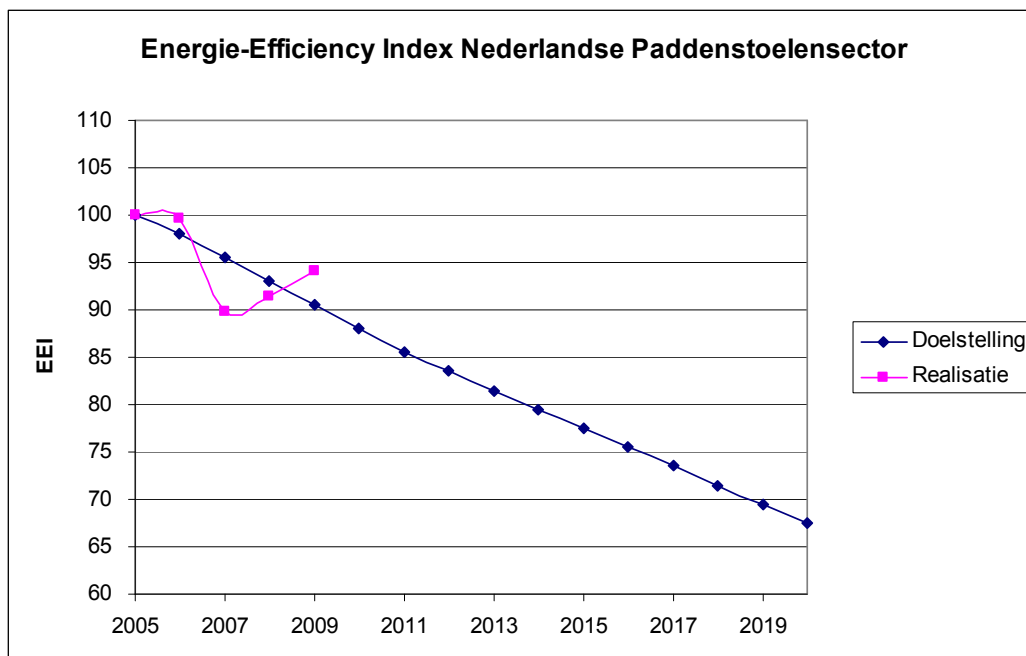
# 1 Inleiding

## 1.1 Achtergrond

De eerste meerjarenafspraak energie (MJA-E) werd in 1998 afgesloten tussen de paddenstoelensector en de Ministeries van Economische Zaken (EZ) en Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit (LNV). Het besparingsdoel uit deze afspraak, een verbetering van de energie-efficiency met 20% over de periode 1995-2005, is ruim gehaald met een verbetering van 22%<sup>1</sup>. Het gebruik van duurzame energie bleef met 2,8% in 2005 achter op de doelstelling van 5%.

In 2006 is de MJA-E met een jaar verlengd. Vanwege het succes van de MJA-E en de noodzaak van verdere energiebesparing besloten de LTO Vakgroep Paddenstoelen, het ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit en het Productschap Tuinbouw een nieuwe overeenkomst te sluiten. Het doel is de energie-efficiency in 2011 met 14,5% ten opzichte van 2005 te verbeteren.

Uit de 'Energie-monitor paddenstoelenteelt 2009' blijkt dat de paddenstoelensector het tussendoel van 2009 niet heeft gehaald. In 2009 werd ten opzichte van 2005 5,9% energie bespaard terwijl het tussendoel voor 2009 een besparing van 9,5% was. Ten opzichte van 2008 is de energie-efficiency zelfs behoorlijk verslechterd. De zogenaamde energie-efficiencyindex is uitgekomen op 94,1. 2011 moet uitkomen op een totale besparing van 14,5 % t.o.v. 2005. In 2009 had duurzame energie een aandeel van 3,7% van het totale energieverbruik van de sector.



Figuur 1: Doelstelling en realisatie energie-efficiency index paddenstoelensector

<sup>1</sup> Jaarwerkprogramma 2010 Schone en Zuinige Paddenstoelenteelt, januari 2010

De meerjarenafspraak (MJA-e+) betreffende de reductie van het energieverbruik (2,5% per jaar tussen 2007 en 2011) en toepassing van duurzame energie in de paddenstoelensector is in 2008 opgegaan in het overkoepelende programma Schone en Zuinige Paddenstoelensector. Binnen dit programma hebben LTO-Nederland, het ministerie van LNV, het Productschap Tuinbouw en AgentschapNL de ambitie om:

1. De energie-efficiency van de bedrijven en de teelt in de periode van 2012 t/m 2020 gemiddeld 2% per jaar te verbeteren;
2. Vanaf 2020 in nieuwe bedrijven klimaatneutraal en economisch rendabel te kunnen telen.

Bovenop de bestaande doelen voor 2011 is de ambitie geformuleerd om in 2020 in nieuw te starten bedrijven klimaatneutraal en economisch rendabel paddenstoelen te telen. Op die manier wil de sector stappen zetten richting klimaatneutrale paddenstoelenteelt in Nederland. Het perspectief voor klimaatneutrale en economisch rendabele paddenstoelenteelt voor nieuwe bedrijven in 2020 is positief en binnen de sector bestaat een groot draagvlak.

Voor de ondersteuning van de ambitie voor klimaatneutrale paddenstoelenteelt heeft Grontmij samen met AdVisie in 2010 het rapport 'Onderzoek naar het energiezuinig paddenstoelenbedrijf anno 2010' opgesteld. In dit rapport staat een breed overzicht aan maatregelen en pakketten beschreven die op de bedrijven genomen kunnen worden ter ondersteuning van de ambities. De conclusie was dat er veel mogelijkheden zijn voor energiebesparing, zowel bij nieuwe als bestaande bedrijven. Klimaatneutrale paddenstoelenteelt ligt met toepassing van duurzame energie, bijvoorbeeld zonne-energie, daarom binnen handbereik.

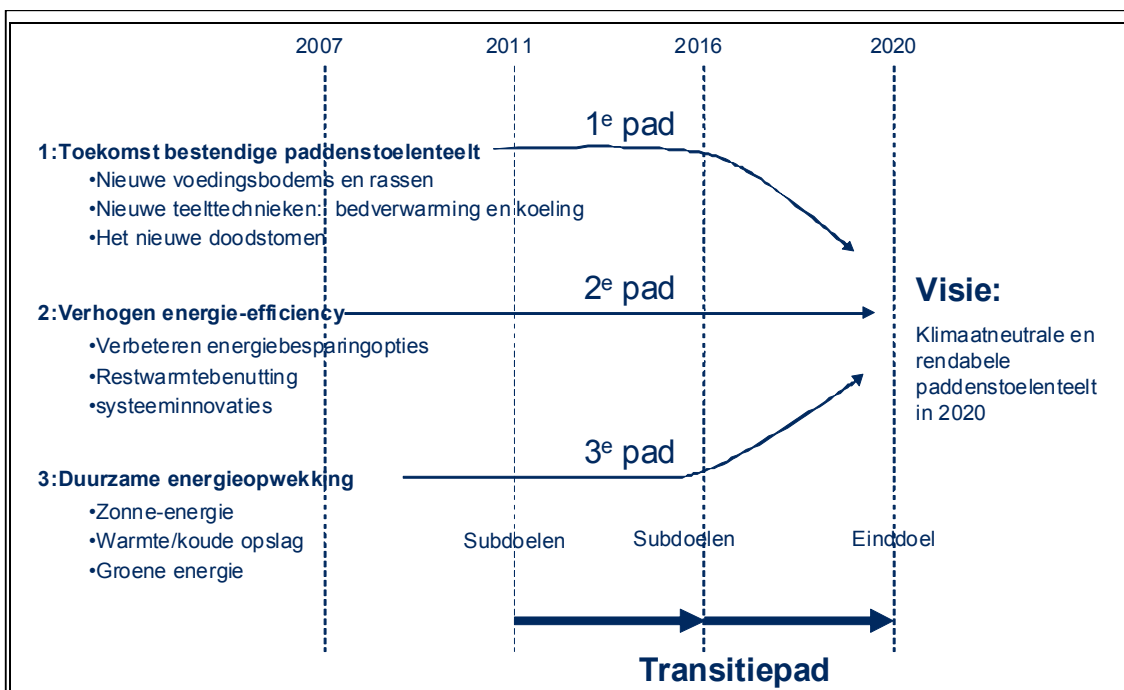
## **1.2 Visie en transitiepad**

Voor het realiseren van de ambitie om vanaf 2020 in nieuwe bedrijven klimaatneutraal en economisch rendabel paddenstoelen te kunnen telen, dient een visie en een transitiepad te worden opgesteld. De energiebesparingsopties uit het rapport 'Onderzoek naar het energiezuinig paddenstoelenbedrijf anno 2010' dienen hierbij als uitgangspunt.

Om de ambitieuze doelstellingen voor 2020 te realiseren zijn structurele veranderingen in de paddenstoelenteelt, het ermee gepaard gaande energieverbruik en de energievoorziening noodzakelijk. Ter ondersteuning daarvan dient het transitiepad voor klimaatneutrale en economisch rendabele paddenstoelenteelt te worden gedefinieerd. Met de visie en het transitiepad geeft de stuurgroep Schone en Zuinige Paddenstoelensector concreet aan hoe zij de gewenste ontwikkeling wil ondersteunen. Concrete subdoelen, aangevuld met maatregelen en in de tijd gedefinieerde mijlpalen worden hierin beschreven.

## **1.3 Onderzoeksaanpak**

Voor de uitwerking van de opdracht is de volgende onderzoeksaanpak gebruikt. Voor het realiseren van de gedefinieerde visie zijn een drietal transitiepaden gedefinieerd. Terugrekenend vanuit de huidige situatie zijn de subdoelen gedefinieerd.



Figuur 2: Gebruikte onderzoeks aanpak

## 1.4 Uitgangspunten

### De Nederlandse paddenstoelensector

Nederland behoort tot de top van de champignonexporteurs in de wereld, maar de concurrentie vanuit het buitenland (vooral Polen) is sterk. De prijzen van champignons stonden de afgelopen jaren onder druk. Uit de voorlopige uitkomsten van de landbouwtelling 2009 blijkt dat er in 2009 in Nederland 193 bedrijven waren die champignons teelden, een daling van 1% in vergelijking tot 2008. Ook het teeltoppervlakte is in 2009 afgenomen naar 756.000 m<sup>2</sup>, dat een daling van 2% is ten opzichte van 2008. Wel is de teeltoppervlakte van handmatig geogoste champignons 6% toegenomen ten opzichte van een jaar eerder. Hiermee besloeg dit areaal 389.000 m<sup>2</sup>. De teeltoppervlakte van machinaal geogoste champignons daalde met 9% tot 366.000 m<sup>2</sup>.

### Klimaatneutrale paddenstoelenteelt

Klimaatneutrale paddenstoelenteelt wil zeggen dat de teelt van paddenstoelen op geen enkele wijze bijdraagt aan klimaatverandering. Het is veel breder dan alleen energie of CO<sub>2</sub>, het raakt duurzaamheid in de volle breedte. Aangezien in de huidige energie-intensieve economie tweederde van het broeikas effect voortkomt uit CO<sub>2</sub>-emissie (of CO<sub>2</sub>-equivalente emissie) die samenhangt met het gebruik van fossiele brandstoffen, zullen wij ons in dit onderzoek enkel richten op het verduurzamen van het energieverbruik. Energiebesparing, de opwekking en het gebruik van duurzame energie zijn de aspecten waarop gefocust wordt, de term energieneutrale paddenstoelenteelt zou eigenlijk beter zijn.

## 2 Op weg naar een klimaatneutrale paddenstoelenteelt in Nederland

### 2.1 De energietransitie van de Nederlandse samenleving

Transities zijn maatschappelijke overgangen, waarbij de structuur, cultuur en werkwijzen binnen zo'n deelterrein (sector, branche, domein) fundamenteel veranderen. We spreken feitelijk over een machtsovername waarbij nieuwe partijen de macht overnemen, wat met strijd gepaard gaat. Dit vraagt tijd en vertrouwen om de vele bestaande barrières te slechten. Het vraagt ook om andere instrumenten, bv. transitiepaden en toekomstvisies. Inspirerende toekomstbeelden vormen de kern van een visieontwikkelingsproces waarbij een aantal transitiepaden wordt gekozen. De uitwerking hiervan vindt plaats via kleinschalige experimenten (niche-experimenten). De leerervaringen met deze transitie-experimenten vormen de basis voor een eventuele aanpassing/aanscherping van de visie en de bijbehorende transitiepaden, etc.

Transitie: fundamentele verandering van structuur, cultuur en werkwijzen op systeemniveau

- Structuur: institutionele opbouw, economische structuur, fysieke structuur
- Cultuur: gedeelde beelden, waarden, paradigma's en perspectief
- Werkwijzen: routines, regels en gedrag

### De energietransitie

De energietransitie is de verandering van het Nederlandse energiesysteem, dat momenteel nog voor het overgrote deel rust op het gebruik van fossiele brandstoffen naar een systeem dat veel zuiniger is en in grote mate draait op hernieuwbare energiebronnen. Die transitie is noodzakelijk vanwege de economie en het broeikaseffect en geeft Nederland kansen voor nieuwe bedrijvigheid en een gezonde leefomgeving.

Er zijn drie redenen waarom de omslag naar een duurzaam energiesysteem nodig is.

- Een belangrijk gegeven is dat de fossiele bronnen eindig zijn en dat de vraag naar energie wereldwijd toeneemt. Daardoor zal er in de toekomst steeds vaker krapte ontstaan op de markt voor fossiele energie.
- Een tweede gevolg van die stijgende vraag naar energie is dat de prijs van fossiele energie op een ander niveau zal komen te liggen en steeds meer onvoorspelbaar wordt. Dat is een uitermate ongunstige factor voor het businessmodel van een groot deel van de Nederlandse ondernemingen.
- Een derde en misschien wel meest belangrijke reden voor de energietransitie is dat het gebruik van fossiele brandstoffen de uitstoot van enorme hoeveelheden CO<sub>2</sub> veroorzaakt. Die uitstoot zorgt voor versterking van het broeikaseffect en een klimaatverandering waarvan de wereldwijde gevolgen nu nog amper zijn te overzien.

### 2.2 De perfecte paddenstoelensector in 2020

De vakgroep paddenstoelen van LTO Nederland heeft in 2007 een visie op de paddenstoelensector in 2020 gepubliceerd: 'Kansen creëren door kentering'. Vanuit dit plan wordt onder anderen gewerkt aan onderzoek en ontwikkeling op het gebied van gewasbescherming, veredeling en alternatieven voor het gebruik van compost. Veranderingen in de sector bieden hierin kansen voor verdergaande energiebesparing.

Onderdelen van deze visie<sup>2</sup>:

In 2020 is de paddenstoelenbranche een hechte groep ondernemers, die goed is georganiseerd, met herkenbare voormannen. De meerderheid van de paddenstoelentelers, toeleveranciers, verwerkers en handelaren zien innovatie als gebruikelijk onderdeel van het ondernemen. Ze werken samen voor een efficiënt resultaat.

De meeste arbeid voeren de teeltbedrijven machinaal uit. Werknemers voeren alleen nog licht werk uit. Door het hoge innovatietempo behoudt de sector zijn voorsprong in mechanisatie, productontwikkeling en marktbenadering.

Gedeeltelijk groeien de paddenstoelen op herbruikbare compost, gedeeltelijk op kunstmatige substraten, die na de teelt worden gerecycled. Het afvoeren van het substraat is hierdoor geen kostenpost van betekenis meer. Alle paddenstoelenteelt is ecologisch en vrij van ziekten. De teeltbedrijven en industrie zijn geïntegreerd in clusters van agrarische productiebedrijven en bedrijfsruimten of woningen, waardoor een efficiënte energie- en reststoffenuitwisseling mogelijk is. Fossiele brandstof gebruiken is daardoor overbodig.

Vervolgens wordt geconstateerd dat tussen de ideale paddenstoelensector in 2020 en de feitelijke situatie in 2007 een groot gat gaapt. De paddenstoelensector heeft voldoende kwaliteiten in zich om een paradepaardje te worden van de Nederlandse tuinbouw. Het product bevat gezondheidsbevorderende stoffen, het wordt milieuvriendelijk en energiezuinig geteeld en in het garanderen van voedselveiligheid en kwaliteit heeft de sector een voorsprong. De sector, de markt en de overheid, zo wordt geconstateerd, kunnen echter nog beter samenwerken. LTO Nederland formuleert de behoefte aan een ingrijpende transitie in de paddenstoelensector als voorwaarde om de sterktes van de sector uit te buiten en door te ontwikkelen richting de perfecte paddenstoelensector in 2020.

---

<sup>2</sup> 'Kansen creëren door kentering'; LTO Nederland, 2007



### 3 De visie van klimaatneutrale paddenstoelenteelt

De onderstaande visie geeft weer hoe champignons en paddenstoelen in 2020 klimaatneutraal en economisch rendabel kunnen worden geteeld, gebruikmakend van de zich in de sector ontwikkelende transitiepaden.

#### Visie klimaatneutraal paddenstoelenbedrijf

In 2020 wordt de uitbreiding van het nieuwe champignonbedrijf in de Bommelerwaard opgeleverd. De 20 nieuwe teeltcellen, als voorbeeld van de voortdurende schaalvergroting in de sector, zijn voorbereid op volledig gerobotiseerde oogst. Door de toepassing van nieuwe voedingsbodems en paddenstoelenrassen kan de teler snel en flexibel anticiperen op de specifieke behoeften van de klant. Al deze ontwikkelingen dragen bij aan een substantiële productieverbetering waardoor lucratieve markten in heel Europa en Azië met duurzame paddenstoelen uiterst renderend bediend kunnen worden.

Door de ver doorgevoerde isolatiemaatregelen en een geavanceerd systeem voor energiemonitoring, is de totale energiebehoefte van het bedrijf geminimaliseerd. De verlichting en de verschillende pompen van het warmte- en koudeopslagsysteem, waarmee de totale warmte- en koudevraag wordt ingevuld, worden bediend met duurzame energie die geproduceerd wordt met de zonnepanelen die in het dak van de teeltcellen zijn geïntegreerd. Het kleine beetje energie dat nog nodig is wordt middels een collectief contract in de tuinbouwsector goedkoop en in de vorm van groene stroom ingekocht. De goed georganiseerde communicatie over deze milieuvriendelijke en klimaatneutrale paddenstoelenteelt draagt nu al sterk bij aan de concurrentiepositie en het positieve imago van de sector.

## 4 De transitiepaden

Binnen het programma Schone en Zuinige Paddenstoelensector worden twee hoofdthema's besproken te weten energie-efficiency (energiebesparing) en duurzame energie. We stellen voor daar het thema Toekomstbestendige Paddenstoelenteelt aan toe te voegen.

### 4.1 Transitiepad 1: Toekomstbestendige paddenstoelenteelt

#### Nieuwe voedingsbodems en paddenstoelenrassen

Nieuwe voedingbodems, bijvoorbeeld vergelijkbaar met substraatteelt in de glastuinbouw, en nieuwe paddenstoelenrassen kunnen bijdragen aan een duurzamere en toekomstbestendige paddenstoelenteelt in Nederland.

- Wanneer de doorgroeiing van de compost sneller kan verlopen heeft men minder procesdagen nodig met aanzienlijke besparing in het energieverbruik. Hiervoor dienen methoden ontwikkeld te worden waarbij de startgroei van het mycelium sneller verloopt.
- Nieuwe paddenstoelenrassen die bij hogere temperaturen toch een goede productie en kwaliteit geven kunnen een flinke besparing leveren op de behoefte aan koeling in de zomer. Voor de winter zouden nieuwe rassen kunnen worden ontwikkeld, die bij lagere temperaturen, goed groeien en een goede productie en kwaliteit leveren. Op deze manier kan bespaard worden op het energiegebruik voor het verwarmen van de teeltcellen
- Door verbeterde voedingsbodems en paddenstoelenrassen, kunnen 3<sup>e</sup> vluchten van goede kwaliteit verantwoord geoogst worden, zonder het ontstaan van ziekten en plagen. Dit geeft een aanzienlijke productieverhoging van 4 kg/m<sup>2</sup>, dit is circa 45 kg per ton compost. Dit verhoogt de opbrengst voor de telers en verlaagt het energieverbruik per kilogram paddenstoelen.



*Figuur 3: De belangrijkste basismaterialen compost en dekaarde gevuld in teeltbed*

De ontwikkeling van nieuwe voedingsbodems en paddenstoelenrassen zijn naar verwachting lange ontwikkelingstrajecten. Hiervoor is nog veel wetenschappelijk en praktisch onderzoek noodzakelijk.

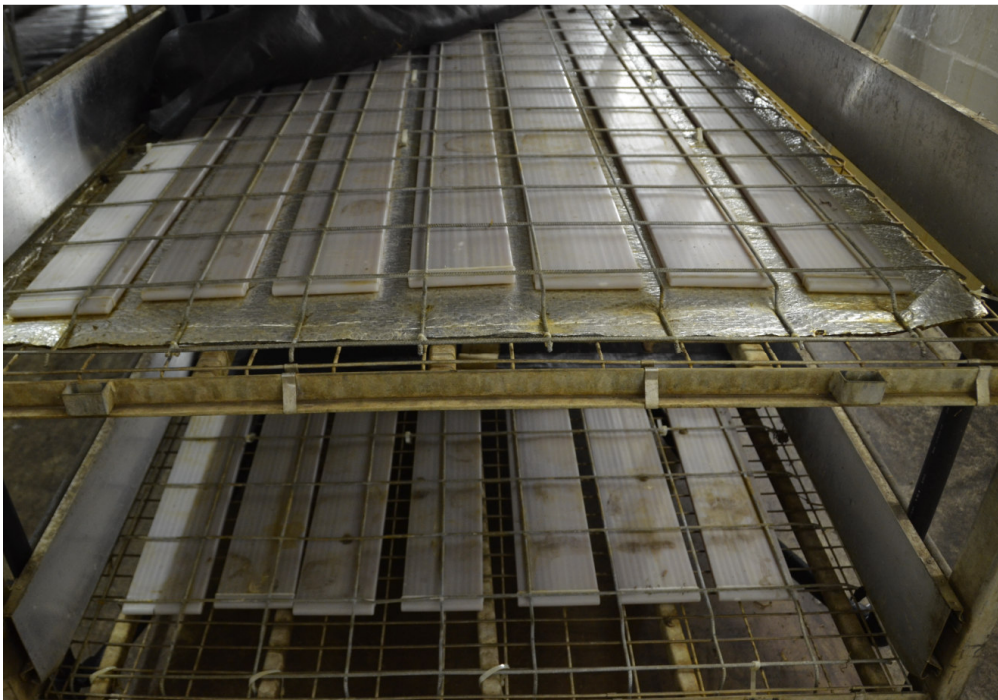
Belangrijke voorwaarden om deze ambitie te kunnen realiseren zijn:

- Stimulering wetenschappelijk en praktisch onderzoek, bijvoorbeeld op de WUR. En doorvertaling in (bij)scholingsprogramma's voor de telers van de toekomst.
- Onderzoeksmiddelen om proef- en demonstratieprojecten in de sector te ontwikkelen.

#### **Nieuwe teelttechnieken: Teelt met bedkoeling en -verwarming**

Het gebruik van bedkoeling en –verwarming biedt ondanks de hogere investering veel perspectief in de sector. Door de directe sturing van de composttemperatuur onder het teeltbed kan veel energie bespaard worden en de productie vergroot worden:

- De teeltcyclus kan met een halve week verkort worden, waardoor veel energie bespaard kan worden en op jaarbasis 12,5% meer teelten mogelijk zijn bij een vergelijkbaar bedrijf zonder bedkoeling en –verwarming.
- Door de bedverwarming kan het compost vulgewicht met gemiddeld 11% verlaagd worden met een gelijkblijvende productie. De voordelen zijn naast een hogere productie per ton compost, minder aanvoer van doorgroeide compost en minder afvoer van champost.



Figuur 4: Bestaande stellingen waarin bedkoeling is geïnstalleerd

Deze nieuwe teeltmethode staat, ondanks dat het bij enkele bedrijven al toegepast wordt, nog in de kinderschoenen maar wordt de teelttechniek van de toekomst. Op dit moment is slechts één bedrijf volledig uitgerust met bedkoeling/-verwarming en vinden op twee bedrijven testen plaats. Het systeem kan ingebouwd worden op bestaande bedrijven. De ambitie is dat in 2020 40 bedrijven zijn voorzien van dit systeem en dit systeem in de toekomst bij nieuwbouw of vervanging van de stellingen, de standaard is.

| <b>Ambitie bedkoeling/-verwarming</b>       | <b>2011</b>                 | <b>2016</b>                   | <b>2020</b>                   |
|---|-----------------------------|-------------------------------|-------------------------------|
| <b>Bedrijven met bedkoeling/-verwarming</b> | 2% (van 160)<br>3 bedrijven | 14% (van 140)<br>20 bedrijven | 36% (van 110)<br>40 bedrijven |
| <b>Verwachte energiebesparing</b>           | 1.700 GJ/jaar               | 11.500 GJ/jaar                | 27.500 GJ/jaar                |

Om de techniek van teelt met bedkoeling en –verwarming breder ingevoerd te krijgen kunnen de volgende acties uitgewerkt worden:

- Het opzetten van een test-/voorbeeldbedrijf voor handmatige en machinale oogst met bedkoeling en –verwarming om praktisch onderzoek te doen naar de optimale grondstofhoeveelheden, de optimale teeltwijze en teeltlijn. Er dienen in de praktijk data verzameld en geanalyseerd te worden om dit te bereiken. Data verzamelen, verwerken en analyseren is eveneens nodig om meer inzicht te krijgen met betrekking tot de energiebesparing en mogelijkheden van warmteterugwinning.
- Op het moment er meer gebruikers komen gebruikersbijeenkomsten organiseren en kennis, data en ervaringen uitwisselen. Artikel over ervaringen ter stimulans voor andere telers in het NL vakblad waarbij men de concurrentiepositie in het achterhoofd houdt.
- Deze nieuwe teelttechniek met bedkoeling- en verwarming dient te worden geaccepteerd als effectieve techniek voor energiebesparing in de sector door het Ministerie van Economische Zaken, Landbouw en Innovatie, zodat ondernemers die hierin investeren voor de Energie Investerings Af trek (EIA) in aanmerking komen.

### **Het nieuwe doodstomen**

Doodstomen kost 25% tot 30% van het totale gasverbruik op een champignonkwekerij wanneer volgens voorschrift 8 uur lang de compost bij een temperatuur 65°C wordt doodgestoomd. Voor doodstomen wordt stoom van 105°C geproduceerd, bij de productie en het transport treedt energieverlies op. Een aantal telers stoomt alleen de cel dood als deze leeg is en een aantal stoomt niet dood. Het is van belang te weten of doodstomen onder alle omstandigheden noodzakelijk is. Het is gewenst om opnieuw kritisch te kijken naar het doodstomen en een protocol op te stellen onder welke condities dit met compost noodzakelijk is en wanneer niet. Door een lege cel dood te stomen in plaats van een volle kan men veel energie besparen.

Er is een analyse nodig van het gasverbruik bij doodstomen met compost en zonder compost en er is een protocol nodig onder welke praktijkomstandigheden dit mogelijk is. Energietechnisch zou het ideaal zijn wanneer men het gas verbrandt in de teeltcel. Mogelijkheden en voor- en nadelen zal men in kaart moeten brengen. Dit geldt eveneens voor mogelijkheden van de bedverwarming te gebruiken of gedeeltelijk te gebruiken voor / tijdens doodstomen.

Doel is om in 2013 een protocol / aanwijzingen / vragenlijst te hebben waarmee de teler kan beslissen of de cel met of zonder compost wordt doodgestoomd en op welke manier dat energietechnisch mogelijk is. Op dit moment wordt naar schatting 20% van de cellen alleen leeg doodgestoomd.

| <b>Ambitie nieuwe doodstomen</b>                                    | <b>2011</b>                   | <b>2016</b>                   | <b>2020</b>                   |
|---|-------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|
| <b>Bedrijven werken volgens het nieuwe doodstomen</b>               | 13% (van 160)<br>20 bedrijven | 54% (van 140)<br>75 bedrijven | 82% (van 110)<br>90 bedrijven |
| <b>Energiebesparing nieuwe doodstomen</b>                           | 23.200 GJ/jaar                | 89.000 GJ/jaar                | 129.000 GJ/jaar               |
| <b>Bedrijven met alternatieven voor de gas gestookte stoomketel</b> | 0,6% (van 160)<br>1 bedrijf   | 3,6% (van 140)<br>5 bedrijven | xx% (van 110)<br>? bedrijven  |
| <b>Energiebesparing alternatieven voor gasgestookte stoomketel</b>  | 100 GJ/jaar                   | 500 GJ/jaar                   | X GJ/jaar                     |
| <b>Energiebesparing doodstomen totaal</b>                           | 23.300 GJ/jaar                | 89.500 GJ/jaar                | 129.000 GJ/jaar               |

Dit doel kan bereikt worden door een economische vergelijking te maken van het alternatief t.o.v. de huidige situatie. Zodoende kan snel nagegaan worden of er een technische haalbaarheidsbeoordeling moet komen. Wanneer blijkt dat het technisch haalbaar is, dient er een voorbeeldbedrijf/demobedrijf gemaakt te worden en de resultaten geanalyseerd te worden.



Dit doel kan bereikt worden door:

- Opzetten van een praktijkproef om exacte gegevens te krijgen van het verschil in gasverbruik tussen normaal doodstomen en leeg doodstomen.
- Opstellen van een protocol onder welke omstandigheden het mogelijk is om een lege cel dood te stomen i.p.v. een cel gevuld met compost. Dit protocol verspreiden onder de NL telers.
- Een economische / technische analyse maken van de alternatieven voor doodstomen en de mogelijkheden voor warmteterugwinning na doodstomen.
- Inventariseren wat de kansen en mogelijkheden zijn van biologische bodemontsmetting.
- Indien er mogelijkheden zijn voor alternatieven voor doodstomen of om de warmte bij doodstomen economisch terug te winnen, dit uitvoeren op een voorbeeldbedrijf / demobedrijf.



Figuur 5: Doodgestoomde champost. Voor bepaalde afnemers is doodstomen noodzakelijk.

#### 4.2 Transitiepad 2: Verhogen van de energie-efficiency

In de energiemonitor 2009 staat de ontwikkeling in de mate van toepassing van energiebesparende maatregelen samengevat. Frequentieregelaars op celventilatoren en pompen worden het meest toegepast (ruim 93% van de bedrijven). HR-ketels worden op 50% van de bedrijven toegepast. Van de energiezuinige klimaatregelingen wordt de vochtdeficitregeling het meest toegepast (30%). Het gebruik van de klimaatregeling met zuurstofgecorrigeerde maximale CO<sub>2</sub>-grens neemt toe. Belangrijk is te constateren dat door het nastreven van energiebesparing, de sector milieuvriendelijker kan produceren hetgeen positief is voor het imago en de concurrentiepositie van de sector

In het rapport 'Onderzoek naar het energiezuinig paddenstoelenbedrijf anno 2010' zijn veel meer maatregelen beschreven waarmee veel energie bespaard kan worden. Een aantal daarvan zijn bij nieuwbouw of grootschalig onderhoud toe te passen, andere maatregelen zijn ook bij bestaande bedrijven op korte termijn toe te passen. In het transitiepad 2: Energie-efficiency willen we aan een aantal van deze besparingsopties meer aandacht schenken.



### Verbeteren energiebesparingopties

- **Lage temperatuur verwarming**, is nog niet op veel bedrijven toegepast maar de voordelen zijn evident en de animo hiervoor groeit duidelijk. Telers met een standaard HR ketel kunnen hun installaties (warmteafgifte) met minimale terugverdientijden (< 2 jaar) aanpassen om te werken met lage temperatuur verwarming. Naast voordelen op energiebesparing (tot 15% van het gasverbruik) wordt de klimaatregeling in veel gevallen eveneens stabiel.
- **Dauwpuntkoeling** kan positief op een champignonkwekerij werken omdat eveneens gebruik wordt gemaakt van bevochtiging. Bevochtiging met waternevel wordt wel regelmatig toegepast in het centraal kanaal met eveneens koeling tot gevolg. Er is nog weinig ervaring mee in de sector, de haalbaarheid dient bevestigd te worden voor alle typen bedrijven (handmatig, machinaal, groot en klein). Wanneer de positieve houding blijft is een demoproject met dauwpuntkoeling gewenst zodat over de resultaten gepubliceerd kan worden.

| Ambitie verbeteren energiebesparingopties           | 2011                         | 2016                          | 2020                          |
|---|------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|
| <b>Bedrijven met lage temperatuur verwarming</b>    | 6% (van 160)<br>10 bedrijven | 25% (van 140)<br>35 bedrijven | 55% (van 110)<br>60 bedrijven |
| <b>Energiebesparing lage temperatuur verwarming</b> | 2.900 GJ/jaar                | 10.500 GJ/jaar                | 21.500 GJ/jaar                |
| <b>Bedrijven met dauwpuntkoeling</b>                | 0% (van 160)<br>0 bedrijven  | 2% (van 140)<br>3 bedrijven   | 10% (van 110)<br>11 bedrijven |
| <b>Energiebesparing dauwpuntkoeling</b>             | 0 GJ/jaar                    | 1.000 GJ/jaar                 | 4.900 GJ/jaar                 |
| <b>Energiebesparing totaal</b>                      | 2.900 GJ/jaar                | 11.500 GJ/jaar                | 26.400 GJ/jaar                |

De bovenstaande ambities kunnen worden bereikt indien op korte termijn voor de hele sector:

- Een artikel wordt opgesteld met de ervaringen van telers met lage temperatuur verwarming. In het artikel kunnen de voor- en nadelen worden belicht.
- Een analyse wordt uitgevoerd of dauwpuntkoeling voor de champignonteelt daadwerkelijk mogelijkheden biedt en onder welke omstandigheden/randvoorwaarden.

### Warmteterugwinning (WTW)

- **Warmteterugwinning condensorkoeling:** de koeling voert de warmte uit de teeltcel in de meeste situaties via de condensor af in de buitenlucht. De warmte gaat op dat moment verloren.



- **Warmteterugwinning na doodstomen:** op het moment van afkoelen na doodstomen zit er veel warmte in de teeltcel. Zeker wanneer de teler teeltcellen, gevuld met compost, doodstoomt.
- **Warmteterugwinning uit ventilatie:** uit een centraal toevoer- en afvoerkanal met een warmtewiel of een lucht – lucht warmtewisselaar zijn praktisch toe te passen technieken.

Figuur 6: Warmteterugwinning op de condensor van de koelmachine

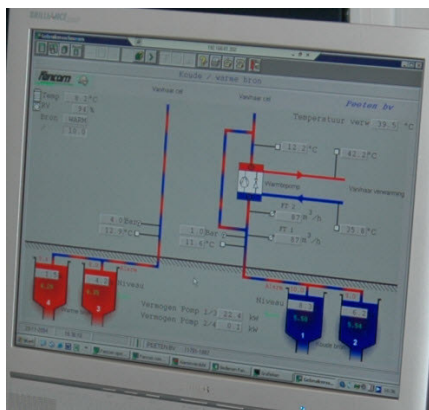
Al deze restwarmte kan benut worden voor verwarming en/of ontvochtiging van de teeltcellen of voorverwarming van het water naar de stoomketel.

| Ambitie warmteterugwinning                        | 2011                        | 2016                          | 2020                          |
|---|-----------------------------|-------------------------------|-------------------------------|
| <b>Bedrijven met WTW condensor koeling</b>        | 3% (van 160)<br>5 bedrijven | 14% (van 140)<br>20 bedrijven | 41% (van 110)<br>45 bedrijven |
| <b>Energiebesparing met WTW condensor koeling</b> | 2.000 GJ/jaar               | 8.400 GJ/jaar                 | 22.900 GJ/jaar                |
| <b>Bedrijven met WTW na doodstomen</b>            | 0% (van 160)<br>0 bedrijven | 9% (van 140)<br>12 bedrijven  | 22% (van 110)<br>24 bedrijven |
| <b>Energiebesparing met WTW na doodstomen</b>     | 0 GJ/jaar                   | 3.200 GJ/jaar                 | 7.800 GJ/jaar                 |
| <b>Bedrijven met WTW uit ventilatie</b>           | 0% (van 160)<br>0 bedrijven | 4% (van 140)<br>5 bedrijven   | 9% (van 110)<br>10 bedrijven  |
| <b>Energiebesparing met WTW uit ventilatie</b>    | 0 GJ/jaar                   | 4.700 GJ/jaar                 | 11.500 GJ/jaar                |
| <b>Energiebesparing WTW totaal</b>                | 2.000 GJ/jaar               | 16.300 GJ/jaar                | 42.200 GJ/jaar                |

Om deze ambitie te bereiken, kan de stuurgroep nu het volgende doen:

- Opstellen van een kritische vergelijking tussen WTW condensor, warmtepomp en watergekoelde condensor. Teler handvaten geven om de juiste beslissing te nemen.
- Artikel / flyer opstellen met voor- en nadelen van de bovengenoemde systemen hetgeen hulp geeft bij vervangingsinvesteringen en uitbreiding.
- Technisch / economische haalbaarheid berekenen van WTW na doodstomen. Wat zijn de technische mogelijkheden en waar zitten de knelpunten. Wat zijn de kosten en opbrengsten.
- WTW na doodstomen voorbeeldbedrijf opzetten en eventueel koppelen aan bedkoeling/–verwarming.
- Inventarisatie van de voor- en nadelen van de verschillende systemen en mogelijkheden/knelpunten.

### **Systeminnovaties** **Monitoring energieverbruik**



Een teler heeft geen actueel beeld waar op zijn bedrijf (op een bepaald moment) hoeveel energie wordt verbruikt. Door een beter inzicht in het energieverbruik op detailniveau zijn sturingen en regelingen verder te optimaliseren en wordt onnodig energieverbruik gesignaleerd.

Het reduceren van onnodig en inefficiënt energieverbruik leidt direct tot verlaging van de productiekosten en dus verbetering van de concurrentiepositie.

Eerst is er een analyse nodig van de mogelijkheden voor de champignonsector en vervolgens zal een meetsysteem op een testbedrijf één jaar moeten testdraaien waarna in eerste instantie dagelijks en later wekelijks de gegevens worden geanalyseerd.

| Ambitie monitoring energieverbruik              | 2011                          | 2016                        | 2020                          |
|---|-------------------------------|-----------------------------|-------------------------------|
| <b>Bedrijven met monitoring energieverbruik</b> | 0,0% (van 160)<br>0 bedrijven | 4% (van 140)<br>5 bedrijven | 23% (van 110)<br>25 bedrijven |
| <b>Energiebesparing</b>                         | 0 GJ/jaar                     | 3.500 GJ/jaar               | 21.000 GJ/jaar                |

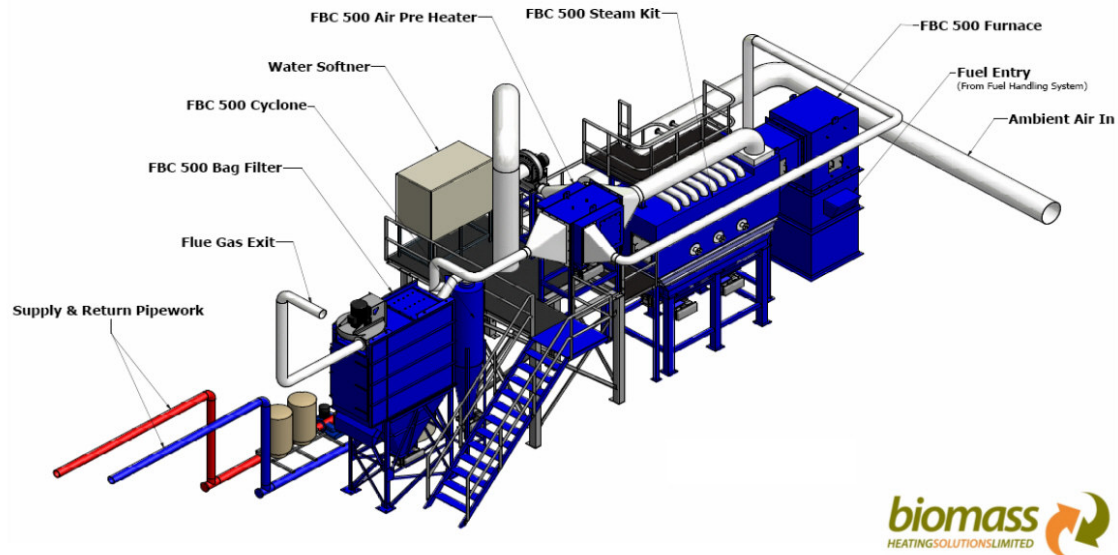
Dit doel kan bereikt worden door:

- Test- / voorbeeldbedrijf inrichten om ervaringen te krijgen met energiemonitoring in de champignonsector om de voordelen te analyseren en zichtbaar te maken.



## Champostverbranding

Champostverbranding op bedrijfsniveau zit momenteel in een analysefase in Nederland voor een pilot champignonkwekerij en één installatie draait in Ierland. Het is een optimale manier om van de reststroom champost af te komen en biedt goede mogelijkheden om een bijdrage te leveren aan klimaatneutraal produceren.



Figuur 7: Schematische weergave van een champost verbrandings installatie

Wanneer een dergelijke installatie goed werkt voorziet deze in de totale warmtebehoefte van de champignonkwekerij.

Dit doel bereiken door:

- Eerste resultaten afwachten van de huidige haalbaarheidsstudie.
- Na eventuele praktijkintroduktie analyse maken van mogelijkheden voor andere champignonkwekerijen met alle voor- en nadelen van het systeem.

Een andere optie kan zijn een deel van de NL champost centraal verbranden bijvoorbeeld bij een elektriciteitscentrale.

Dit doel bereiken door:

- Inventarisatie van de technische mogelijkheden met alle plussen en minnen
- Nagaan wat de mogelijkheden en interesses zijn bij potentiële afnemers.
- In kaart brengen van de opbrengsten en kosten.

### 4.3 Transitiepad 3: Duurzame energie

In de 'Energiemonitor van de Nederlandse Paddenstoelensector 2009' zijn de meest recente cijfers met betrekking tot de toepassing van duurzame energie in de paddenstoelensector beschreven. Het aandeel duurzame energie is slechts zeer beperkt gestegen van 2,3% in 2005 naar 3,7% in 2009. De toegepaste technieken zijn grondbuizen, koude/warmte opslag, inkoop van groene stroom en warmteterugwinttechnieken.

Dat bijna een derde van de bedrijven in de sector, duurzame energie toepast is bemoedigend, maar dat het aandeel duurzame energie in 2009 in de gehele energievraag slechts tussen de 2,5 en 4% schommelt geeft aan dat er ruimte is voor intensivering. Middels het toepassen van duurzame energie kan milieuvriendelijker geproduceerd worden, dit is positief voor het imago van de sector en kan de concurrentiepositie verbeteren.



Op korte termijn kan gestreefd worden naar een substantiële bijdrage vanuit de inkoop van groene stroom, dat is een wijziging met een relatief kleine impact op de bedrijfsvoering op de individuele bedrijven. Ook wordt veel verwacht van de plaatsing van zonnepanelen op de daken van de teeltcellen. Hoewel andere sectoren al profiteren van diverse fiscale en stimuleringsmaatregelen van de overheden, loopt de paddenstoelsector hierbij nog achter. Aangezien de paddenstoelenteelt een aanzienlijke koelvraag en warmtebehoefte heeft, is vergroting van de toepassing van warmte/koude opslag in de sector ook een belangrijke doelstelling.

### **Toepassen groene stroom**

De toepassing van groene stroom en gas in de paddenstoelensector is een bedrijfsgebonden keuze. Bij de inkoop van energie kan voor groene stroom gekozen worden. De energieleverancier verplicht zich dan om de energie die gebruikt wordt duurzaam op te wekken. De Nederlandse overheid garandeert dat groene stroom ook duurzaam is opgewekt, daarvoor heeft zij een systeem met certificaten opgezet. Omdat het produceren van groene stroom in Nederland nog vaak iets duurder is dan het produceren van stroom uit fossiele bronnen als aardgas, stimuleert de overheid de productie van groene stroom met subsidies en lagere milieuhellingen. Vaak hoeft groene stroom dus niet duurder te zijn dan gewone stroom. Met gezamenlijke inkoop van stroom kunnen mogelijk ook nog financiële voordelen behaald worden.

Uit de Energiemonitor van de Nederlandse Paddenstoelensector 2009 blijkt dat de afgelopen jaren al een stijgend aantal bedrijven gekozen heeft voor de inkoop van groene stroom. Voor het transitiepad duurzame energie is de ambitie gesteld het aantal bedrijven dat groene stroom inkoop, de komende jaren sterk te laten stijgen:

| <b>Ambitie</b>  | <b>2011</b> | <b>2016</b> | <b>2020</b> |
|---|-------------|-------------|-------------|
| <b>Bedrijven die groene stroom inkopen</b>                | 15          | 70          | 110         |
| <b>Aandeel van de bedrijven die groene stroom inkopen</b> | 8%          | 50%         | 100%        |

Belangrijke voorwaarden om deze ambitie te kunnen realiseren zijn:

- Communiceren over inkoop groene stroom en de stimulering van de overheid.
- Opzetten van sectorprogramma 'Paddenstoelensector 100% op groene stroom'.
- Optie voor gezamenlijke inkoop van groene stroom binnen de sector onderzoeken.

### **Toepassen zonne-energie**

De installatie van fotovoltaïsche zonnecellen is voor de landbouw- en tuinbouwsector, door diverse fiscale en stimuleringsmaatregelen een rendabele investering geworden. Als voorbeeld heeft de provincie Overijssel in de eerste helft van 2011, 3 miljoen euro subsidie verdeeld over 115 agrariërs die mee hebben gedaan aan de regeling 'asbest van het dak, zonnepanelen erop'. De beschikbare dakoppervlaktes van de paddenstoelenbedrijven kunnen hiervoor, mits gunstig georiënteerd, prima ingezet worden. Bij nieuwe bedrijven kunnen de zonnepanelen een onderdeel van de dakconstructie vormen. Hierdoor kan het plaatsen van panelen eenvoudiger en dus goedkoper worden. Terugverdienperiodes van minder dan 8 jaar kunnen worden gehaald terwijl daar minimaal 25 jaar gegarandeerde stroomproductie tegenover staat.



De doelen van de MJA-e+ zijn om rendabele opties voor duurzame energie toe te passen op investeringsmomenten (nieuwbouw, renovatie of vervanging). In het programma Schone en Zuinige Paddenstoelenteelt streven we naar realisatie van zonnepanelen op de daken van minimaal 20% van de bedrijven in 2020.

| Ambitie                                   | 2011  | 2016   | 2020                               |
|---|-------|--|------------------------------------|
| <b>Bedrijven met pv-panelen</b>           | 0     | 10 van de 140 bedrijven (7%)                     | 22 van de 110 bedrijven (20%)      |
| <b>Duurzame energieopwekking per jaar</b> | 0 kWh | 350.000 kWh (7x 50.000 kWh/jaar) = 1.260 GJ/jaar | 1.100.000 kWh/jaar = 4.000 GJ/jaar |

Belangrijke voorwaarden om deze ambitie te kunnen realiseren zijn:

- Continuering van de huidige fiscale en stimuleringsmaatregelen door de overheden.
- Gerichte communicatie binnen de sector over relevante fiscale en stimuleringsmaatregelen.
- Optie voor gezamenlijke inkoop van zonnepanelen ten behoeve van de sector onderzoeken.

#### **Toepassen warmte en koude opslag in de bodem**

Paddenstoelen groeien het beste bij een constante temperatuur van rond de 16-18°C en een hoge luchtvochtigheid. Dit betekent dat er door het gehele jaar heen, gedurende een teeltperiode van 5 weken, zowel gekoeld als verwarmd moet worden. Voor een standaard paddenstoelenbedrijf uit het 'Onderzoek naar het energiezuinige paddenstoelenbedrijf anno 2010' is uitgegaan van een elektriciteitsverbruik voor het koelen van ca. 960.000 kWh/jaar en een gasverbruik voor verwarmen van 573.000 m<sup>3</sup>/jaar. Warmte- en koudeopslag in de bodem, aangevuld met een warmtepomp, sluit goed aan op deze energiebehoefte en kan een belangrijke bron voor duurzame energie zijn. Bepaald is dat 60% van het gasverbruik bespaard kan worden en ruim 15% van de elektriciteitsbehoefte.



*Figuur 8: WKO biedt veel mogelijkheden in combinatie met bedverwarming en -koeling*

Uit de Energiemonitor 2009 blijkt dat een aantal bedrijven al enkele jaren ervaring heeft met de toepassing van warmte en koudeopslag. In het programma Schone en Zuinige Paddenstoelenteelt streven we naar een bredere toepassing hiervan in de sector en minimaal 20% van de bedrijven in 2020. Gerichte communicatie over de voordelen en toelichting over de potentie van deze manier van duurzame energie in de sector is hiervoor het belangrijkste.

| Ambitie                          | 2011                          | 2016                          | 2020                          |
|----------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|
| <b>Bedrijven met WKO</b>         | 5,0% (van 160)<br>8 bedrijven | 11% (van 140)<br>15 bedrijven | 27% (van 110)<br>30 bedrijven |
| <b>Energiebesparing door WKO</b> | 14.500 GJ/jaar                | 28.400 GJ/jaar                | 68.700 GJ/jaar                |

Belangrijke voorwaarden om de ambitie van 27% van de paddenstoelenbedrijven in 2020 met WKO te kunnen realiseren zijn:

- Onderzoek naar de potentie van warmte- en koudeopslag in de bodem voor de paddenstoelensector in het najaar van 2011, om vervolgens:
  - Gerichte communicatie op te starten binnen de sector over de benodigde installaties en de voordelen van WKO,
  - Eén of twee demonstratieprojecten te realiseren waarbij tevens breed opgezette toetsing van de werking van WKO is opgenomen.

## 5 Conclusies & aanbevelingen

Binnen het programma Schone en Zuinige Paddenstoelensector is de ambitie beschreven voor een klimaatneutrale én economische rendabele paddenstoelenteelt in 2020. Geconstateerd is dat de sector en het product, voldoende kwaliteiten hebben om het paradepaardje van de Nederlandse tuinbouw te worden. Door energiebesparing en het toepassen van duurzame energie kan op een milieuvriendelijke manier geproduceerd worden hetgeen het imago en de concurrentiepositie van de sector ten goede komt. Een goede samenwerking tussen de sector, het Productschap Tuinbouw, de markt en de overheid (Ministerie en AgenschapNL) is hiervoor noodzakelijk.

Om de doelstelling te realiseren heeft de stuurgroep Schone en Zuinige Paddenstoelensector drie transitiepaden ontwikkeld. Elk transitiepad geeft zijn bijdrage aan een toekomstbestendige paddenstoelensector, aan het verhogen van de energie-efficiency of aan de toepassing van duurzame energie in de paddenstoelensector. De stuurgroep Schone en Zuinige Paddenstoelensector koppelt aan deze transitiepaden korte-termijnacties waarmee direct gestart kan worden. Voor de verschillende transitiepaden zijn in het onderstaand overzicht de korte-termijnacties samengevat:

### **Transitiepad Toekomstbestendige paddenstoelenteelt**

- Stimulering van wetenschappelijk onderzoek om nieuwe voedingsbodems en paddenstoelenrassen te ontwikkelen.
- De realisatie van een demonstratieproject waar de mogelijkheden en de voor- en nadelen van bedkoeling- en verwarming voor de sector zichtbaar kunnen worden gemaakt, mogelijk in combinatie met warmte- en koudeopslag in de bodem (in combinatie met warmtepompen) en de toepassing van geavanceerde energiemonitoring.
- Het ontwikkelen van een protocol voor het nieuwe doodstomen.

### **Transitiepad Verhogen van de energie-efficiency**

- Extra promotie over de mogelijkheden van lage temperatuur verwarming op een paddenstoelenbedrijf.
- Een onderzoek naar de technische en bedrijfseconomische mogelijkheden van dauwpuntskoeling voor de paddenstoelenteelt.
- Demonstratie van de toepassing van geavanceerde energiemonitoring in de paddenstoelensector, mogelijk in combinatie met de toepassing van warmte- en koude opslag in de bodem en bedkoeling- en verwarming.

### **Transitiepad Duurzame energie**

- Opzetten van een programma voor de promotie van de toepassing van groene stroom in de paddenstoelensector, mogelijk in combinatie met de gezamenlijke inkoop van energie en zonnepanelen.
- Onderzoek naar de potentie van warmte- en koudeopslag in de bodem voor de paddenstoelensector, om vervolgens de werking middels een demonstratieproject aan de sector te tonen, mogelijk in combinatie met bedkoeling en –verwarming en een geavanceerde manier van energiemonitoring.

## **Gebruikte literatuur**

'Onderzoek naar het energiezuinige paddenstoelenbedrijf anno 2010', Grontmij Nederland, Suurmeijer, J.M. en Hilkens, J., juni 2010

'Energiemonitor van de Nederlandse Paddenstoelensector 2009', Wildschut, J., Smits, J., oktober 2010

'Programma Schone en Zuinige Paddenstoelensector, Jaarwerkprogramma 2010', januari 2010

Jaarprogramma 2011, 'Kas als Energiebron' van het Productschap Tuinbouw, het ministerie van EL&I en LTO Glaskracht Nederland.

'Duurzame energie bedrijfsbezoeken, 2009', Cpoint, Gielen, J.H., maart 2010

'Kansen creëren door kentering' Vakgroep Paddenstoelen LTO Nederland, Hooijmans, K., oktober 2007

'Convenant Schone en Zuinige Agrosectoren', Ministerie van LNV, juni 2008

'Bron voor Groene Economie', Topsectoradvies Tuinbouw en Uitgangsmaterialen, juni 2011