ing. W.C.A. van Geel, PAV-Lelystad

1013227

Miscanthus nog niet rendabel

Sinds 1991 doet het PAV teeltonderzoek aan het meerjarig gewas miscanthus. Gebleken is dat de teelt ervan als energiegewas op dit moment niet rendabel is. Voor andere toepassingen bestaat nog nauwelijks een afzetmarkt. In het eerste jaar kleven er aan de teelt van miscanthus de nodige risico's. Vanaf het derde jaar heeft men er weinig omkijken meer naar. Het gewas is nauwelijks vatbaar voor ziekten en plagen. Onkruidbestrijding vraagt alleen in de eerste jaren aandacht.

Inleiding

Vanwege het (wereldwijd) stijgend energiegebruik, de uitputbaarheid van fossiele brandstoffen en het verdwijnen van bossen wordt gezocht naar alternatieve bronnen voor energie en voor de productie van vezels of hout. Derhalve wordt geëxperimenteerd met energie- c.q. vezelgewassen, zoals wilgen, populieren, vezelhennep en miscanthus.
Miscanthus, ook wel olifantsgras genoemd, is een meerjarig, bamboeachtig gewas, dat drie tot vier meter hoog wordt. De stengels van miscanthus kunnen worden verwerkt tot bouwmaterialen, papierpulp of vlechtmatten; ook kunnen ze worden gebruikt voor energie-opwekking (verbranding, vergassing).
Het geslacht miscanthus omvat een aantal soorten, waarvan *Miscanthus sinensis giganteus* het meest wordt verbouwd. Deze soort vermeerdert zich uitsluitend vegetatief door de vorming van rhizomen (wortelstokken). Uit deze rhizomen komen vanaf eind april scheuten op, die uitgroeien tot stengels met blad. De gewasgroei eindigt als de eerste vorst invalt en de planten bovengronds afsterven. Na de winter worden de stengels geoogst. Ze zijn dan verhout, voldoende droog (circa 15% vocht) en het blad is afgevallen. De oogst vindt plaats door de stengels te maaihakselen, in het zwad te maaien en te persen of te maaien en te bundelen.
Door het lange groeiseizoen en een efficiënte benutting van licht, water en stikstof is miscanthus in staat een hoge productie te leveren. Naar verwachting valt de productie na 10-15 jaar terug en wordt de teelt beëindigd.
Sinds 1991 onderzoekt het PAV of en hoe miscanthus op rendabele wijze in Nederland is te verbouwen.

Opzet en uitvoering onderzoek

Het PAV heeft in het teeltonderzoek aandacht geschonken aan de gewasontwikkeling en -productie op verschillende locaties, de stikstofbemesting, de verlaging van de aanplantkosten en de verbetering van de vestiging van het gewas.
Op de proefboerderijen te Lelystad, Valthermond (Veenkoloniën) en Wijnandsrade (Zuid-Limburg) zijn in 1993 in het kader van een Europees onderzoeksproject proeven aangelegd met jaarlijkse stikstoftrappen van 0, 60 en 120 kg N per ha. In 1997 werden deze proeven beëindigd.
Te Valthermond is van 1992 tot 1996 het effect van plantdichtheid bestudeerd en zijn diverse proeven genomen met rhizomen als plantmateriaal. In 1994 is ook te Rolde (Drenthe) een plantdichthedenproef aangelegd.
De miscanthus werd tussen half april en half juni geplant. Onkruiden werden chemisch (in de praktijk niet toegestaan) en handmatig bestreden. Ziekte- of plaagbestrijding werd niet uitgevoerd. De stengels werden in de winter geoogst (eind januari- maart), door ze met de hand af te knippen of dicht bij de grond af te maaien.

Resultaten

Productie

De miscanthus kwam pas in het derde jaar tot volle productie. Volgens modelberekeningen moet het gewas dan in Nederland onder goede groei-omstandigheden 25 ton droge stof per ha kunnen produceren, waarvan circa 18 ton in de stengels terechtkomt. Die opbrengst werd alleen te Wijnandsrade behaald in 1996 en 1997 (tabel 1 en 2). Op de andere locaties groeide het gewas met name in het voorjaar slechter door koude. Ook droogte in de zomer kon de gewasgroei beperken. Hoewel miscanthus efficiënt met water omgaat, moet voor een productie van 25 ton droge stof per ha 680 mm water beschikbaar zijn. Verder traden er drogestofverliezen op door legering van stengels en soms door afbreken van stengeltoppen in de winter. Door dat laatste kon wel 10% van de stengelmassa verloren gaan. In 1996 was de opbrengst te Valthermond erg laag

groeiseizoen	Lelystad			Valthermond			Wijnandsrade		
	0 kg N/ha	60 kg N/ha	120 kg N/ha	0 kg N/ha	60 kg N/ha	120 kg N/ha	0 kg N/ha	60 kg N/ha	120 kg N/ha
1993	2,2	2,8	3,6	2,7	4,0	4,2	5,7	7,1	5,6
1994	5,1	6,7	8,6	3,1	2,4	3,7	4,5	4,7	5,2
1995	14,6	16,3	16,4	11,7	12,7	13,3	15,5	13,2	13,4
1996	13,5	15,3	15,5	4,4	4,5	3,6	17,1	17,7	16,4
1997[2)]		15,7			13,1			17,5	

1) Opbrengsten bij een maaihoogte van circa 10 cm, waardoor naar schatting circa 7% van de stengelmassa in de stoppels op het veld achterbleef.

2) In 1997 zijn geen stikstoftrappen meer aangebracht, maar heeft het gehele veld een gift gekregen (60 kg N per ha te Lelystad en Valthermond en 0 kg N per ha te Wijnandsrade).

Tabel 1. Jaarlijkse stengelopbrengsten1) (ton droge stof per ha) van stikstoftrappenproeven in miscanthus te Lelystad, Valthermond en Wijnandsrade (geplant in juni 1993).

Valthermond (half mei 1992 geplant)			Rolde (half juni 1994 geplant)			
groeiseizoen	1 plant/m²	2 planten/m²	groeiseizoen	1 plant/m²	2 planten/m²	3 planten/m²
1993	8	12	1995	6,0	9,6	12,4
1994	10	14	1996	8,4	8,4	9,0
1995	13	17	1997	11,9	10,5	10,4

1) Valthermond: stengels bij de grond afgeknipt (geen achterblijvende stoppels op het veld). Rolde: opbrengsten bij een maaihoogte van 10-15 cm, waardoor naar schatting 7-10% van de stengelmassa in de stoppels op het veld achterbleef.

Tabel 2. Jaarlijkse stengelopbrengsten1) (ton droge stof per ha) in plantdichthedenproeven te Valthermond en Rolde bij verschillende plantdichtheden.

(tabel 1) door een Rhizoctonia-aantasting, waardoor het merendeel van de stengels vlak boven de grond afbrak en neerviel.
Bij machinale oogst bleef in de praktijk naar schatting nog 10-15% van de stengelmassa op het veld achter in de (15-20 cm lange) stoppels.

Vestiging
Het grootste knelpunt in de teelt is het verkrijgen van een goed gevestigd gewas. Voor de aanplant van een miscanthus-veld worden veelal zogenoemde microplanten gebruikt: stekplantjes uit weefselcultures. Deze slaan na planten vrijwel allemaal aan, maar ze zijn duur (circa *f* 1,= per stuk) en maken de aanplant kostbaar.
Een goedkoop alternatief is het gebruik van rhizomen als plantmateriaal. De teler kan deze in een bestaand miscanthus-veld opgraven en in stukken knippen of de rhizomen eerst in de grond aan stukken frezen en vervolgens oprooien. Na poten groeiden deze rhizoomstukken echter slecht uit: bij 10-70% kwamen er scheuten boven de grond.

In de proeven werd een betere aanslag verkregen door voldoende grote stukken (≥10 cm doorsnede), afkomstig van niet te oude planten (twee- tot vijfjarig), tussen half april en eind mei te poten. Later poten leidde tot een slechtere aanslag, met name als de rhizomen al aan het uitlopen waren.
Uitdroging van de rhizomen, tussen rooien en poten, bleek funest te zijn.

Na het eerste groeiseizoen trad vaak uitwintering op. Zo winterden te Wijnandsrade en Valthermond respectievelijk 20 en 45% van de planten uit, ondanks afdekken met stro. De overgebleven planten groeiden in het tweede jaar (1994) slecht. Na het tweede groeiseizoen trad geen uitwintering meer op.

In het Oldambt, op zware kleigrond, kwam miscanthus moeizaam tot ontwikkeling en biedt de teelt weinig perspectief.

Plantdichtheid
Bij aanplant wordt gewoonlijk een dichtheid van één plant per m² aangehouden. Doordat de planten via de vorming van nieuwe scheuten elk jaar verder uitdijen, heeft het gewas na enkele jaren het veld volledig bezet. Bij hogere plantdichtheden is de opbrengst aanvankelijk hoger, maar maar na enkele jaren verdwijnt het verschil. Uit plantdichthedenproeven kwam niet eenduidig naar voren na hoeveel jaar het opbrengstverschil is verdwenen en hoe groot het verschil is (tabel 2). Te Valthermond was het verschil na vier jaar nog niet verdwenen (tabel 2), terwijl te Rolde na het derde jaar geen significant opbrengstverschil meer werd gevonden en na het vierde jaar de opbrengst bij lage plantdichtheid zelfs wat hoger was. In Duitse plantdichtheidproeven bleken de opbrengstverschillen na drie à vier jaar te zijn verdwenen.

Bemesting
Te Lelystad en Valthermond was een matige stikstofgift voldoende (tabel 1). Een gift van 120 kg N per ha gaf geen significant hogere opbrengst dan 60 kg N per ha, uitgezonderd in de eerste twee jaar te Lelystad. Te Wijnandsrade had stikstofbemesting na het eerste jaar geen duidelijke invloed meer op de opbrengst. (Te) hoge stikstofgiften bevorderden de legering.

Aan de hand van de mineralengehalten in het gewas is berekend dat bij een miscanthus-gewas dat 17,5 ton droge stof aan stengel produceert en 7,5 ton blad, aan het einde van het groeiseizoen circa 125 kg N, 50 kg P_2O_5 en 350 kg K_2O per ha in de bovengrondse delen aanwezig is. Na de winter wordt met het geoogste product ongeveer 35 kg N, 20 kg P_2O_5 en 125 kg K_2O per ha afgevoerd. Behalve dat er mineralen op het veld achterblijven in het afgevallen blad, neemt het mineralengehalte in de stengels in de winter af, waarschijnlijk door uitspoeling tijdens regen. De mineralen die op het veld achterblijven, zijn voor een deel organisch gebonden en zullen in het volgend groeiseizoen, na vertering van de gewasresten, weer beschikbaar komen.

Gewasaantasters en onkruiden
Afgezien van de incidentele Rhizoctonia-aantasting, waren ziekten

en plagen niet van betekenis in miscanthus. Soms werd Fusarium aangetroffen na de winter op de (verdorde) stengels of op niet-aangeslagen, dode rhizomen (waarschijnlijk als secundaire aantasting).

Onkruidbestrijding was alleen in de eerste jaren nodig, toen het gewas nog lang open bleef in het voorjaar en de zomer. Eenmaal volgroeid en voldoende dicht, onderdrukte het gewas de onkruiden zelf. Knelpunt is evenwel dat vooreerst geen herbiciden zijn toegelaten in dit gewas.
Na beëindiging van de teelt lijkt het opruimen van miscanthus geen al te grote problemen te geven.

Economisch rendement en afzetmogelijkheden

In tabel 3 is een saldoberekening bij eigen mechanisatie gegeven voor een miscanthus-teelt op dalgrond en op kleigrond. Om een meerjarig gewas als miscanthus te kunnen vergelijken met een éénjarig gewas, zijn de jaarlijks wisselende kosten en opbrengsten herleid tot gemiddelden volgens de contante-waarden-methode. Ook de kosten voor opruimen na teeltbeëindiging, zijn hierin verrekend. Omdat miscanthus op braakgrond mag worden verbouwd, is een braakvergoeding opgenomen. Aangezien miscanthus geen plaats heeft in de vruchtwisseling, moet het te behalen saldo gelijk zijn aan een gemiddeld bouwplan-saldo. Uitgegaan is van *f* 2700 per ha (e.m.) voor dalgrond en gemiddeld *f* 4300 per ha voor het centrale en zuidwestelijke kleigebied. Om dit saldo te behalen (e.m.) moet miscanthus op dalgrond *f* 230 per ton droge stof opbrengen en *f* 295 op kleigrond.
Bij een vergelijking waarin ook loonwerk- of machinekosten en kosten voor opslag en transport zijn meebekend, kunnen de vereiste opbrengstprijzen iets afwijken; ze zullen echter niet drastisch lager worden.
Met bovengenoemde prijzen is miscanthus te duur voor de productie van papierpulp of vezelplaten of als energiegewas. Hiervoor zijn goedkopere grondstoffen beschikbaar, zoals snoeihout en afvalhout.
Een wat beter perspectief heeft de toepassing van de gehele stengels in onder andere vlechtmatten (voor tijdelijke oeverbescherming) en specifieke bouwmaterialen, zoals het sandwichpaneel (twee platen waarvan de tussenruimte is gevuld met miscanthusstengels). De stengels zijn licht, hebben een hoge warmte- en geluidsisolatie en zijn biologisch afbreekbaar.
Marktprijzen voor dergelijke toepassingen zijn nog niet bekend.

	jaar 1	jaar 2	jaar 3	jaar 4 t/m15	gemiddeld teeltjaar
VOOR DALGROND					
kosten					
plantgoed	2000				205
bemesting	100	215	145	145	145
onkruidbestrijding	120	210	90	0	40
rente en verzekering	145	55	50	50	60
opruimen gewas					40
TOTAAL	2365	480	285	195	490
opbrengsten					
geoogst product (ton droge stof per ha)	0	8	10,5	12,5	
financiële opbrengst bij *f230* per ton d.s.	0	1840	2415	2875	2440
braakpremie	756	756	756	756	756
SALDO (E.M.)	-1609	2116	2886	3436	2706
GEMIDDELD VOOR CENTRALE EN ZUIDWESTELIJKE KLEI					
kosten					
plantgoed	2000				205
bemesting	100	215	145	145	145
onkruidbestrijding	120	210	90	0	40
rente en verzekering	145	65	65	70	75
opruimen gewas					40
TOTAAL	2245	280	210	215	505
opbrengsten					
geoogst product (ton droge stof per ha)	0	9	12,5	15	
financiële opbrengst bij *f* 295 per ton d.s.	0	2655	3690	4425	3735
braakpremie	1073	1073	1073	1073	1073
SALDO (E.M.)	-1172	3448	4553	5283	4303

Tabel 3. Saldoberekening miscanthus bij eigen mechanisatie.

Perspectief

Op dit moment heeft miscanthus nog nauwelijks perspectief. Concrete afzetmogelijkheden zijn er nauwelijks. Als energiegewas is het te duur. Alleen stijgende energieprijzen of forse (langdurige) subsidies kunnen daarin verandering brengen.
Mogelijk kunnen de aanplantkosten en overige teeltkosten nog omlaag, maar veel rek zal hier niet inzitten. De opbrengsten kunnen nog stijgen door beperking van de oogstverliezen (korter afmaaien en/of op de grond gevallen plantendelen zo goed mogelijk met de pers oprapen) en op langere termijn door veredeling van variëteiten die beter groeien bij lage temperatuur. Ook lijkt het mogelijk meer winterharde variëteiten te verkrijgen.
Thans geldt voor miscanthus een braakpremie, maar naar de toekomst kijkend, is dit een risicofactor. Bij aanplant heeft de teler geen garantie dat die premie 15 jaar lang (op hetzelfde niveau) blijft gehandhaafd.

Het miscanthus-onderzoek gaat de komende jaren voort in het kader van de overheidsdoelstelling om in 2020 circa 3% van de energie uit biomassa te halen.