

De haalbaarheid van multifunctionele teelt van energiegewassen en bio-energieproductie in Hardenberg.

Wageningen, april 2001

H.W. Elbersen (ATO)
M.J.G. Meeusen-van Onna (LEI)

Met bijdragen van:
H. Breteler (IMAG)
G.J. Kasper (IMAG)
H. Kasper (ESSENT DUURZAAM)
A. Wintjes (Alterra)

ATO B.V.
Agrotechnologisch Onderzoeksinstituut
Bornsesteeg 59
Postbus 17
6700 AA Wageningen
Tel: 0317-475024
Fax:0317-475347

INHOUDSOPGAVE

SAMENVATTING	4
DEEL A: INLEIDING TOT DE HAALBAARHEIDSTUDIE	7
1 INLEIDING	7
1.1 Aanleiding	7
1.2 Doelstelling	7
1.3 Aanpak	7
1.4 Opbouw van het rapport	7
DEEL B: BESCHRIJVING VAN DE KETENS	9
2 SELECTIE VAN DE MEEST KANSRIJKE FUNCTIE-COMBINATIES IN HARDENBERG	9
2.1 De Kansen	9
2.2 Kansen en ketens	11
3 TECHNISCHE UITGANGSPUNTEN VAN DE KETENS	13
3.1 Inleiding	13
3.2 Beschrijving van keten 1	14
3.3 Beschrijving van keten 2	19
3.4 Samenvatting keten 1 en 2	21
DEEL C: UITGANGSPUNTEN ECONOMISCHE HAALBAARHEID VAN DE KETENS	22
4 ECONOMISCHE UITGANGSPUNTEN VAN DE KETENS	22
4.1 Inleiding	22
4.2 Kosten van de productie van de biomassa	22
4.3 Kosten opslag, transport en voorbewerking	26
4.4 Kosten energiecentrale	27
4.5 Terugleververgoeding van groene energie	27
4.6 Samenvatting	28

DEEL D: BEOORDELING VAN DE HAALBAARHEID	30
5 ECONOMISCHE HAALBAARHEID VAN DE KETENS	30
5.1 Inleiding	30
5.2 Economische haalbaarheid van keten 1	30
5.3 Economische haalbaarheid van keten 2	35
5.4 Algemene conclusies van de gevoeligheidsanalyses	39
6 TOTAAL BEOORDELING VAN DE KETENS	40
6.1 Inleiding	40
6.2 Haalbaarheid van Keten 1	40
6.3 Haalbaarheid van Keten 2	42
DEEL E: CONCLUSIES EN AANBEVELINGEN	44
7 CONCLUSIES	44
8 AANBEVELINGEN	45
LITERATUUR	46
BIJLAGEN	47
I. Toelichting beoordeling 14 functiecombinaties	48
II. Het Hennepverwerkingsbedrijf Isoris B.V.	59
III. Lozingsbesluit open teelt en veehouderij	60
IV. Energieteelt in de omgeving van het WMO waterwingebied 'Brucht'	63
V. Braakleggingsregeling	64
VI. Eisen aan biomassa	66
VII. Emissienormen voor energiecentrales	67
VIII. Beschrijving van de teelt van wilg en Miscanthus	68
IX. Kostenberekeningen van de teelt, transport, opslag en verwerking	77
X. Samenstelling diverse bio-brandstoffen.	81
XI. Subsidies voor bio-energie	83

XII.	Financiële stimuleringsregelingen voor eventueel vervolproject in Hardenberg	85
-------------	---	-----------

Samenvatting

Inleiding

De Gemeente Hardenberg heeft gevraagd om te onderzoeken of en op welke wijze energieopwekking uit plaatselijk geproduceerde biomassa (teelt en residuen) op korte termijn haalbaar en realiseerbaar is in de gemeente Hardenberg en hoe dit kan bijdragen aan de ontwikkeling van Hardenberg.

Het doel van deze studie was het opstellen van twee verschillende ketens voor de productie van energie uit biomassa (teelt en residuen) in Hardenberg en het verschaffen van inzicht in de technische, economische, maatschappelijke, landschappelijke en bestuurlijke haalbaarheid van deze ketens. Het uitgangspunt is dat energieteelt eerder haalbaar is in Nederland wanneer energieteelt multifunctioneel plaatsvindt. Multifunctionele teelt houdt in dat land waarop energieteelt plaats vindt ook een andere functie heeft die een deel van de kosten van het land betaalt of dat er meerdere componenten van de gewassen worden gebruikt, waarvan een voor energieproductie. Er zijn twee bio-energieketens, die op een groot aantal punten van elkaar verschillen, beoordeeld op hun haalbaarheid.

Samenstelling van twee bio-energieketens

Er zijn vele mogelijkheden voor multifunctionele productie van biomassa voor energie geïnventariseerd. Daarvan is een viertal aantrekkelijk opties voor de gemeente Hardenberg uitgewerkt, te weten:

- Hennepsteelt in de rotatie van een akkerbouwbedrijf
- Energieteelt op spuitvrije zones langs watergangen (als voorbeeld van diffuse energieteelt in kleine bufferzones)
- Energieteelt in de omgeving van een waterwingebied (als voorbeeld van aaneengesloten energieteelt in een bufferzone)
- Snoei en dunningshout.

Deze opties zijn opgenomen in twee ketens:

De eerste keten omvat de combinatie "hennepverwerking-en-energiecentrale". Het vrijkomende restproduct (hennepscheven en -afval) van de hennepfabriek wordt als input voor de energiecentrale met een totale capaciteit van 28.000 ton per jaar biomassa gebruikt, verder wordt er plaatselijk geproduceerde energiegrassen op spuitvrije zones en bij de grondwaterwingebieden als input gebruikt. De energiecentrale produceert hier - via het vergassingsproces - groene elektriciteit (4MWe) en groene warmte (6MWth) van, die wederom worden gebruikt voor de hennepverwerking. Dit concept staat en valt met de economische rentabiliteit van de hennepsteelt en -verwerking. De geteelde biomassa is hierbij nog duurder dan het residu van de hennepcentrale.

De tweede keten gaat uit van wervelbed centrale gebaseerd op verbranding van schoon hout met een jaarlijkse capaciteit van 175.000 ton biomassa. Het grootste deel van de input (94%) bestaat uit snoei en dunningshout uit de omgeving en voor de rest (6%) uit multifunctioneel geteeld energiehout (spuitvrije zones en grondwaterwingebied). De elektrische capaciteit is 20 MWe en de thermische capaciteit is 30 MWth.

Analyse

De uitgangspunten voor de (economische) haalbaarheid zijn beschreven op basis van huidige marktprijzen en kosten voor de verschillende stappen en schakels van de twee ketens, te weten:

- De kosten van de productie of de marktprijs van de biomassa
- De kosten van opslag, transport en voorbereiding
- De kosten van energieconversie en
- De opbrengsten van de geleverde energie.

Op basis van de gevonden kengetallen is voor iedere keten het jaarlijkse rendement berekend en zijn gevoeligheidsanalyses uitgevoerd voor de belangrijkste parameters die het rendement bepalen (zie tabel).

Als wij ervan uitgaan dat het in de huidige markt nodig is om een jaarlijks rendement van minstens 10% te maken op het geïnvesteerde kapitaal, wil een investering in een biomassacentrale in overweging genomen kunnen worden, zijn beide ketens – onder de gestelde basisuitgangspunten in de huidige marktsituatie – nog niet haalbaar.

De kosten van de biomassa zijn nog te hoog en/of de opbrengsten nog te laag. Dit geldt met name voor die biomassa die specifiek voor bio-energie wordt geteeld. Residuele inputs zijn (uiteraard) nog goedkoper en daarmee eerder aantrekkelijk. Ofschoon, op het eerste gezicht, geteelde biomassa van spuitvrije zones en grondwateronttrekkingsgebieden aantrekkelijk zijn, lijken de kosten van deze inputs nog hoger dan van residuen en daardoor minder aantrekkelijk als brandstof op dit moment. Er nog veel onzekerheid over de exacte kosten van multifunctionele teelt van energiegewassen onder low-input (lage inzet van bestrijdingsmiddelen, bemesting, arbeid en

kapitaal) omstandigheden en de waardering bij multifunctioneel landgebruik. Daarom zal de eerste prioriteit liggen bij de inputs die als residu vrijkomen: de hennepscheven en het snoei- en dunningshout.

Kerngegevens van de twee bio-energieketens in Hardenberg onder de gestelde basisuitgangspunten in de huidige marktsituatie.

	---- Eenheid ----	----- Keten 1 -----	----- Keten 2 -----
Soort biomassa		Hennepscheven + energiegrassen	Schoon energiehout
Soort energiecentrale		Wervelbed vergasser (CFB)	Wervelbed verbranding
Input (als aangeleverd)	ton	28.000 (15% vocht)	175.000 (45% vocht)
Capaciteit elektrisch	MWe	4	20
Capaciteit thermisch	MWth	6	30
Investering totaal	fl./kWe	10.000	5.000
Afschrijving (gemiddeld)	Jaar	15	15
Personeel	Fte	3	10
Opbrengst netto	kWh/jaar	25,2*10 ⁶ (7000 *3,6 MW)	126*10 ⁶ (7000 *18 MW)
Investeringssubsidie	%	20	20
Terugleververgoeding	ct/kWh	16	16
Warmteopbrengst	fl./GJ	15	15
Biomassa prijs	fl./ton	55	88
Terugverdientijd (jaren)	jaren	13,6	14,5
Jaarlijks resultaat	fl. miljoen per jaar	0,183	0,157
Rendement	% per jaar	4,17	3,73

Uit de gevoeligheidsanalyses blijkt dat het voor beide ketens noodzakelijk is een investeringssubsidie en een vergoeding voor warmtelevering veilig te stellen wil de keten een kans maken om in de nabije toekomst rendabel te worden. Verder kan bij een gunstige verandering van een paar van de belangrijkste parameters rentabiliteit in zicht komen. Bijvoorbeeld als het mogelijk is een terugleververgoeding voor (duurzame) elektriciteit te verkrijgen van meer dan 18 ct/kWh. Verder kunnen combinaties van lagere investeringskosten, een lagere brandstofprijs en een hogere investeringssubsidie leiden tot een rendabele keten.

De score op de niet financiële beoordelingscriteria is voor beide ketens hoog en daarmee gunstig

- Beide ketens zijn technisch haalbaar, al is er wel sprake van vernieuwing met name wat betreft de vergassingstechniek en teelt onder low-input-condities.
- Voor beide ketens is het bestuurlijk draagvlak groot.
- Beide ketens scoren ook goed wat betreft duurzaamheid. Er wordt gebruik gemaakt van laagwaardige inputs en bovendien wordt de geteelde biomassa geproduceerd met een minimale inzet van zowel (kunst)mest als gewasbeschermingsmiddelen. Transport en vervoerstromen worden waarmogelijk geminimaliseerd, hetgeen positief voor het milieu kan worden beoordeeld.
- De bijdrage aan de plaatselijke economie en de plattelandsvernieuwing is met name voor keten 1 aan de orde. De vestiging van de hennepverwerking in Hardenberg trekt werkgelegenheid en bedrijvigheid rondom een nieuw gewas aan. Door invoering van keten 2 ontstaat er veel minder nieuwe werkgelegenheid.
- De te ontwikkelen ketens in Hardenberg hebben een zekere voorbeeldfunctie. Immers het concept - gebruik van laagwaardige inputs voor energie - kan op meerdere plaatsen binnen en buiten Nederland worden ontwikkeld.

Aanbevelingen

De uitkomsten van deze haalbaarheidsstudie overziend, komen wij tot een aantal aanbevelingen voor verschillende betrokken partijen. Deze aanbevelingen kunnen bijdragen aan realisatie van rendabele bio-energieproductie in de nabije toekomst. De eerste focus moet liggen op de biomassa reststromen. Hierbij is de vestiging van bedrijven die reststromen produceren zoals een hennepfabriek of houtzagerijen van groot belang. Voor deze bedrijven is een goede en verantwoorde afzet van deze reststromen van groot belang en mogelijkheid van goede afzet speelt een belangrijke rol bij de keuze van een vestigingsplaats. De Gemeente Hardenberg kan hier positief aan bijdragen door vestiging aan te bieden op het plaatselijke bedrijventerrein.

De bio-energie-ketens zijn (nog) niet economisch rendabel onder de gestelde (basis)uitgangspunten, maar gunstige verandering van een of meer variabelen maakt het concept wel economisch aantrekkelijk. De indruk is dat een grotere zekerheid voor de investeerder de haalbaarheid dichterbij kan brengen. Onderhandelingen tussen de diverse actoren zouden de zekerheid kunnen vergroten en de haalbaarheid dichterbij kunnen brengen. Relevante actoren zijn: (vertegenwoordigers van) agrariërs, WMO, SBB, het Waterschap, ISORIS, energieproducenten en de overheid. Het is hierbij van belang alert te zijn op gunstige wijzigingen van de belangrijkste parameters die de bio-energie ketens

voldoende rendabel zouden kunnen maken om investeringen te rechtvaardigen. Men moet letten op (een combinatie van):

- Zijn investeringssubsidies van 30% of meer mogelijk?
- Is het mogelijk een terugleververgoeding van meer dan 18 ct/kWh te krijgen voor duurzame elektriciteit?
- Is er een mogelijkheid voor duurzame warmtelevering?
- Is een brandstofprijs van gechipt hout (aan de poort) van minder dan fl. 80 mogelijk?

Verder dienen pilot projecten geïnitieerd worden waarin gekeken wordt naar de haalbaarheid van multifunctionele low-input energieteelt. Er lijkt een positieve grondhouding van diverse actoren te bestaan, maar de precieze invulling vraagt om meer (ervarings)feiten zoals:

- Financiële praktijk gegevens
- Aantoonbare technische uitvoerbaarheid in de praktijk
- Milieu effecten van energieteelt vergeleken met die van alternatieve landgebruiksvormen (gangbare landbouw, etc)
- Benodigde wettelijke en/of stimuleringskaders
- Draagvlakvorming en voorbeeldfunctie

Bovenstaande pilots kunnen geïnitieerd worden door verschillende belanghebbende partijen zoals de overheid, provincies, waterschappen, gemeenten, landgoedeigenaren, waterleidingmaatschappijen, en andere terreinbeheerders.

Deel A: Inleiding tot de haalbaarheidsstudie

1 Inleiding

1.1 Aanleiding

De Gemeente Hardenberg heeft gevraagd om te onderzoeken of en op welke wijze energieopwekking uit plaatselijk geproduceerde biomassa (teelt en residuen) op korte termijn haalbaar en realiseerbaar is in de gemeente Hardenberg. Deze bio-energieproductie dient bij te dragen aan de ontwikkeling van Hardenberg en in het bijzonder aan die van het landelijk gebied: de plattelandsvernieuwing. Het voorliggende onderzoek geeft inzicht in de haalbaarheid van twee bio-energie ketens gebaseerd op geteelde en residuele biomassa. Uitgangspunt bij deze ketens is het meervoudig gebruik van gewassen en land.

1.2 Doelstelling

Het doel van deze studie was:

- Het opstellen van twee verschillende ketens voor de productie van energie uit biomassa (teelt en residuen) in Hardenberg en;
- Het verschaffen van inzicht in de technische, economische, maatschappelijke, landschappelijke en bestuurlijke haalbaarheid van deze ketens.

1.3 Aanpak

Het uitgangspunt is dat energieteelt eerder haalbaar is in Nederland wanneer energieteelt in multifunctioneel verband plaatsheeft. Multifunctionele teelt houdt in dat land waarop energieteelt plaats vindt ook een andere functie heeft die een deel van de kosten van het land betaalt of dat er meerdere componenten van de gewassen worden gebruikt. Voorbeelden hiervan zijn de teelt van energiegewassen in bufferzones en de winning van hoogwaardige vezels uit planten (bijvoorbeeld voor textiel of auto industrie) en gebruik van de resterende (laagwaardige) vezels voor energie. Multifunctionele teelt heeft het voordeel dat de kosten van de teelt verdeeld worden over diverse opbrengst-functies, waardoor de kosten voor de biomassa ten behoeve van energie lager kunnen zijn in vergelijking met de situatie waarin alle kosten uitsluitend door de energie-opbrengsten gecompenseerd moeten worden. Deze aanpak is ontleend aan de Switch On! studie (Eker et al., 1999). De 14 kansen die in het rapport 'Van Stek tot Stekker' (van der Windt et al., 2000) zijn aangegeven om te komen tot energieteelt in Hardenberg haken in op dit multifunctioneel concept. Ze zijn dan ook nader bestudeerd en de meest interessante en kansrijke opties zijn opgenomen in twee bio-energieketens. Daarnaast zijn in deze ketens ook andere mogelijk interessante bronnen van biomassa (residuen) opgenomen. Deze twee bio-energieketens, die op een groot aantal punten van elkaar verschillen, zijn beoordeeld op hun merites wat betreft economische, technische, maatschappelijke, landschappelijke en bestuurlijke haalbaarheid.

Het project is gefaseerd uitgevoerd. Voor de eerste fase van het onderzoek was de doelstelling om te komen tot een kwalitatief inzicht - met waar mogelijk kwantitatief inzicht - in de haalbaarheid van energieteelt in de gemeente Hardenberg en de bijdrage ervan aan de ontwikkeling van met name plattelandsvernieuwing van deze gemeente. De eerste fase is met een voorzichtig positieve aanbeveling voor verder onderzoek afgerond. Dit vormde voor de gemeente Hardenberg alsook voor de Nederlandse Onderneming Voor Energie en Milieu (NOVEM) (medefinancier van het project) reden om de tweede fase van het onderzoek te laten uitvoeren. In de tweede fase is de haalbaarheid verregaand kwantitatief onderbouwd.

Het project is in multidisciplinair verband uitgevoerd. Er was sociaal-economische inbreng (LEI), inbreng vanuit de planologie en landschapsarchitectuur (Alterra), logistiek en bedrijfseconomie (IMAG), teelt -en vezeltechnologie en (ATO), energieproductie (Essent) en gemeentelijk beleid en bestuur (gemeente Hardenberg).

1.4 Opbouw van het rapport

Het rapport is opgebouwd uit 4 delen. Bovenstaand is in deel A de aanleiding tot het project en de wijze waarop het project is uitgevoerd beschreven. Deel B geeft een beschrijving van de ketens. Eerst wordt een selectie gemaakt van de kansrijke functiecombinaties die input (biomassa) zouden kunnen leveren, waarna de ketens zowel vanuit technische als vanuit een economische invalshoek worden beschreven. Deel C geeft de uitgangspunten van de economische

rentabiliteit van de ketens weer. Deel D beschrijft de beoordeling van de haalbaarheid van de ketens op basis van economische en andere beoordelingscriteria. Deel E sluit af met conclusies en aanbevelingen.

Deel B: Beschrijving van de ketens

2 Selectie van de meest kansrijke functie-combinaties in Hardenberg

2.1 De Kansen

In dit hoofdstuk wordt een selectie gemaakt van de meest kansrijke functiecombinaties voor landgebruik die biomassa kunnen aanleveren voor de (bio-)energiecentrale. In het rapport 'Van Stek tot Stekker' (van der Windt et al., 2000) zijn enerzijds 14 kansrijke combinaties van energieteelt en anderzijds andere functies dan landbouw (zoals natuur, recreatie) geïnventariseerd voor de gemeente Hardenberg. Tabel 2.1 geeft een overzicht van de kansrijke functiecombinaties.

Tabel 2.1: Overzicht van de kansrijke functiecombinaties

1a. Snoei- en dunningshout uit een recent gebouwde woningwijk
1b. Energieteelt als openbaar groen in een woningwijk in ontwikkeling
1c. "Wonen in een energiebos"
2. Energieteelt op het groene bedrijventerrein
3. Energieteelt in combinatie met agrotourisme
4a. Energieteelt als onderdeel van de teeltrotatie van een akkerbouwbedrijf;
4b. Energieteelt op spuitvrije zones
4c. Energieteelt op braakleggingsgronden
5. "Bouwen aan een landschappelijk raamwerk"
6. Energiegewassen in het Grenspark Monument
7. Bosmozaiek met energiegewassen
8. Proeftuin met energiegewassen
9. Energiegewassen in een waterdoolhof in Ponypark Slagharen
10a. Energieteelt in nieuwe grondwaterwingebieden
10b. Energieteelt in bestaande grondwaterwingebieden
11a. Energieteelt in het oeverinfiltratiegebied
11b. Energieteelt in waterretentiegebieden
12. Energieteelt in bufferzones rondom een natuurgebied
13. Energieteelt op verontreinigde bodems en in hinderzones.
14 Snoei- en dunningshout, maaisel en riet

Bron: Van der Windt et al., 2000

De kansen in het rapport 'Van Stekker tot Stekker' zijn al geselecteerd op een aantal criteria die de kans van slagen bepalen, zoals:

- De houding van actoren en initiatieven die in de gemeente Hardenberg leven;
- De combinatie van energieteelt met andere functies;
- De inpassing in het bestaande landschap en
- Het gemeentelijke beleid.

De veronderstelling bij aanvang van de haalbaarheidsstudie was dus dat de geselecteerde functiecombinaties een zekere kans van slagen hadden. Tevens werd verondersteld dat deze functiecombinaties zouden kunnen bijdragen aan plattelandsvernieuwing. Volledig inzicht in de haalbaarheid van de voorgestelde functiecombinaties geeft 'Van Stek tot Stekker' niet., maar was daarom een uitstekend startpunt voor deze haalbaarheidsstudie.

De eerste stap omvatte een nadere beoordeling van de 14 kansen uit het rapport 'Van Stek tot Stekker' (zie bijlage I). De meest perspectiefvolle kansen zijn in de vervolgfases meegenomen. Bij de beoordeling van de 14 functiecombinaties is gekeken naar twee criteria die in figuur 2.1 zijn weergegeven:

- De mate van innovatie (x-as) en
- De mate waarin te verwachten belemmeringen oplosbaar lijken (op korte termijn) (y-as)

Een toelichting: *Innovatieve* functiecombinaties zijn combinaties die nog niet eerder zijn voorgekomen. Soms is er zelfs nog nader onderzoek nodig voor de technologie. Dit in tegenstelling tot de *gewone* functiecombinaties. Deze komen al (binnen of buiten Nederland) voor.

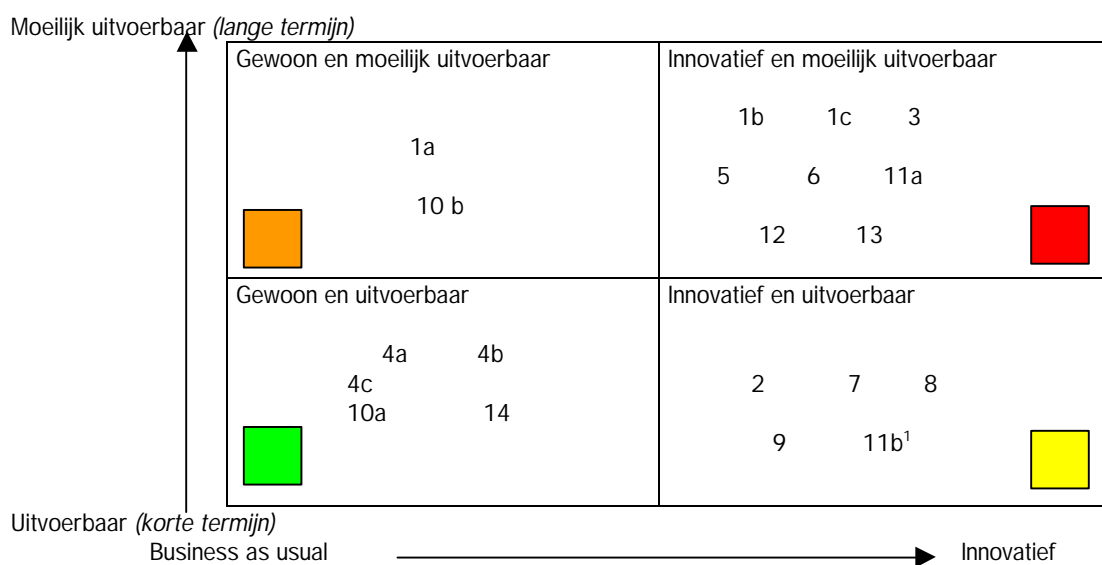
Uitvoerbaar functie-combinaties worden weliswaar geconfronteerd met belemmeringen, maar deze zijn niet onoverkomelijk en kunnen – naar verwachting – binnen niet al te lange termijn worden opgelost. Het gaat daarbij om belemmeringen van uiteenlopende aard, zoals sociaal-economische, planologische, bedrijfsmatige of logistieke, teelttechnische, beleidsmatige of bestuurlijke belemmeringen.

De *moeilijk uitvoerbare* functiecombinaties lopen tegen belemmeringen aan die op korte termijn niet opgelost kunnen worden. De twee criteria leiden tot vier kwadranten, te weten:

1. Moeilijk uitvoerbare functiecombinaties die "gangbaar" zijn;
2. Innovatieve, moeilijk uitvoerbare functiecombinaties;
3. Innovatieve, uitvoerbare functiecombinaties en
4. "gangbare", uitvoerbare functiecombinaties

Iedere functiecombinatie (Tabel 2.1) is in een van de kwadranten geplaatst. Aldus ontstaat figuur 2.1. Voor een uitgebreide toelichting op de argumentatie wordt verwezen naar bijlage I.

Figuur 2.1. Schema voor inschatting haalbaarheid per kans (functiecombinatie)



Uit figuur 2.1 blijkt dat er een aantal functiecombinaties is dat als "gewoon en uitvoerbaar op korte termijn" is beoordeeld, te weten:

1. Energieteelt opnemen in de teeltrotatie van een akkerbouwbedrijf (kans 4a)
2. Energieteelt op spuitrijke zones (kans 4b)
3. Energieteelt in grondwaterwinning (kans 10a)
4. Snoei en dunningshout (kans 14)

Kans 4c is niet verder meegenomen hoewel het wel in de categorie "gewoon en uitvoerbaar" valt, omdat er in de omgeving van Hardenberg vrijwel geen bedrijven voorkomen waarvoor braakleggingsverplichtingen gelden. Zie ook bijlagen I en V.

Daarnaast is er een vijftal functiecombinaties beoordeeld als "innovatief en uitvoerbaar op korte termijn, mits...", te weten:

1. Energieteelt op het groene bedrijfsterrein (kans 2)
2. Bosmozaiek met energiegewassen (kans 7)
3. Proeftuin met energiegewassen (kans 8)
4. Energiegewassen in het waterdoolhof in Ponypark Slagharen (kans 9)
5. Energieteelt in waterretentiegebieden (kans 11b)¹

Deze categorie vraagt om samenwerkingsvormen tussen partijen die voordien nog niet met elkaar hebben samengewerkt. Daarom is eerst gekeken naar de welwillendheid van actoren om deze functiecombinatie uit te werken (met anderen). Uit een inventarisatie bleek dat deze actoren nog weinig animo en enthousiasme voor de functiecombinaties hebben. Ze zijn daarom niet verder in het onderzoek meegenomen.

De functiecombinaties die als "moeilijk uitvoerbaar" werden beoordeeld zijn in deze studie buiten beschouwing gelaten.

¹ In de huidige plannen zal de frequentie van inundatie naar verwachting zo laag zijn (1 x per 100 jaar) dat energieteelt weinig voordelen biedt tov het huidige agrarische gebruik. Deze optie is daarom niet verder meegenomen.

Voor de opties die als kansrijk zijn gedefinieerd worden de overwegingen nog eens kort op een rij gezet:

Ad 1: Energieteelt op een akkerbouwbedrijf – als onderdeel van het bouwplan (kans 4a)

Hennep is een interessant gewas om multifunctioneel te gebruiken aangezien het relatief hoogwaardige bast vezels en scheven produceert geschikt voor diverse toepassingen. Daarbij blijft een restfractie over, die geschikt is voor energieproductie. Hennep is een eenvoudig te telen gewas dat makkelijk ingevoerd kan worden in het rotatieplan van een akkerbouwbedrijf.

Het bedrijf ISORIS B.V. (zie bijlage II) heeft plannen om een hennepveredelingsbedrijf te starten, waarbij Hardenberg een van de mogelijke vestigingslocaties is. De optie om de restfractie in een naastgelegen elektriciteitscentrale te gebruiken voor productie van groene energie wordt gezien als aantrekkelijk.

Ad 2: Energieteelt op spuitvrije zones (kans 4b)

In het Lozingsbesluit Open teelten en Veehouderij (Staatsblad 2000 - 43) (Bijlage III) is o.a. vastgelegd hoe het agrarisch beheer langs watergangen moet plaatsvinden teneinde de milieubelasting van het oppervlaktewater door drift van pesticiden uiteindelijk met 90% te verminderen. Een van de mogelijke maatregelen om aan het Lozingsbesluit te voldoen is om teeltvrije (en spuitvrije) zones aan te houden langs watergangen waarop een vanggewas geteeld kan worden. Door het vanggewas ook als brandstof te gebruiken kan op een multifunctionele wijze energieteelt plaats vinden.

Ad 3: Energieteelt bij grondwaterwinningsgebieden (kans 10a)

Ten zuidoosten van Hardenberg ligt het Waterleiding Maatschappij Overijssel (WMO) waterwingebied "Brucht", waar verdroging optreedt door de waterwinning. Dit leidt tot schade op ongeveer 1.200 ha landbouwgrond (Bijlage IV). Hiervoor betaalt WMO een schadevergoeding die afhankelijk is van de mate van schade. De totale jaarlijkse schade uitkering bedraagt zo'n fl. 88.000,-. Verder betaalde WMO in 1999 ongeveer fl 22.000,- vergoeding voor beschermingsschade en stimuleringsvergoeding voor beperking van het gebruik van beschermingsmiddelen. De teelt van energiegewassen als switchgrass en korteomloopbos op deze verdrogingspercelen in het waterwingebied is aantrekkelijk aangezien deze gewassen een diep wortelstelsel hebben en een goede opbrengst kunnen geven onder droge omstandigheden. Het lage gebruik van pesticiden en bemesting beperkt het risico van uitspoeling van schadelijke stoffen. Dit maakt het aantrekkelijk voor WMO om in de verdrogingpercelen deze energieteelt te stimuleren waarbij een deel van de compensatie voor beschermingsschade en een deel van de droogteschadevergoeding ingezet zou kunnen worden als stimulering van energieteelt.

Ad 4 Snoei- en dunningshout (kans 14)

Uit Nederlandse bossen en andere begroeiing komen tijdens onderhoud grote hoeveelheden snoei- en dunningshout vrij dat geschikt is voor productie van bio-energie. De belangrijkste leverancier is Staatsbosbeheer.

2.2 Kansen en ketens

In deze haalbaarheidstudie zijn twee ketens onderscheiden. De ene keten gaat uit van een (hennep)vezelfabriek gekoppeld aan een energiecentrale. Alleen grassen en hennep zijn input in deze keten. De andere keten gaat uit van alleen een energiecentrale. De input bestaat dan uit hout. Beide ketens zijn dus verschillend met betrekking tot het type input (ze verschillen ook nog ten aanzien van andere eigenschappen, zie hoofdstuk 3). Er is vanuitgegaan dat in verband met de toe te passen energieconversietechniek het niet mogelijk is grasachtige en houtige biomassa in een zelfde keten te verwerken.

Elk van de bovengenoemde kansen is mogelijk met een beperkt aantal/type gewassen en een bepaalde oppervlakte in het landschap. Onderstaande tabel geeft een overzicht van een eerste inschatting van deze gewassen en hun areaal per kans. De gegevens zijn afgeleid uit de voorgaande tekst.

Tabel 2.2: Oppervlakte (ha) en soorten biomassa voor de meest perspectiefvolle functiecombinaties

Kans	Functie-combinatie: energieteelt +.....	Oppervlakte in ha	Vezel		Hout	Korte omloopbos	Meerjarige grassen	1jarige grassen
			Hoogwaardig	Laagwaardig				
4a Teeltrotatie	Landbouw	400	*					Hennep
4b Teeltvrije zones	Buffer	30	*				Switchgras, Miscanthus	
10a Grondwaterwinning; winlocatie	Waterwinning	100	*		*	Populier, Wilg	Switchgras	
14 Snoei en dunningshout,	Beheer openbaar groen en bos	1200	*		*	Snoeihout	Riet	

3 Technische uitgangspunten van de ketens

3.1 Inleiding

In dit hoofdstuk worden de technische uitgangspunten van de twee ketens beschreven die in dit project zijn onderzocht op hun haalbaarheid. Er is gekozen voor twee bio-energieketens die verschillen in capaciteit (groot en klein), conversietechniek (vergassing of verbranding¹) en soort biomassa (zie paragraaf 2.2). De keuzes bij het formeren van de ketens zijn vooral bepaald door de hoeveelheid beschikbare biomassa en de soort biomassa. Deze inputs bepalen in verregaande mate welke conversietechnologie om biomassa in energie om te zetten het meest geschikt is. Tevens bepalen deze de capaciteit van de ketens. Hoe een en ander met elkaar samenhangt blijkt uit het volgende.

Naast de hierna beschreven *verschillen* tussen de ketens, zijn er ook *overeenkomsten*. In beide gevallen maken de ketens gebruik van inputs die vrijkomen als residu en van inputs die multifunctioneel worden geteeld en voor beide geldt het industrieterrein de Broeklanden in Hardenberg als vestigingsplaats. Dit hoofdstuk is een *technische beschrijving* van uitgangspunten van de keten. De economische uitgangspunten alsook de beoordeling ervan komt in volgende hoofdstukken aan de orde. In paragraaf 3.2 wordt keten 1 uitgebreid beschreven, waarna in paragraaf 3.3 keten 2 volgt.

Een van de uitgangspunten bij de samenstelling van de ketens is de soort energiecentrale geweest. Om tot een keuze voor een bepaalde energiecentrale te komen zijn de volgende aandachtspunten van belang:

1. De capaciteit, of grootte, van de centrale bepaalt de hoeveelheid benodigde brandstof en bepaalt de hoeveelheid op te wekken elektriciteit en warmte.
2. De conversietechnologie bepaalt de eisen die aan de te verwerken brandstof worden gesteld, het rendement en heeft invloed op de investeringshoogte en de exploitatieberekening.
3. Het is niet wenselijk om in één installatie verschillende brandstoffen toe te passen, die door hun structuur en andere fysieke aspecten (soortelijk gewicht, vorm en samenstelling) veel van elkaar verschillen.

Ad 1. Capaciteit

Bekend is dat kleine installaties in verhouding duurder zijn in aanschaf en exploitatie dan grote installaties (dit wordt uitgedrukt als kosten per kW capaciteit). Dit pleit voor een zo groot mogelijke installatie. De capaciteit wordt dan bepaald door de hoeveelheid brandstof die in de omgeving van Hardenberg contracteerbaar zou kunnen zijn. De maximale reële hoeveelheid verkrijgbare (vers hout) brandstof is geschat op 150.000 – 200.000 ton per jaar (Zie hoofdstuk 4.2, Ad 4). Een eerste keus werd daarmee, voor keten 2, een installatie die 175.000 ton per jaar verwerkt. Om een beeld te krijgen van de invloed van schaalgrootte is daarnaast voor een tweede installatie gekozen met een veel kleinere capaciteit. Omdat er goede mogelijkheden lagen in de combinatie met een hennepvezelfabriek is deze gesteld op een capaciteit van ongeveer 30.000 ton per jaar, ervan uitgaande dat het hennepresidu van de vezelfabriek ongeveer 80% van de brandstof zou kunnen uitmaken (keten 1).

Ad 2: Conversietechniek

Voor de conversie van relatief droge biomassa (> 50% droge stof) komen momenteel twee basistechnieken in aanmerking:

- a) Verbranding en
- b) Vergassing.

Ad a) Verbranding

Verbranding van biomassa is een in de praktijk bewezen technologie, ook in Nederland (centrale Cuijk). Bij het verbranden van biomassa ontstaat een groot volume vuile afgassen, die een uitgebreid en kostbaar reinigingsproces door moeten alvorens ze in de lucht gebracht mogen worden. Omdat dit reinigingsproces duur is, is verbranden alleen

¹ Vergisting wordt als financieel niet aantrekkelijk beschouwd. Vergisting is een proces geschikt voor de verwerking van natte biomassa (mest, bermgras, GFT) en wordt in Denemarken, Duitsland en Zwitserland al enige jaren toegepast. Vergisting is een anaëroob (zuurstofloos) proces, waarbij biogas (60% methaan) gevormd wordt, dat toegepast kan worden in een gasmotor of ketelinstallatie. Na het vergistingsproces is de hoeveelheid biomassa nauwelijks minder geworden; een rendabele afzet van deze reststof is niet altijd vanzelfsprekend. In Nederland worden momenteel meerdere initiatieven ontplooid om tot vergistingsinstallaties te komen. Bij al deze initiatieven wordt gewerkt met verwerkingstarieven (negatieve prijs) van de biomassa aan de poort van de installatie.

op een wat grotere schaal economisch haalbaar. Voor de kleine installatie (keten 1) is verbranden daardoor geen optie, voor de grote installatie wel (keten 2).

Ad b) Vergassing

Vergassing van biomassa verkeert in de demonstratiefase, maar is nog niet in de praktijk technisch en commercieel bewezen. Voor de grote installatie (keten 2) is het technische risico daarmee te groot, voor de kleine installatie weegt het technische risico op tegen de voordelen van het hogere rendement en de lagere kosten van gasreiniging (keten 1).

Ad 3: Eisen aan de homogeniteit van de inputs

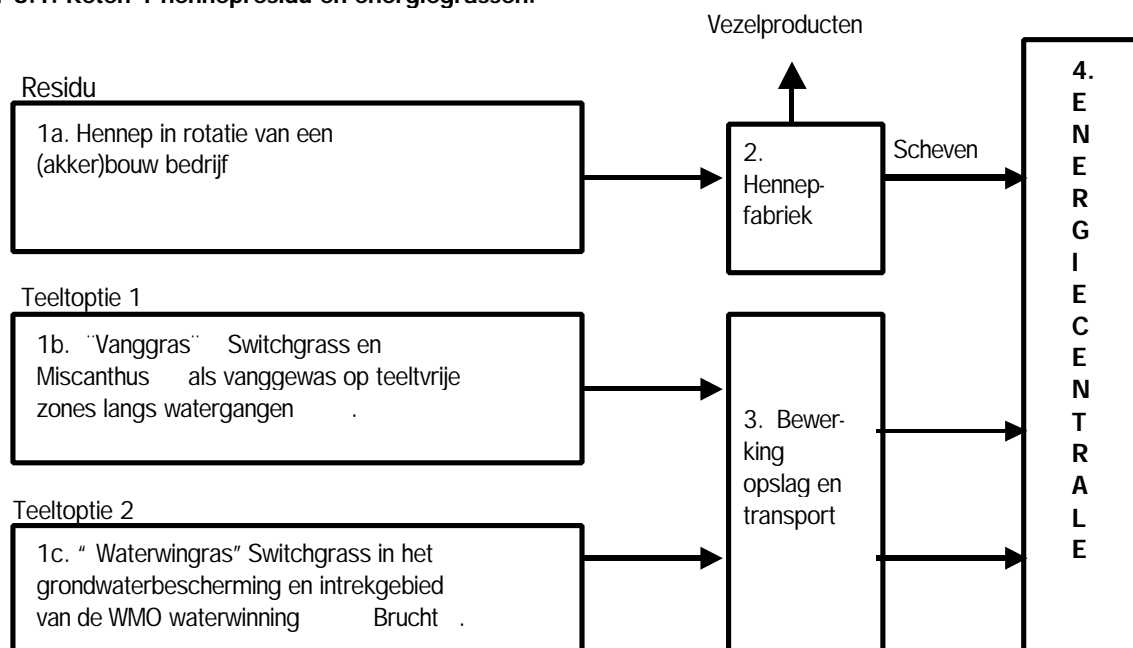
Aangezien het niet wenselijk is om een grote verscheidenheid aan inputs aan een centrale aan te bieden, is gekozen voor een keten die draait op grasachtigen en hennepscheven (keten 1) en een keten die draait op houtachtige inputs (keten 2).

Voor verdere informatie over eisen aan biomassa voor energieconversie wordt verwezen naar bijlage VI.

3.2 Beschrijving van keten 1

De eerste keten gaat uit van de combinatie "hennepverwerkingscentrale-en-energiecentrale". Hier wordt geteelde hennep in de hennepverwerkingscentrale verwerkt tot verschillende producten, waarbij ook hennepscheven vrijkomen. Hennepresidu en het laagwaardigste deel van de hennepscheven, aangevuld met meerjarige energiegrassen, worden als brandstof gebruikt voor de productie van bio-energie. De omzetting in energie vindt plaats in een vergasser met een capaciteit van ongeveer 28.000 ton. Dit levert een productie van 4 MW (groene) elektriciteit en 6 MW thermische energie (stoom). Naast de centrale staat een hennepvezelfabriek die het grootste deel van de brandstof levert en een deel van de groene stoom van de centrale afneemt. Groene stroom wordt aan het net geleverd. In figuur 3.1 wordt keten 1 schematisch in beeld gebracht.

Figuur 3.1. Keten 1 hennepresidu en energiegrassen.



Onderstaand volgt een toelichting op de schakels van keten 1:

1. Productie van biomassa
2. De verwerkingscentrale van hennep
3. De bewerking, opslag en het transport en
4. De energiecentrale.

Ad 1: De productie van biomassa

Bij de productie van biomassa gaat het om drie verschillende inputs. Deze inputs zijn in hoofdstuk 2 geselecteerd als zijnde "kansrijk". Het gaat om de volgende inputs:

- a. Hennepscheven, die vrijkomen bij de verwerking van hennep;
- b. Miscanthus en switchgrass als vanggewas op teeltvrije zones langs watergangen en
- c. Switchgrass in het grondwaterbeschermings- en intrekgebied van de WMO-waterwinning.

Ad 1a. Hennepscheven die vrijkomen na de verwerking van hennep

Hardenberg is een mogelijke vestigingsplaats voor de vezelfabriek van ISORIS BV. (zie Bijlage II). 5.000 hectare hennep zou kunnen worden geteeld in teeltrotatie op akkerbouwbedrijven. Dit levert jaarlijks 45.000 ton droge stof op. Bij de oogst wordt hennep verkleind, op het veld gedroogd en daarna ingekuild bewaard tot het gedurende het jaar naar de vezelfabriek in Hardenberg wordt vervoerd.

Ad 1b. Miscanthus en switchgrass als vanggewas op teeltvrije zones langs watergangen

Deze teeltoptie is gebaseerd op de mogelijkheid die zich voordoet door de invoering van het Lozingsbesluit Open teelten en Veehouderij (Staatsblad 2000, 43) die in 2000 van kracht is geworden. Doel van dit besluit is uiteindelijk de uitstoot van bestrijdingsmiddelen naar het oppervlaktewater met 90% te verminderen. Een van de mogelijkheden die telers hebben om aan de doelstellingen te voldoen is teeltvrije zones langs de watergangen. De breedte van deze teeltvrije zone is afhankelijk van de soort teelt, de gebruikte spuittechniek en of er een vanggewas verbouwd wordt (zie Bijlage III). Waarschijnlijk wordt de maatregel in 2003 verder aangescherpt om het doel van 90 % vermindering van de verwaaiing (drift) van gewasbeschermingsmiddelen te bereiken. In alle gevallen geldt dat deze teeltvrije zones wel beteeld mogen worden met *andere* gewassen dan het gewas op het volle veld. Dit gewas kan dan werken als "vanggewas" waardoor de breedte van de teeltvrije zones verminderd kan worden. Voor gras geldt geen teeltvrije maar een spuitvrije zone. Dit betekent dat op het spuitvrije deel wel hetzelfde gewas (lees: gras) mag staan. Voor kwetsbare gebieden kan de waterbeheerder ook strengere maatregelen afkondigen waarbij bredere teeltvrije zones ingesteld worden. Door de financiële gevolgen van de invoering voor de teler is dit besluit vooral onder akkerbouwers controversieel. LTO geeft echter aan dat het lozingsbesluit ook voordelen kan bieden aan akkerbouwers. Bij de beoogde driftreductie van beschermingsmiddelen met 90% zal de Commissie Toelating Bestrijdingsmiddelen bepaalde herbiciden en fungiciden niet hoeven te verbieden.

De teeltvrije zone is dus een van de mogelijkheden om aan de doelstellingen van de wet te voldoen. De teler zal de verschillende opties om aan de wettelijke voorschriften van het Lozingsbesluit te kunnen voldoen tegen elkaar afwegen. Telers hebben ook andere opties om te voldoen aan de voorwaarden van het lozingsbesluit, waarbij er meestal een geringere teeltvrije zone nodig is. Op dit gebied wordt nog onderzoek verricht.

- Recent onderzoek bij het IMAG (Michielsen et al., 2000) geeft aan dat een spuittechniek met luchtondersteuning plus een vanggewas een extra driftreductie (van ca. 10%; van 80% naar 90%) naar het oppervlaktewater geeft t.o.v. alleen een spuittechniek met luchtondersteuning. Nader onderzocht moet worden waar de driftwolk blijft. Er zijn aanwijzingen dat deze wolk over het vanggewas heen drijft en een eind verder neerkomt.
- Er bestaan mogelijkheden voor natuurvriendelijk oever- of akkerrandbeheer op de spuitvrije zones. Veelal zijn voor deze beheersvormen subsidies beschikbaar. De subsidiegever en subsidiebedragen kunnen sterk verschillen. Het is op dit moment nog niet in te schatten of energiegewassen ook onder deze vormen van subsidie vallen.
- Braaklegging. Daartoe zou een teeltvrije zone van 10 meter moeten worden aangehouden. Begin 2001 is er een wijziging van de Regeling EG-steunverlening ingevoerd. De mogelijkheid van 10 meter braak die direct grenzen aan "nimmer opdrogende waterlopen of meren".

In de besluitvorming van de telers zal het financiële aspect een belangrijke rol spelen. Echter, op dit moment is het nog niet duidelijk welke keuze zal worden gemaakt. Er zijn nog onvoldoende economische gegevens over de alternatieven beschikbaar.

Waar het gaat om de gewassen die op deze zones geteeld zouden kunnen worden is onderzoek gaande door waterschappen en bij het PAV (Lelystad) en het IMAG (Wageningen) naar het gebruik van vanggewassen in relatie tot de driftreductie, relevant. Hierbij wordt onder andere gekeken naar Miscanthus. Verder wordt ook wilg specifiek genoemd als mogelijk vanggewas waarbij het meerjarige kapregime wordt aangepast aan de gewasrotatie.

Het idee daarbij is dat in een meerjarige kapcyclus de (vang)wilg het eerste jaar laag is bij teelten met weinig bespuitingen en daaropvolgende jaren hoger is bij gewassen die meer worden bespoten, bijvoorbeeld aardappelen. Vlak

na aanplant of kap van het vanggewas wordt er tarwe verbouwd, daarna suikerbieten en vervolgens aardappels. Als onderdeel van het onderhoud van het vanggewas oogsten de boeren het vanggewas in de winter, elk jaar voor Miscanthus en switchgrass en eens per 3 of 4 jaar voor wilg. De biomassa wordt daarna door de centrale organisatie (aannemer/loonwerker) naar de centrale vervoerd.

Het is dus nog onzeker of en in hoeverre teeltvrije zones daadwerkelijk een aantrekkelijk alternatief zijn. Daarbij gaat het niet alleen om de houding van de teler, maar ook om die van andere betrokken partijen. Introductie zou plaats kunnen vinden door het afsluiten van regionale beheersovereenkomsten tussen boeren, waterschap, gemeenten, provincie en de afnemer van de biomassa. Het is dus van groot belang dat alle betrokken partijen deze optie als interessant beschouwen. Zoals gezegd is het voor de *telers* nog niet onverdeeld duidelijk of de teeltvrije zone het meest aantrekkelijke alternatief is. Daarbij spelen financiële overwegingen (zie hoofdstuk 4), maar ook praktische overwegingen (de verplichte 1,5 meter teeltvrije strook is technisch niet gemakkelijk te onderhouden; daartoe is tenminste 3 meter noodzakelijk). Het *Waterschap Velt en Vecht* (in wiens beheergebied de gemeente Hardenberg ligt) staat positief tegenover het gebruik van Miscanthus, switchgrass en wilg als vanggewas en is in principe bereid om mee te werken aan de promotie van deze gewassen in haar beheersgebied. Zij heeft ook al ervaring met vanggewassen bij boeren. Daarbij gaat het overigens om vanggewassen die niet geoogst worden. Ook de boeren in dit proefgebied (rondom Dedemsvaart) lijken positief te staan tegenover dit concept. Van de kant van *energieproducenten* – bij monde van Essent - worden geen bezwaren tegen deze optie verwacht.

Nogmaals wordt opgemerkt dat de (economische) aantrekkelijkheid van dit concept verregaand afhangt van de aantrekkelijkheid van alternatieven om aan de verplichtingen van het Lozingsbesluit te voldoen, welke op dit moment nog niet goed beoordeeld kunnen worden. Het meest optimistische scenario betekent het volgende: Naar verwachting zal het hanteren van teeltvrije zones 1 a 2% van het akkerbouw areaal in Nederland beslaan (Staatsblad 2000 43 p.51). Uitgangspunt in deze haalbaarheidsstudie zijn 1,5m brede stroken langs watergangen die ongeveer 1,5% van het akkerbouw areaal beslaan. Bij een oppervlakte van 33.740 ha akkerbouw in Hardenberg en omliggende gemeenten (Coevorden, Hoogeveen, Zuidwolde, Avereest, Gramsbergen, Den Ham, Ommen en Vriezenveen) kan er zo ruimte zijn voor 500 ha meerjarige vanggewassen die ook kunnen dienen voor biomassa productie voor bio-energie. Dit levert bij een gemiddelde opbrengst van 8.5 ton droge stof/ha een totale opbrengst van 4.250 ton (droge stof).

Ad 1c. Switchgrass in het grondwaterbescherming- en intrekgebied van de WMO waterwinning

De Waterleiding Maatschappij Overijssel (WMO) heeft verschillende waterwingebieden in Overijssel. Een waterwingebied bestaat uit een pompstation plus directe omgeving (60 dagen zone) waar zeer strikte milieu beperkingen gelden. Op deze oppervlakte van 10 a 40 ha wordt vaak natuur ontwikkeld. Daaromheen is er een 25 jaarszone of grondwater beschermingsgebied van tussen de 200 a 600 ha waarbinnen milieubeperkingen gelden maar waar landbouw wel is toegestaan. Daarbuiten is er de 100 jaarszone of intrekgebied van ongeveer 1000 ha waarbinnen bepaalde beperkingen gelden voor wat betreft vestiging van woonwijken en industrieterreinen. WMO is geïnteresseerd om milieuvriendelijke activiteiten te stimuleren in deze water intrekgebieden. Dit bevordert de waterkwaliteit en past bij het imago van een waterwingebied. Energieteelt is mogelijk met een lagere milieubelasting dan de meeste gangbare (agrarische) activiteiten en is daarom interessant vooral in de meest kwetsbare gebieden.

Er wordt van uitgegaan dat er binnen het intrek- en beschermingsgebied zo'n 100 ha beschikbaar zal zijn voor de teelt van switchgrass (zie ook Hoofdstuk 4.2, Ad 3). Bij een gemiddelde opbrengst van 8.5 ton droge stof/ha levert dit 850 ton droge stof op per jaar die in de nabijgelegen centrale wordt gebruikt. Het vochtgehalte is 10 a 30%.

Ad 2: De verwerking van hennep

De geteelde hennep wordt in de hennepverwerkingscentrale van ISORIS B.V. gescheiden in bastvezels, houtscheven en restmateriaal. De hennep wordt gescheiden in 25% ruwe bastvezel (11.250 ton) en 50% hennepscheven (22.500 ton) en 25% laagwaardige resten (11.250 ton)(Karus et al., 2000). De 11.250 ton ruwe bastvezel wordt verwerkt tot hoogwaardige vezels voor textiel, composiet materialen, etc. Hierbij wordt (de groene) stroom gebruikt van de naastgelegen energiecentrale. De 22.500 ton (droge stof) hennepscheven wordt na schoning in verschillende fracties verdeeld die ingezet worden als strooisel voor paarden, kattenbakvulling of andere toepassingen. Deze vermarktbare fractie beslaat tussen de 60 en 85% (13.500 en 19.125 ton) van de totale schevenfractie. Er resteert zo tussen de 14.625 (=3.375+11.250) ton (droge stof) en 20.250 (=9.000+11.250) ton (droge stof) die ingezet kan worden als brandstof in de naastgelegen energiecentrale. Dit residu heeft - naar verwachting - weinig alternatieve toepassingen en heeft dus een relatief lage prijs. Aanwending als brandstof is relatief gemakkelijk omdat de energiecentrale naast de vezelfabriek ligt waardoor transportkosten kunnen worden bespaard. Aangezien de vezelfabriek jaarrond draait is een gelijkmatige aanvoer van brandstof mogelijk waardoor ook de opslagkosten worden beperkt. Er zijn dus minimale

kosten voor transport en handling; uitsluitend de opbrengst van de alternatieve toepassingen dient als referentie. Zie bijlage II voor meer informatie over hennepverwerking door ISORIS B.V.

Ad 3: Bewerking, opslag en transport van gras (Ad 1b, 1c)

De centrale wordt gevoed met hennepscheven die los worden aangevoerd, bijvoorbeeld per lopende band, vanaf de naastgelegen hennepvezelfabriek. Switchgrass en Miscanthus (zie Ad 1b en 1c) komen gedurende een korte periode in de winter en het vroege voorjaar droog (10 a 30 % vocht) beschikbaar. Balen (0,15 ton / m³) worden bij het veld opgeslagen waarbij verdere droging optreedt. (zie ook bijlage IX).

Ad 4: De energiecentrale: de vergassing

Vergassing van biomassa kan op kleine schaal, vanaf 2 MW thermisch, tot grote schaal, 100 MW thermisch en meer. Het geproduceerde gas wordt toegepast in een aangepaste gasmotor (klein) of gasturbine (groot), of kan bijgestookt worden in de gasturbine van een WKC (warmte-kracht-centrale) of een conventionele kolencentrale. De koelwarmte van procesgas, gasmotor en uitlaatgassen kan benut worden voor stoomproductie en elektriciteitsopwekking of voor warmtelevering aan bedrijven of woningen. Vergassing staat nog in de kinderschoenen, is nog geen commerciële uitontwikkelde techniek, maar zal wellicht de komende jaren doorstoten.

Vergassing van biomassa ten behoeve van energieopwekking kan in een vast bed vergasser of een wervelbedvergasser. De vast bed technologie is geschikt tot een maximale capaciteit van 2 MW elektrisch vermogen en kan alleen maar werken met brandstoffen met een zekere structuur en grootte, waardoor een bepaalde "luchtige" stapeling in de vergasser ontstaat. De wervelbedtechnologie is vanaf 2 MW geschikt voor alle groottes en is minder kieskeurig ten aanzien van de brandstofsoort en structuur, mits een bepaalde fijnheid gehaald wordt, vergelijkbaar met de wervelbedverbranding. Uitgaande van brandstof gebaseerd op grasachtige teelten (miscanthus, hennep) die weinig "structuur" bezitten, is de vastbed technologie uitgesloten. In deze haalbaarheidsstudie wordt voor de vergassingsinstallatie uitgegaan van toepassing van de wervelbedtechnologie.

De aan de poort van de installatie geleverde biomassa zal een aantal voorbereidingen moeten ondergaan, voordat het in de installatie toegepast kan worden. Uitgaande van schone stromen zal de inkomende biomassastroom de volgende lijn moeten doorlopen:

- Wegen op een weegbrug;
- Bemonsteren;
- Lossen in een stortbunker;
- Opvoeren middels lopende banden, vijzels of grijper;
- Eventueel verkleinen (crushen, chippen, shredden);
- Intern transport naar opslagbunker middels lopende banden, vijzels of grijper;
- Optioneel zijn tussenstappen ter reiniging van stenen en metaal (stenenvanger, magneetband).

Uitgaande van 28.000 ton vergassingscapaciteit per jaar en van 250 werkbare dagen per jaar en 10 uur per dag moet deze verwerkingslijn minimaal 120 ton per dag en 12 ton per uur kunnen omzetten. Dit komt overeen met 4 vrachtwagens per dag.

Vanuit de biomassaopslag wordt de brandstof toegevoerd aan de wervelbedvergasser, waar het vergast wordt met behulp van lucht. Het gas wordt vervolgens gereinigd in meerdere stappen om tot een voor de motor of turbine acceptabele gaskwaliteit te komen en de rookgasemissies te beperken tot het wettelijk toegestane niveau. Waar mogelijk en economisch rendabel wordt warmte omgezet in stoom of warm water. Alleen lage temperatuur warmte moet weg gekoeld worden. Warmte en stoomlevering aan de naastliggende hennepfabriek of aan derden levert een extra inkomstenbron, maar gaat ook gepaard met extra investeringskosten.

In tabel 3.1 staan de gegevens van de aangevoerde biomassa voor keten 1, inclusief energieteelt en in tabel 3.2 zonder energieteelt. Dit is een vereenvoudigde versie van keten 1. In deze keten wordt namelijk alleen het residu van de hennepverwerking gebruikt als brandstof, zonder aanvulling van energiegewassen. Uitgangspunt in dit onderzoek is dat de centrale naast de vezelfabriek op het nieuwe industrieterrein de Broeklanden in Z.O. Hardenberg wordt geplaatst. De 6 MWth stoom wordt geleverd aan de naastgelegen vezelfabriek en aan andere bedrijven op het industrieterrein die hieraan behoefte hebben. De 4 MWe groene stroom wordt geleverd aan het net.

Tabel 3.1: Hoeveelheid aangevoerde biomassa in keten 1, met energieteelt.

Type input	Input (15% vocht)	Input (droog)	Aandeel
	Ton	Ton droge stof	%
Hennep residu (1a)	23.824	20.250	79,9
Vanggras (1b)	5.000	4.250	16,8
Waterwin gras (1c)	1.000	850	3,4
Totaal	29.824	25.350	100

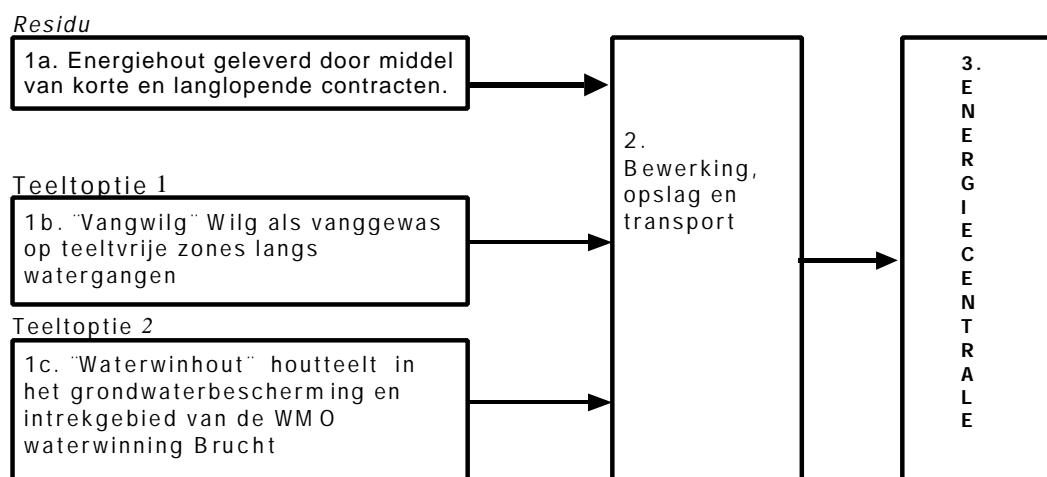
Tabel 3.2: Hoeveelheid aangevoerde biomassa in keten 1 zonder energieteelt.

	Input (15% vocht)	Input (droog)	Aandeel
	Ton	Ton droge stof	%
Hennep residu (1a)	23.824	20.250	100

3.3 Beschrijving van keten 2

Keten 2 is grootschaliger dan keten 1, heeft een andersoortige input en een andere conversietechniek. De keten gebruikt ongeveer 175.000 ton schoon hout uit inzameling in de gemeente Hardenberg en wijdere omgeving, of verbouwd in het waterwingebied en als vanggewas langs watergangen. Omzetting van de biomassa vindt plaats in een verbrandingsinstallatie wat een productie van 20 MW elektriciteit en 60 MW thermische energie (stoom) oplevert. De centrale levert (een deel van de) warmte aan nieuw te vestigen bedrijven op het industrieterrein en levert de groene stroom aan het net.

Figuur 3.2. Keten 2, snoei, dunnings- en geteeld hout.



Keten 2 bestaat uit de volgende stappen en schakels:

1. De productie van biomassa
2. De bewerking, opslag en het transport en
3. De energieconversie.

Deze schakels komen achtereenvolgens aan de orde.

Ad 1. De productie van biomassa

Evenals bij keten 1 wordt ook hier de biomassa uit drie verschillende bronnen aangeleverd. Ook deze zijn als kansrijk beoordeeld in hoofdstuk 2. Het gaat om de volgende bronnen:

- a. Snoei- en dunningshout;
- b. Wilg als vanggewas op spuitvrije zones langs watergangen en
- c. Korte-omloop-hout in het grondwaterbeschermings- en intrekgebied van de WMO-waterwinning.

Ad 1a. Snoei- en dunningshout

Bij het beheer en de exploitatie van natuurgebieden en (productie) bos door Staatsbosbeheer en andere beheerders komt hout beschikbaar dat geschikt is als brandstof voor bio-energiecentrales. Staatsbosbeheer heeft aangegeven dat er door Staatsbosbeheer en partners 100.000 tot 175.000 ton hout (45% vocht) aangeleverd kan worden voor een eventuele centrale in Hardenberg. Verder zullen er andere mogelijke residu stromen gecontracteerd kunnen worden. Te noemen valt bijvoorbeeld snoeihout uit omliggende gemeenten (400 ton voor Hardenberg) en 4.000 ton droog hout, dat door de ROVA - verantwoordelijk voor de inzameling en afvoer van afval in Noord Overijssel en omgeving - wordt ingezameld en goed geschikt is als brandstof.

Ad 1b: Wilg als vanggewas op teeltvrije zones langs watergangen

Als beschreven bij keten 1 is het uitgangspunt 500 ha teeltvrije stroken in Hardenberg en omgeving waarop wilg als vanggewas verbouwd worden. Dit levert bij een gemiddelde opbrengst van 8 ton/ ha een totale opbrengst van 4.000 ton (droge stof). Wilg wordt voor een periode van ongeveer 25 jaar aangeplant en wordt eens per 4 jaar in de winter geoogst. De wilg wordt primair als vanggewas en op tweede plaats als energiegewas gebruikt. We gaan ervan uit dat er een centrale organisatie bestaat die plantmateriaal en voorlichting verschaft voor de aanleg (eens per 20 a 24 jaar). Na de oogst in de winter wordt het hout opgeslagen op het veld en in de zomer naar de centrale vervoerd bij een vochtgehalte van 30%.

Ad 1c: Korte omloop hout in het grondwaterbescherming- en intrekgebied van de WMO waterwinning

Er wordt uitgegaan van de teelt van 100 ha korte-omloopbos met een gemiddelde opbrengst van 8 ton droge stof/ha per jaar (Bijlage VIII en IX). Dit levert 800 ton droge stof op per jaar die in de nabijgelegen centrale wordt gebruikt. De voornamelijk uit wilgen bestaande plantages worden zo aangelegd en beheerd dat een low-input systeem mogelijk is. Dit houdt in dat er in principe geen bespuitingen plaats vinden en dat de kunstmestgift minimaal is. Hoewel dit een geringe opbrengstderving kan betekenen is het zo mogelijk de teelt aan de eisen voor compensatie op basis van een lage milieu belasting te laten voldoen. Gegevens omtrent een teeltcyclus van 20-25 jaar onder low input condities zijn niet voorhanden. Er is dus enige onzekerheid wat betreft opbrengsten per ha en beheersing van ziektes. Doormiddel van het gebruik van verschillende soorten wilgenklonen en hagen van andere soorten bomen kan de landschappelijke kwaliteit gewaarborgd worden. Na de oogst in de winter wordt het hout opgeslagen op het veld en in de zomer naar de centrale vervoerd bij een vochtgehalte van 30%.

Ad 2: Bewerking, opslag en transport

Hout wordt verspreid over het jaar aangevoerd uit verschillende (hierboven beschreven) bronnen. Dit beperkt de noodzaak van opslag aanzienlijk. Geteelde biomassa (Ad 1b en 1c) wordt opgeslagen (en zo gedroogd) tot aan vervoer naar de centrale. Alle hout wordt per vrachtauto naar de centrale gebracht en daar verkleind (gechipt) en gestookt. In tabel 3.3 staat een samenvatting van de kenmerken van de aangevoerde biomassa in keten 2.

Tabel 3.3. Hout gegevens voor keten 2 aan de poort.

Type input	Input	Vochtgehalte aan poort	Dichtheid
	ton	%	ton ds/ m ³
Snoei- en dunningshout (SBB) (1a)	175.000	45	0,2
Vangwilg (1b)	5.720	30	0,15
Waterwinning (1c)	1.144	30	0,15

Ad 3: De energiecentrale: verbranding

Door middel van het verbranden van biomassa, in keten 2 is dat hout, in een ketelinstallatie wordt rechtstreeks water verwarmd en stoom geproduceerd voor toepassing in een stoomturbine waarmee elektriciteit wordt opgewekt. Ook de restwarmte uit de afgassen wordt toegepast voor de stoomproductie. Aangezien de emissie-eisen voor dergelijke verbrandingsinstallaties hoog zijn, is een uitgebreide en kostbare rookgasreiniging noodzakelijk. De investering per kW elektrisch vermogen in dergelijke installaties neemt af bij toenemende grootte. Om tot een mogelijk rendabele installatie te komen moet gedacht worden aan installaties die 150.000 ton of meer aan biomassa per jaar verwerken. Het leveren van warmte aan derden gaat ten koste van de productie van elektriciteit.

Verbranding van biomassa ten behoeve van energieopwekking kan in een roosteroven of in een wervelbedoven. De roostertechnologie is in het verleden veelvuldig toegepast, o.a. in de Afval Verbrandings Installaties (AVI's) en is een voor biomassa bewezen techniek. De wervelbedtechniek is in het verleden weinig toegepast, maar ondervindt de laatste tijd grotere belangstelling, wegens de hogere energetische efficiëntie en verbeterde bedrijfszekerheid. De biomassaverbrandingscentrale in Cuijk werkt met de wervelbedtechnologie. Voor deze haalbaarheidsstudie wordt uitgegaan van toepassing van de wervelbedtechnologie.

Zoals ook bij de vergassingsinstallatie (keten 1) noodzakelijk was, zal de geleverde biomassa in keten 2 een aantal voorbereidingen moeten ondergaan, voordat het in de installatie toegepast kan worden.

Uitgaande van 175.000 ton verbrandingscapaciteit per jaar en van 250 werkbare dagen per jaar en 10 uur per dag moet deze verwerkingslijn minimaal 700 ton per dag en 70 ton per uur kunnen omzetten. Dit komt overeen met minimaal 2 vrachtwagens per uur.

Vanuit de biomassaopslag wordt de brandstof toegevoerd aan de wervelbedoven, waar het verbrand wordt met behulp van lucht. De warmte van de rookgassen wordt gebruikt om stoom van hoge druk te maken. Deze wordt vervolgens middels een stoomturbine en gekoppelde generator omgezet in elektrische energie. De stoom wordt daarna in een

condensor weer omgezet in water. Waar mogelijk en economisch rendabel wordt warmte omgezet in stoom. Alleen lage temperatuur warmte moet weggekoeld worden.

De rookgassen van de verbrandingsinstallatie bevatten verschillende bestanddelen die niet in de atmosfeer terecht mogen komen en moeten daarom (in verschillende stappen) gereinigd worden. Normen waaraan de rookgassen dienen te voldoen zijn momenteel nog in conceptvorm (zie bijlage VII. voorstel emissie-eisen stand-alone toepassing energiewinning uit biomassa).

Uitgangspunt is dat de centrale op het nieuwe industrieterrein de Broeklanden in Z.O. Hardenberg wordt geplaatst. De 30 MWth stoom wordt geleverd aan bedrijven op het industrieterrein. De 20 MWe groene stroom wordt geleverd aan het net. In tabel 3.4 is een overzicht gegeven van de gebruikte biomassa voor keten 2.

Tabel 3.4: Hoeveelheid aangevoerd hout in keten 2

	Input (ton als zodanig)	Input (droog)	Aandeel
	Ton (% vocht)	Ton droge stof	%
1a. Energiehout	175.000 (45%)	100.000	94
1b Vangwilg	5.720 (30%)	4.000	5
1c Waterwining	1.144 (30%)	800	1
Totaal	181.864 (44%)	104.800	100

3.4 Samenvatting keten 1 en 2

In tabel 3.5 is een samenvatting gegeven van de technische gegevens van de ketens 1 en 2.

Tabel 3.5. Kerngegevens van de twee centrales behorende bij de door te rekenen bio-energieketens

	Eenheid	Keten 1	Keten 2
Soort biomassa		Hennepscheven + energiegrassen	Schoon energiehout
Locatie installatie		De Broeklanden	De Broeklanden
Technische gegevens			
Soort energiecentrale		Wervelbed vergasser (CFB)	Wervelbed verbranding
Input (als aangeleverd)	ton	28.000	175.000
Vochtgehalte brandstof	gew. %	10-20	20-50
Input	ton ds/jr	23.800 25.500	100.000
Capaciteit als geleverd	ton/uur	4	25
Verbrandingswaarde	MJ/kg	14 (bij 15% vocht)	10 (bij 45% vocht)
Soort. Gewicht brandstof	kg/m ³	150-300	200-250
Capaciteit totaal	MW	14	80
Capaciteit elektrisch	MWe	4	20
Capaciteit thermisch	MWth	6	30
Eigen verbruik elektrisch	%	10	10

Deel C: Uitgangspunten economische haalbaarheid van de ketens

4 Economische uitgangspunten van de ketens

4.1 Inleiding

In hoofdstuk 3 is een technische beschrijving gegeven van de ketens. Daarbij is gekozen voor twee ketens die verschillen ten aanzien van capaciteit, conversietechniek en input. De input is voor beide ketens gebaseerd op een eerste beoordeling van de meest kansrijke combinaties van energieteelt en andere vormen van landgebruik. In dit hoofdstuk worden de uitgangspunten voor de (economische) haalbaarheid beschreven. Het gaat daarbij om de uitgangspunten ten aanzien van marktprijzen en kosten voor de verschillende stappen en schakels die in hoofdstuk 3 zijn onderscheiden, te weten:

- De kosten van de productie van de biomassa;
- De kosten van opslag, transport en voorbewerking;
- De kosten van energieconversie en
- De opbrengsten van de geleverde energie.

4.2 Kosten van de productie van de biomassa

In hoofdstuk 2 zijn – voor de twee ketens – vier kansrijke opties voor biomassa-productie onderscheiden waarvoor de kosten op een rij gezet zullen worden, te weten:

1. Kosten van hennepresidu en laagwaardige scheven;
2. Kosten van geteelde biomassa op teeltvrije zones;
3. Kosten van geteelde biomassa in grondwater beschermingszone
4. Kosten van snoei- en dunningshout.

De kosten van deze biomassabronnen worden hieronder vastgesteld en toegelicht. Voor alle typen biomassa voor energie geldt dat er uiterst beperkte mogelijkheden zijn om in aanmerking te komen voor teeltsubsidies. Het Programma Beheer (LNV) zou nog het eerst in aanmerking komen voor ondersteuning van de teelt van biomassa, maar bij nadere bestudering blijken de feitelijke mogelijkheden niet of nauwelijks aanwezig². De eerste jaren lijkt deze regeling niet te worden veranderd. Het programma beheer wordt pas over 3 jaar geëvalueerd en eventueel bijgesteld. Voor verdere bespreking van subsidiemogelijkheden zie bijlage XI.

In 2001 zal Novem een onderzoek uit laten voeren naar de mogelijkheden van subsidie voor energieteelt wat wellicht inzicht kan verschaffen in nieuwe mogelijkheden.

Ad 1. Kosten van hennepresidu en laagwaardige scheven

Bij de bepaling van de kosten en marktprijs van het hennepresidue en de laagwaardige scheven, is eerst de vraag aan de orde welke kansen er zijn dat dit residu er überhaupt komt. Daartoe is een inschatting van de haalbaarheid van de hennep-teelt en -verwerking nodig.

Op dit moment wordt hennep in het Noorden van Nederland geteeld. Het gaat om ongeveer 1.000 hectare. Deze hennep wordt door HempFlax in Pekela verwerkt. Tegelijkertijd is er het initiatief van ISORIS BV te Eibergen. Ook zij willen hennep verwerken en wel grootschaliger; ISORIS gaat uit van een uiteindelijk areaal van 2.000 a 5.000 ha. Zij zijn anno 2001 in een oriënterende fase, waarbij zij ook Hardenberg als vestigingsplaats op het oog hebben.

De rentabiliteit van een hennepverwerkingscentrale en hennep-teelt wordt vooral bepaald door:

² Binnen het Programma beheer zijn twee pakketten van belang voor energieteelt, te weten:

1. Het natuuroelpakket snelgroeiend loofhout, binnen de Regeling Agrarisch Natuurbeheer. De subsidie voor de inrichting van tijdelijk bos bedraagt maximaal fl. 3.000,= per ha. En de jaarlijkse beheersbijdrage is fl. 1.200,= per ha. Dit is eigenlijk een voortzetting van de SBL-regeling.

2. Het pluspakket hakhout en vriend binnen de regeling Natuurbeheer. Voor wilgen, essen en elsenbos kan de beheersbijdrage onder bepaalde voorwaarden oplopen tot een bedrag van fl. 2.829 ,= per ha. Maar dan moet minstens 60% van de aanwezige hakhout-stoven ouder zijn dan 25 jaar. Het pluspakket hakhout en vriend is financieel vooral interessant als energieteelt geïntegreerd kan worden met een bestaande of deels om te vormen vriend.

Naast de bovengenoemde directe subsidiesregelingen is er een aantal stimuleringsregelingen die betrekking hebben op programma- en projectniveau voor de ontwikkeling en toepassing van kennis en uitvoeren van demonstratieprojecten:

- A. de markt van de lange vezel van hennep en
- B. de EU-subsidie voor hennepsteelt.

Beide factoren bepalen dus in belangrijke mate of en in hoeverre hennepscheven beschikbaar komen voor de energiecentrale. De ontwikkelingen en stand van zaken rondom beide factoren worden daarom kort beschreven.

A. De markt van de hennepbastvezel

Als beschreven – in hoofdstuk 3 – is de eerste stap bij de verwerking van hennep de scheiding in 25% ruwe bastvezel en 50% hennepscheven en 25% laagwaardige resten (Nova Instutut, 1996). Bij de schoning van de hennepscheven blijft er nog een fractie over die weinig toepassingen heeft. ISORIS B.V. verwerkt de bastvezel verder tot hoogwaardige producten. Deze vormen de hoofdproducten voor ISORIS, van waaruit de kosten voor een belangrijk deel gecompenseerd moeten worden. Het is dus belangrijk dat voor deze producten goede afzetkanalen worden gevonden. Een recente marktverkenning van hennepvezels duidt op een prijs van fl. 0,60 voor de ruwe vezel tot fl. 7,50 per kg voor vezels van textielkwaliteit (Karus et al., 2000). ISORIS heeft aangegeven in dit (meer hoogwaardige) segment van de markt te willen opereren. Echter, gedetailleerde marktverkenningen en uitgewerkte haalbaarheidsstudies zijn er op dit moment (2001) nog niet. Definitieve zekerheid is er dus nog niet.

B. De EU-subsidie voor hennepsteelt

Op dit moment is de EU-subsidie essentieel voor de teelt van hennep. Deze neemt een belangrijk deel van de opbrengst voor haar rekening: van de totale geldelijke opbrengsten (fl. 2.180,= per hectare) komt bijna 27% van de EU in het seizoen 2001/2002. Daarmee is de hennepsteelt sterk afhankelijk van EU-subsidie. Deze staat echter onder druk. Was deze in 1996 nog fl. 1.700,= per hectare, voor het seizoen 2001/2002 wordt deze tot fl. 820,= per hectare verlaagd en zelfs tot fl. 683,= in de periode 2002-2006. Deze EU-bedragen brengen de hennepsteelt in een slechtere positie ten opzichte van concurrerende gewassen als wintertrawe of zomergerst. Het saldo (na aftrek van het loonwerk) voor hennep zou naar rond fl. 1.000,= per hectare dalen in het seizoen 2001/2002, terwijl dit voor wintertrawe en zomergerst nog altijd fl. 1.950,= resp. fl. 1.725,= per hectare was in de periode 1994-1998. Dit betekent dat er een aanzienlijke opbrengst uit de markt dient te komen wil hennep aantrekkelijk en concurrerend zijn op het telersniveau. Kortom, noch de markt voor de hoogwaardige bastvezel noch de economische perspectieven van hennepsteelt geeft aanleiding tot onverholven optimisme. Een zekere terughoudendheid ten aanzien van de toekomst van hennep is zeker op zijn plaats. Veel zal afhangen van de hectare-opbrengst en de mogelijkheid om hoge kwaliteit vezels op de markt te zetten. Uitgaande van de situatie dat hennepsteelt en -verwerking wel perspectieven biedt, is de vervolgvraag "wat is de marktprijs van de hennepscheven?"

Voor de afzet van de betere soort houtscheven zijn vooral de markt van dierstrooisel en die van bouw materiaal van belang. Dierstrooisel levert een hogere prijs op dan bouw materiaal. In een recente marktstudie (Karus et al., 2000) is echter voorzien dat het percentage scheven dat voor dierstrooisel aangewend wordt van 89 % in 1999 tot 75 % in 2005 zal afnemen op een totale schevenproductie van 49.879 in 1999 tot 128.440 ton in 2005. Houtscheven leverden na reiniging en verpakking in 1999 (in Duitsland) tussen de fl. 112,- en fl. 504,- per ton op (Karus, 2000). ISORIS B.V. heeft aangegeven dat het niet te verwachten is dat de prijs voor dierstrooisel even hoog blijft als de productie van hennep in Nederland toeneemt van ongeveer 1.000 ha in 2000 tot 3.000 à 6.000 ha (zoals voorzien in de plannen van ISORIS B.V.). Er is ook aangegeven dat door het toenemende aanbod van hennep de kwaliteitseisen voor dierstrooisel kunnen toenemen waardoor er een veel grotere restfractie over blijft. De afzetperspectieven voor houtscheven als dierstrooisel zijn dus tanende. De bouwindustrie vormt een veel minder aantrekkelijke markt dan die van dierstrooisel omdat de prijzen beduidend lager zijn (Karus et al., 2000). Verder zijn de enige producenten van vezelplaten in België en Duitsland gevestigd. Transport hiernaartoe brengt hoge kosten mee die door de opbrengsten slecht gecompenseerd worden.

In keten 1a en keten 1b wordt de afvalfractie (25 %) en het laagwaardigste deel van de scheven (20 a 12,5 % van het totaal) als brandstof gebruikt. Dit is iets meer dan de residu fractie zoals aangegeven door Hempflax (15% afval). Op dit moment lijkt er geen goede afzet te zijn voor hennep residu (stof). Een indicatie wordt gegeven door Hempflax waar de restfracties verwerkt worden tot compost omdat er geen andere markt lijkt te zijn (Zie Bijlage X). Er zijn mogelijkheden voor gebruik als brandstof maar de transportkosten zijn te hoog. Een schatting van de marktprijs voor hennep residu (stof) en laagwaardige scheven tussen de fl. 0,- en fl. 40,- lijkt daarom redelijk.

De marktprijs voor de groep hennepresiduen is fl. 60,= per ton op basis van:

- 50% afval voor fl. 0,= tot fl. 40,= met een gemiddelde van fl. 20,= per ton en
- 50% scheven voor fl. 100,= per ton.

Een marktprijs van fl. 60,= per ton betekent fl. 55,= per ton bij 15% vocht.

Ad 2. Kosten van geteelde biomassa op teeltvrije zones;

Voor Switchgrass (input in keten 1a) en wilg (input in keten 2) worden dezelfde kosten gerekend als in de situatie waarin ze op het veld geteeld worden (Zie hieronder). Daartoe wordt derhalve verwezen naar bijlage IX. Het gaat hierbij om de teeltkosten exclusief kosten van opslag en transport. Ook de kosten van grondgebruik zijn niet verdisconteerd in deze kostprijs. De reden hiervoor is dat de grondkosten niet toegerekend hoeven te worden aan het vanggewas. Immers het alternatief is "geen gewas".

Tabel 4.1: Kosten van geteelde biomassa op teeltvrije zones, in guldens per ton droge stof (zie bijlage IX).

	Teelt fl / ton (ds)
Vanggras (switchgrass en Miscanthus)	152
Vangwilg	121

Deze prijs impliceert uitdrukkelijk *niet* dat het vanggewas wordt geteeld wanneer de marktprijs op dit niveau ligt. Een aantal factoren speelt hierbij een rol.

- Opgemerkt wordt dat deze kosten zijn gebaseerd op de mogelijkheid om mechanisch te telen en te oogsten. In de praktijk zal dit alleen mogelijk zijn wanneer de breedte van de strook minimaal 3 meter is. De voorschriften van het Lozingsbesluit gaan echter niet zover. Vanaf 2003 is 1,50 meter al voldoende. Dit betekent dat een strook van het gangbare gewas "opgeofferd" moet worden. Een teler zal dit alleen doen wanneer de gedeelde opbrengsten van het gangbare gewas dan vergoed worden. Dit betekent dat de teler alleen bij een (aanzienlijk) hogere prijs voor de biomassa het vanggewas zal plaatsen.
- De aanwezigheid van een vanggewas maakt de bewerking van het gangbare gewas lastiger. Het manoeuvreren op de kopakker, aan de slootkanten, de slootkanten schoonmaken wordt moeilijker.
- De teelt vindt plaats op een groot aantal kleinere stukken land waardoor de efficiency van het verzamelen van de biomassa gering is.

Kortom, de kosten zoals gepresenteerd in tabel 4.1. zijn de minimaal noodzakelijke prijzen die de teler zou moeten ontvangen. Dit zijn kosten onder min of meer optimale omstandigheden. In de werkelijkheid van de teeltzones is die optimale situatie zeker niet aanwezig. Het is dus zonder meer reëel om te veronderstellen dat de opbrengstprijzen voor de teler hoger moeten zijn dan de gepresenteerde prijzen om de teler ook werkelijk over te halen om vanggewassen te telen. Echter, het is nog niet duidelijk om welke meerprijs het zou moeten gaan. Daarvoor is er nog teveel onzekerheid aangaande de economische aspecten van de alternatieven om aan de wettelijke verplichtingen te kunnen voldoen (zie ook hoofdstuk 3).

Ad 3. Kosten van geteelde biomassa in het grondwaterbeschermings- en intrekgebied van WMO

De hier gepresenteerde berekening voor de teeltkosten voor energiehout op basis van wilg en switchgrass (Tabel 4.2) zijn voor low-input omstandigheden (zie Bijlage IX). Dit houdt in dat er minimaal gebruik gemaakt wordt van bestrijdingsmiddelen en bemesting. Er dient hierbij aangetekend te worden dat er voor de specifieke omstandigheden in Hardenberg en over een langere termijn (meer dan 5 tot 10 jaar) te weinig bekend is over de opbrengsten onder low input omstandigheden in Nederland, zowel voor energiehout (wilg) als voor switchgrass. Het is mogelijk dat een hogere bemesting nodig is om een goede opbrengst te garanderen. Vooral voor wilg zal de opbrengst negatief beïnvloed kunnen worden bij een lage pH en/of vochtgebrek. Voor zowel switchgrass, Miscanthus en energiehout (wilg).

Voor deze optie geldt wel dat de kosten van grondgebruik mee in rekening gebracht moeten worden. Dit betekent dat de kosten met ongeveer fl. 800,- per hectare (pachtkosten) moeten worden verhoogd. Rekening houdend met een WMO-vergoeding van maximaal fl. 300,- per hectare betekent dit een extra kostenpost van fl. 500,- per hectare hetgeen neerkomt op ongeveer fl. 60,- per ton d.s. bovenop de andere teeltkosten.

Tabel 4.2: Kosten van geteelde biomassa op in grondwater beschermings en intrekgebied van WMO, in guldens per ton droge stof (zie bijlage IX).

	Teelt	Grondkosten	Prijs aan de poort
	fl / ton (ds)	fl / ton (ds)	fl / ton (ds)
Switchgrass	153	60	233
Wilg	121	60	216

Ook hier wordt opgemerkt dat het kosten betreft, hetgeen niet automatisch betekent dat de teler het gewas verbouwt wanneer de energiecentrale deze prijs uitbetaalt. Of de teler het gewas verbouwt hangt af van het alternatief dat hem geboden wordt.

De teler heeft in principe twee keuzes:

1. De teelt van een gangbaar gewas. Daarbij moet de teler rekening houden met het feit dat er in grondwaterbeschermings- en intrekgebieden eisen aan de landbouw worden gesteld, die leiden tot lagere opbrengsten in vergelijking met de gangbare landbouw, waar deze beperkingen niet worden opgelegd. De teler krijgt voor de schade wel een vergoeding, waarbij de hoogte van de vergoeding afhankelijk is van de geleden schade. In 1999 betaalde WMO een bedrag van rond fl 89.000,- om deze schade te vergoeden.
2. De teelt van een energiegewas. Dit energiegewas zou moeten concurreren met het gangbare gewas waarvan de geleden schade wordt vergoed. Dit lijkt al snel weinig kansrijk. Echter, WMO oriënteert zich op de mogelijkheid om het bedrag dat ze nu uitbetaalt als "beschermingsschade" en ter stimulering van een beperkt gebruik van gewasbeschermingsmiddelen te alloceren voor energieteelt. Het zou dan (in 1999) gaan om fl. 22.000,=. In dit onderzoek is het uitgangspunt dat dit tot maximaal fl. 300,= per hectare aan vergoeding zou kunnen leiden. Dit zou bijvoorbeeld in een aparte regeling kunnen gebeuren.

Ad 4. Kosten van snoei- en dunningshout

Staatsbosbeheer (SBB) is de grootste leverancier van hout in Nederland. Andere natuur- en bosbeheerders richten zich vooral op de natuurfunctie van bossen en er zijn slechts enkele particuliere boscijneren die houtproductie centraal stellen. Op dit moment exploiteert en verkoopt SBB jaarlijks ongeveer 300.000 m³ hout. Het beheer enerzijds en de verkoop anderzijds vindt in verschillende business-units plaats. Dit ter borging van een maatschappelijk verantwoord beheer (niet uitsluitend gericht op maximaal economisch gewin). De verkoop vindt centraal plaats. Voor de verkoop van (laagwaardig) hout voor energie gaat SBB vaak Joint-Ventures aan met andere leveranciers van brandstoffen voor (bio)energie, zoals bedrijven in de groencompostering en -recycling. Dit levert voor zowel SBB als die bedrijven voordelen. Door de mix van verschillende producten is de prijs van het totale aanbod aantrekkelijker voor de leveranciers en door de samenbundeling van het aanbod kan er een voldoende volume worden aangeboden. SBB vermarkt om die reden dan ook hout van derden. Afnemers van hout willen volume en continuïteit, waaraan vaak vooral kan worden voldaan door ook van derden hout te verkopen.

De markt van het laagwaardige hout voor (bio)energie wordt vooral gestuurd door de prijs. De prijs bepaalt of een beheerder het hout uit het bos haalt. Wanneer de prijs te laag is laat de beheerder het hout liggen; wanneer de prijs voldoende is om tenminste de kosten van het weghalen te compenseren, zal de beheerder eerder geneigd zijn het hout aan te bieden. Hoe hoger de prijs hoe meer hout beschikbaar komt. Immers dan worden ook de houtsoorten, waarvan het weghalen met hogere kosten gepaard gaat, beschikbaar gesteld. SBB heeft het idee dat er rond 600.000 ton vers hout potentieel beschikbaar is. Dit wordt voor een deel nu al gebruikt. Er wordt nu 80.000 ton hout verkocht aan Essent en NUON; Essent (plant in Cuyck) vraagt jaarlijks 270.000 ton waarvan de helft uit Duitsland komt en ongeveer 50.000 ton door SBB wordt geleverd en NUON (plant in Lelystad) vraagt jaarlijks 30.000 ton die volledig door SBB wordt aangeleverd. Een extra vraag (van meer dan 100.000 ton) vanuit Hardenberg heeft een forse impact; het doet een forse aanslag op de voorraad hout.

De marktprijs bepaalt dus vooral het aanbod. Tegelijkertijd bepaalt het aanbod de marktprijs. Ook andere factoren bepalen de marktprijs van het hout voor bio-energie. Uiteraard is de marktprijs voor de bio-energie bepalend. Daarnaast de concurrerende markten, waarbij met name de spaanplaat- en MDF-industrie kunnen worden genoemd. Op Europees niveau is deze concurrentie zeker relevant. Voor de Nederland is deze concurrentie minder relevant omdat Nederland geen spaanplaat- en MDF-industrie heeft. Anders ligt het voor de grensregio's waar de Duitse en Belgische industrie hout aantrekt. Hardenberg is zo'n grensregio. Voor Hardenberg is de vezelindustrie in Meppen (in Duitsland) relevant. Deze industrie gebruikt veel hout, betreft dat vooral van de Neue Bundeslander, maar ook uit Nederland. SBB levert Drents hout aan Meppen. De spaanplaat- en MDF-industrie is groeiende en daardoor groeit de vraag naar hout, waardoor de prijs van hout stijgt. Bovendien betaalt de vezelindustrie nu nog heel lage prijzen voor het hout en wanneer de markt van hout aantrekt heeft zij nog mogelijkheden om een hogere prijs te betalen, zo is de inschatting van SBB.

Kortom, de marktomvang en de marktprijs zijn sterk aan elkaar gekoppeld. Er is alleen aanbod wanneer de kosten van het hout minimaal vergoed worden. De kostprijs van het hout, die wordt bepaald door de kosten van oogst, de kosten van verchippen en de kosten van transport. Die laatste kostenpost is de meest bepalende. Wanneer het hout binnen Nederland – maximale afstand 100 tot 150 kilometer - wordt vervoerd zijn de kosten fl. 20,= tot 25,= per ton. Wanneer het hout van verder moet komen is het al snel drie keer zo duur vanwege de hogere transportkosten, tenzij er mogelijkheden zijn om het hout per schip aan te leveren. Daarvoor is vaarwater voor schepen van 1.500 ton noodzakelijk. Er wordt een minimumprijs van fl. 120,= tot fl. 140,= per ton droge stof, bij een vochtgehalte van 50% (derhalve minimaal fl. 60,= tot fl. 70,= per ton) genoemd door SBB. Een prijs tussen fl. 70,= en fl. 100,= per ton biedt meer zekerheid op aanvoer. (Wanneer het vochtgehalte lager is dan 50% komen er extra kosten bij.)

Voor de korte termijn moet rekening gehouden worden met een verhoging van de marktprijs met zo'n 20%. In het algemeen is het beeld dat bij de vestiging van een nieuwe plant – of verhoogde vraag – de markt één tot twee jaar “zoekende” is naar een nieuw evenwicht. Dat is de ervaring met bijvoorbeeld de plant in Cuyck. Dat zal ook in Hardenberg – bij een vraag van 100.000 tot 175.000 ton – het geval zijn. Energieproducenten werken nu nog weinig met contracten omdat de markt groot genoeg is om ieder jaar weer tegen de laagste prijs biomassa aangeleverd te krijgen. Dit is echter korte termijn beleid. Op termijn – bij een krappere wordende markt – zullen afnamegaranties moeten worden verkregen.

De hierboven genoemde kosten liggen iets hoger dan die genoemd door van Bremen en Knol (1999). Zij berekenden voor Flevoland de kosten van de aanvoer van verschillende soorten gechipt (bos) hout over een gemiddelde afstand van 60 km naar een centrale en vonden waarden tussen de fl. 66,- en fl. 88,- per ton vers gechipt hout. Als hier de kosten voor chippen (fl. 10 a 20) afgetrokken worden ligt de prijs volgens dit onderzoek tussen de fl. 51,- en fl. 73,- per ton ongechipt hout.

Op dit moment zijn er nog geen zagerijen in de buurt van Hardenberg. Zagerijen kunnen een welkome bijdrage leveren in het aanbod van hout. Wellicht dat de vestiging van een energie-centrale aanleiding geeft voor meer bedrijvigheid in de houtsector en het ontstaan van zagerij(en). De vraag naar hout in (de omgeving van) Drente is voldoende.

Concluderend

De marktprijs waarvoor hout wordt aangeleverd varieert tussen fl. 60 en fl. 100,= per ton ongechipt hout, waarbij het vocht 50% is. Daarbij geldt dat het hout binnen een straal van 100 tot 150 kilometer moet worden aangeleverd; anders lopen de transportkosten (snel) op. Naar verwachting kan er binnen deze straal wel 100.000 a 175.000 ton worden aangeleverd. Hardenberg biedt daarbij het voordeel dat ze flexibel is omdat – in tijd van krapte – het aanbod per schip (tegen ongeveer dezelfde prijs) kan worden aangeleverd. Op korte termijn moet rekening gehouden worden met een prijsverhoging van 20%; dit om de markt de gelegenheid te geven een nieuw evenwicht te vinden. Tevens dient rekening gehouden met de vezelfabriek in Duitsland die ook (veel) hout nodig heeft. Anderzijds kan de vestiging van een energie-centrale aanleiding geven voor extra aanbod van hout, bijvoorbeeld door de vestiging van nieuwe zagerijen in de nabije omgeving van Hardenberg, en die zo een goede afzet hebben voor hun afvalhout.

Voor het doorrekenen gaan wij uit van een prijs van fl 70,- per ton vers (45 % vocht) ongechipt hout, dat is fl. 127,- per ton droge stof.

4.3 Kosten opslag, transport en voorbereiding

De kosten van opslag, transport en voorbereiding zijn in tabel 4.3 opgenomen. Voor een bespreking van de kosten voor opslag, transport en bewerking wordt verwezen naar Bijlage IX. De gegeven kosten zijn uit de literatuur verkregen en moeten veelal met een ruime marge bekeken worden.

Tabel 4.3: Kosten van opslag, transport en voorbereiding van de diverse biomassastromen, in guldens per ton droge stof.

	Opslag (keten 1 en keten 2)	Transport (keten 1 en keten 2)	Shredding (keten 1)	Chippen (keten 2)
Keten 1				
Switchgrass en Miscanthus	9	11	18	
Keten 2:				
Geteeld hout	25	10		43
Residu hout				30

4.4 Kosten energiecentrale

In tabel 4.4. zijn de kosten van de conversie van de biomassa tot energie beschreven voor de twee ketens. Het eerste deel van de tabel komt overeen met tabel 3.5 waarin de technische kengetallen van de energiecentrales zijn opgesomd.

Tabel 4.4. Kerngegevens van de twee centrales behorende bij de door te rekenen bio-energieketens

	Eenheid	Keten 1	Keten 2
Soort biomassa		Hennepscheven + energiegrassen	Schoon energiehout
Locatie installatie		De Broeklanden	De Broeklanden
Technische gegevens			
Soort energiecentrale		Wervelbed vergasser (CFB)	Wervelbed verbranding
Input (als aangeleverd)	ton	28.000	175.000
Financiële gegevens			
Investing totaal	fl./kWe	10.000	5.000
Afschrijving (gemiddeld)	Jaar	15	15
Onderhoudskosten	ct/kWh	2	1,5
Personeel	Fte	3	10
Overige kosten	fl./jaar	150.000	250.000
Opbrengst netto	kWh/jaar	25,2*10 ⁶ (7000 *3,6 MW)	126*10 ⁶ (7000 *18 MW)
Overige gegevens			
Investeringssubsidie ³	%	20	20
Terugleververgoeding ⁴	ct/kWh	16	16
Warmteopbrengst	fl./GJ	15	15
Biomassa prijs	fl./ton	55	88
Loonkosten per fte	fl./jaar	100.000	100.000
Asafvoer inclusief bedmateriaal	gew.%	5	5
Kosten bodemas afvoer	fl./ton	25	25
Kosten vliegafvoer	fl./ton	100	100

Kentallen investering gebaseerd op: Kema, 2000. Effect van schaalgrootte op rendement en emissies.

NB Bij de bepaling van de kosten van rookgasreiniging is uitgegaan van de veronderstelling dat de biomassa in de categorie "schone biomassa" valt. De emissienormen die voor deze categorie gelden zijn in bijlage VII opgenomen.

4.5 Terugleververgoeding van groene energie

De terugleververgoeding van duurzaam opgewekte elektriciteit is opgebouwd uit een aantal elementen, om de vergoeding te kunnen bepalen en te kunnen vergelijken met andere vormen van energie. Het gaat daarbij om de netto geleverde elektriciteit, na aftrek van het eigen verbruik van de installatie en apart gemeten door het energiebedrijf.

Basisvergoeding

De netto opgewekte stroom wordt geleverd aan het openbare elektriciteitsnet. Daarmee wordt inkoop van elektriciteit elders vermeden. De kostprijs van dat alternatief geeft de basisvergoeding. Deze prijs is o.a. afhankelijk van de continuïteit en zekerheid van de levering. Door liberalisering van de markt staat deze prijs onder druk, met name bedreigend is de overcapaciteit van productievermogen in Nederland en Europa. In deze haalbaarheidsstudie wordt gerekend met een prijs van 16 ct/kWh.

Regulerende Energie Belasting (REB).

Aanvullend op de basisvergoeding kan het energiebedrijf de REB voor duurzaam opgewekte energie uitkeren. Dit is momenteel een bedrag van 4,27 ct/kWh, een jaarlijks door de overheid vast te stellen bedrag.

³ Zie voor een toelichting bijlage X.

⁴ Zie voor een toelichting paragraaf 4.5

Het energiebedrijf verkrijgt voor de duurzaam opgewekte energie een groencertificaat. Daardoor kan zij deze stroom leveren als stroom uit duurzame bron, bekend onder verschillende namen o.a. Groene Stroom. Zij brengt voor deze stroom de klant geen REB in rekening, welke in 2000 lag op 8,54 ct/kWh en op 12,85 ct/kWh in 2001). Hierdoor kan het energiebedrijf een vergoeding voor het groencertificaat aan de opwekker geven. De prijs voor het groencertificaat is aan marktwerking onderhevig en wordt met name ook bepaald door contractafspraken en risicoverdeling. De REB is voor niet langer dan één jaar vastgelegd en wordt jaarlijks opnieuw door de overheid bepaald. Opgewekte duurzame elektriciteit die niet als zodanig verkocht wordt, komt niet in aanmerking voor een certificaat, waardoor geen extra REB verkregen wordt.

Een handicap voor het vaststellen van een redelijke terugleververgoeding waarmee een exploitatiebegroting doorgerekend kan worden is de onzekerheid t.a.v. de subsidies en belastingvoordelen in de toekomst. De REB wordt jaarlijks opnieuw vastgesteld. Er is daardoor op zich geen enkele zekerheid betreffende de hoogte van de REB voor de toekomst. Gezien het overheidsbeleid voor de toekomst mag echter verwacht worden dat er op enigerlei wijze een ondersteuning zal blijven voor duurzaam opgewekte elektriciteit.

De terugleververgoeding lag in 2000 tussen een vrij zeker bedrag van 10 ct/kWh tot maximaal 18 ct/kWh. Door de REB verhoging van 8,54 naar 12,85 ct/kWh is het maximum opgetrokken naar 22 ct/kWh in 2001. De werkelijke commerciële marktprijs voor de lange termijn moet gevonden worden tussen de twee uitersten: 10 ct. en 22 ct. Voor de berekeningen wordt uitgegaan van het gemiddelde: 16 ct/kWh (zie Tabel 4.4)

Het gebruik van duurzaam geproduceerde warmte bespaart aardgasgebruik en daarom zijn er mogelijkheden ook hiervoor een REB bijdrage te krijgen. In het basisscenario wordt uitgegaan van fl. 15 per GJ geleverde warmte (zie Tabel 4.4). Dit lijkt in de huidige markt een redelijke vergoeding. Hoe de prijs van geleverde warmte zich zal ontwikkelen hangt vooral af van de hoogte van de REB bijdrage voor levering van groene warmte. Net als voor de REB voor elektriciteit ligt het in de verwachting dat deze vergoeding gehandhaafd blijft.

4.6 Samenvatting

In tabel 4.5 t/m 4.8 is een samenvattend overzicht van de economische uitgangspunten gegeven voor keten 1 en 2 met en zonder energieteelt.

Tabel 4.5: Overzicht van de economische uitgangspunten keten 1a, met energieteelt.

Type input	Input (15% vocht)	Input (droog)	Aandeel	Teelt	Opslag	Transport	Prijs aan de poort	Shredde	Totaal	Totaal
	Ton	Ton droge stof	%	fl / ton (ds)	fl / ton (ds)	fl / ton (ds)	fl / ton (ds)	fl / ton (ds)	fl / ton (ds)	fl / ton (15% vocht)
Hennep residu	23.824	20.250	79,9	-	-	-	60	--	60	55
Vanggewas switchgrass/ miscanthus	5.000	4.250	16,8	152	9	11	172	18	190	162
Waterwin gewas switchgrass	1.000	850	3,4	213	9	11	233	18	251	213
Totaal	29.824	25.350	100						88	75

Tabel 4.6: Overzicht van de economische uitgangspunten keten 1b, zonder energieteelt.

Type input	Input (15% vocht)	Input (droog)	Aandeel	Prijs aan de poort	Totaal	Totaal
	Ton	Ton droge stof	%	fl / ton (ds)	fl / ton (ds)	fl / ton (15% vocht)
Hennep residu	23.824	20.250	100	60	60	55

Tabel 4.7: Overzicht van de economische uitgangspunten keten 2, met energieteelt.

	Input (ton als zodanig)	Input (droog)	Aandeel	Teelt	Opslag	Transport	Prijs aan de poort	Chippen	Totaal	Totaal
	Ton (% vocht)	Ton droge stof	%	fl per ton (ds)	fl per ton (ds)	fl per ton (ds)	fl per ton (ds)	fl per ton (ds)	fl per ton (ds)	fl. per ton vers
1a. Energiehout	175.000 (45%)	96.250	94	-	-	-	127	32,50	160	88
1b Vanggewas (wilg)	5.720 (30%)	4.000	5	121	25	10	156	43	200	140
1c Waterwin gewas (wilg)	1.144 (30%)	800	1	181	25	10	217	43	260	182
Totaal	181.864 (44%)	101.050	100							92 a 93

Tabel 4.8: Overzicht van de economische uitgangspunten keten 2, zonder geteelde biomassa

	Input (ton als zodanig)	Input (droog)	Aandeel	Prijs aan de poort	Chippen	Totaal	Totaal
	Ton (% vocht)	Ton droge stof	%	fl per ton (ds)	fl per ton (ds)	fl per ton (ds)	fl. per ton vers
1a. Energiehout	175.000 (45%)	96.250	100	127	32,50	160	88

De hier gepresenteerde economische kentallen voor de kostprijs van de biomassa worden gebruikt voor de beoordeling van de economische haalbaarheid van de ketens in deel D.

Deel D: Beoordeling van de haalbaarheid

5 Economische haalbaarheid van de ketens

5.1 Inleiding

In hoofdstuk 4 zijn de economische kentallen gepresenteerd voor de beide bio-energieketens. In dit hoofdstuk staat de economische haalbaarheid van de energieketens centraal. In paragraaf 5.2 wordt het basis scenario voor keten 1 besproken en aan de hand van een gevoeligheidsanalyse beoordeeld. In paragraaf 5.3 wordt het basis scenario voor keten 2 besproken en geanalyseerd. De basisvarianten zoals geschetst in tabellen 5.1 en 5.2 zijn gebaseerd op een realistische inschatting van de kosten en opbrengsten onder de huidige omstandigheden.

Investerings worden beoordeeld op het te verwachten jaarlijks rendement en de te verwachten terugverdientijd voor de investering. Deze twee waarden worden afgewogen tegen het te verwachten risico. Bij een laag risico kan het rendement lager en de terugverdientijd wat langer zijn dan bij hogere risico's. Wij zijn er vanuit gegaan dat het in de huidige markt nodig is om een jaarlijks rendement van minstens 10% te maken op het geïnvesteerde kapitaal wil een investering in een biomassacentrale in overweging genomen kunnen worden.

Er is een vereenvoudigd model gebruikt (gebaseerd op modellen van Essent) om de jaarlijkse opbrengst en het rendement te berekenen voor iedere keten onder het basisscenario afgeleid uit de kentallen uit het vorige hoofdstuk (zie tabel 5.1 en 5.2). Om een beoordeling te kunnen geven van de haalbaarheid is het van belang om te weten hoe veranderingen van bepaalde variabelen van invloed zijn op de haalbaarheid van de totale keten. De belangrijkste variabelen; prijs van biomassa, totale investering, subsidie percentage, terugleververgoeding voor elektriciteit en vergoeding voor warmtelevering zijn gevarieerd tussen + en - 20 % van de waarden in het basisscenario.

5.2 Economische haalbaarheid van keten 1

In tabel 5.1 is het jaarlijks economisch rendement voor de basisvariant voor keten 1 doorgerekend. Er is uitgegaan van getallen zoals genoemd in Hoofdstuk 3 en 4; 28.000 ton biomassa per jaar (15% vocht), 25.200 kWh elektriciteitsproductie en 100 GJ warmtelevering. Uit de tabel blijkt dat het jaarlijks resultaat weliswaar positief is (fl. 183.000) maar dat het gemiddeld rendement van 4,17% te laag is vergeleken met de eis van 10% rendement. Een of meer variabelen moeten veranderen om te komen tot een aantrekkelijk project (>10% rendement).

Gevoeligheidsanalyses zijn uitgevoerd ten aanzien van de belangrijkste parameters, te weten:

1. De kosten van de biomassa, gevarieerd van fl. 44,= tot fl. 66,=;
2. De kosten van investering in de energiecentrale, gevarieerd van fl. 32 tot fl. 48 miljoen;
3. De subsidie op de investeringskosten, gevarieerd van 16 tot 24%;
4. De terugleververgoeding voor de elektriciteit, gevarieerd van 12,2 tot 19,8 cent per kWh;
5. De terugleververgoeding voor de warmte, gevarieerd van 15 tot 18 gulden per GJ.

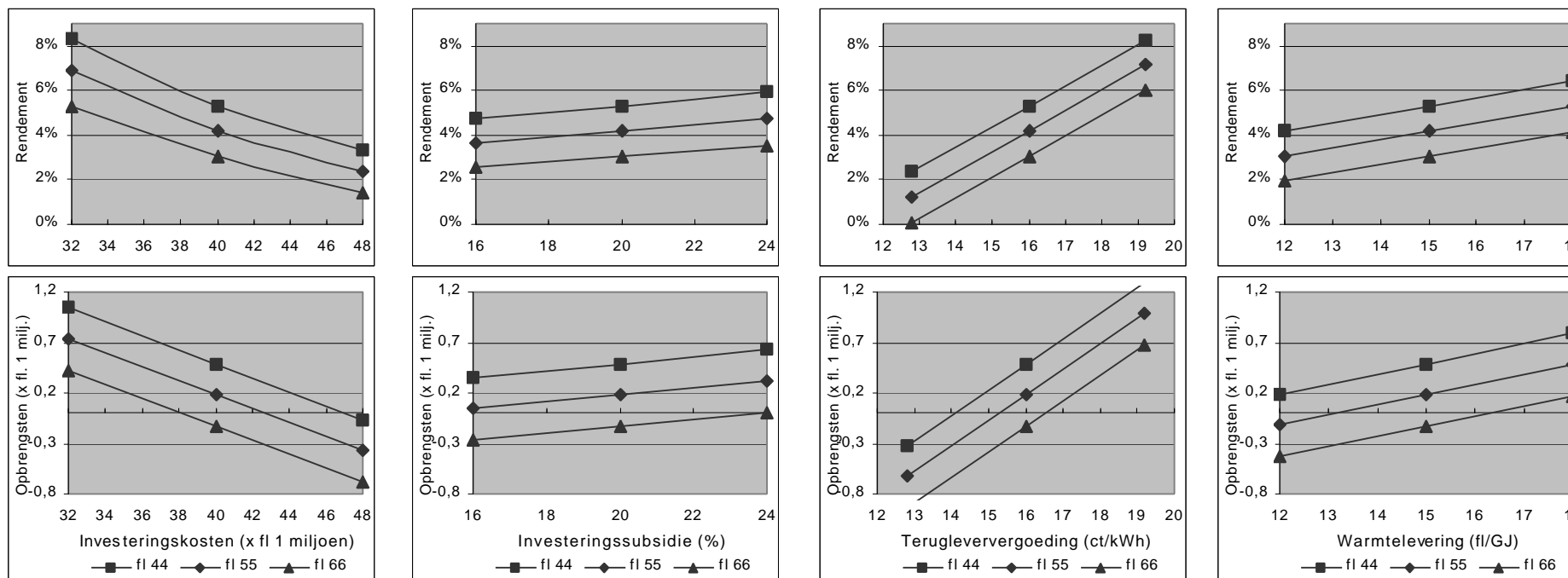
In figuur 5.1 wordt in enkele grafieken de invloed van de belangrijkste parameters getoond om zo inzicht te krijgen in de condities waaronder keten 1 wel of niet economisch aantrekkelijk zou kunnen zijn.

Bij de gekozen basis prijs van biomassa (fl. 55,= per ton) blijft het rendement ook bij een 20% gunstiger waarde van een van de 4 de parameters onder de 10%. Zelfs bij een verlaging van de biomassa prijs naar fl. 44,= per ton blijft het rendement onder de 10%. Veranderingen in de investeringskosten en de terugleververgoeding voor elektriciteit hebben het grootste effect op de jaarlijkse opbrengst en het rendement. Veranderingen in het percentage investeringssubsidie en de prijs van warmtelevering hebben relatief minder effect op de jaarlijkse opbrengst en het rendement. Dit betekent dat deze waarden met meer dan 20% moeten veranderen willen zij een beduidend effect hebben.

Tabel 5.1 Basis scenario voor keten 1. bij een brandstofgebruik van 28.000 ton per jaar.

Exploatiebegroting	Kentallen	Berekend (x fl.1 miljoen)
Investeringsbedrag	40 milj.	40
Subsidies	20%	8
Vamil/ EIA	15%	4,8
Netto investering		27,2
Afschrijving (jr)	15	1,813
Rentekosten	7%	0,952
Financieringskosten		2,765
Exploitatie		
Onderhoud (ct/kWh)	2.0	0,504
Personeel (aantal a fl. 100.000,= per jaar)	3	0,300
Brandstof (fl/ton)	55	1,540
Asafvoer (fl/jr.)	90	0,090
Overig (fl/jr.)	150	150
Totaal exploitatie		2,584
Totaal kosten		5,349
Opbrengsten (ct/kWh)	16	4,032
Warmte (fl/GJ)	15	1,500
Totaal opbrengsten		5,532
Terugverdientijd (jaar)		13.6
Jaarlijks resultaat		0,183
Rendement		4,17%

Figuur 5.1, Resultaten van de gevoeligheidsanalyse voor keten 1 (vergassing van hennepresiduen). Het effect van plus of min 20% veranderingen in de belangrijkste parameters op het jaarlijkse rendement en de opbrengst is berekend onder de basis biomassa prijs van fl. 55,= per ton plus of min 20% (fl 44,= tot fl 66,=). De geanalyseerde parameters zijn de investeringskosten, de investeringssubsidie, de terugleververgoeding voor elektriciteit en de vergoeding voor warmtelevering (zie tabel 5.1).



De vraag is welke combinatie van veranderingen in de belangrijkste parameters keten 1 rendabel zouden kunnen maken (>10% rendement per jaar).

In tabel 5.2 zijn enige varianten uitgerekend om te illustreren op welke wijze keten 1 rendabel zou kunnen worden. In casus 1, 2 en 3 is te zien dat bij het ontbreken van een vergoeding voor geleverde warmte de teruglever vergoeding voor elektriciteit minstens 28,3 ct/kWh moet zijn. Ook bij een verhoging van de subsidie tot 35 % en een verlaging van de biomassaprijs tot fl. 44,= per ton zou de terugleververgoeding voor elektriciteit minstens 23,6 ct/kWh moeten zijn wat onder de huidige omstandigheden niet realistisch lijkt. Hieruit blijkt dat het noodzakelijk is dat warmtelevering onderdeel uitmaakt van keten 1.

Uit casus 4 (tabel 5.2) blijkt dat bij een vergoeding voor geleverde warmte (fl 15,= per GJ) de teruglever vergoeding voor elektriciteit minstens 23,3 ct/kWh moet zijn, wat onder de huidige omstandigheden niet realistisch lijkt. Bij een verhoging van de investeringssubsidie tot 30% en een verhoging van de vergoeding voor warmtelevering tot fl 18,= per GJ of een verlaging van de brandstofprijs tot fl. 44,= is een terugleververgoeding voor elektriciteit van 18,8 (casus 5 en 6) ct/kWh voldoende voor een jaarlijks rendement van 10%, waardoor investeringen overwogen zouden kunnen worden. Casus 7 laat zien dat bij een investeringssubsidie van 35%, een terugleververgoeding voor elektriciteit van 17,7 ct/kWh en een vergoeding voor warmtelevering van fl. 18,= per GJ ook een rendement van 10% mogelijk is.

Tabel 5.3. Resultaten van veranderingen in de waarde van een of meer van de belangrijkste parameters waarbij het rendement aantrekkelijk wordt (>10% per jaar) voor keten 1.

Parameter	----- Parameter waarde -----							
	base case	casus 1	casus 2	casus 3	casus 4	casus 5	casus 6	casus 7
Investeringsbedrag (fl. miljoen)	40	40	40	40	40	40	40	40
Subsidies (%)	20	20	35	35	20	30	30	35
Brandstof kosten (fl/ton)	55	55	55	44	55	55	44	55
Opbrengsten (ct/kWh)	16	28,3	24,9	23,6	22,3	18,8	18,8	17,7
Warmte (fl/GJ)	15	0	0	0	15	18	15	18
Terugverdientijd (jaar)	13,6	7,6	7,6	7,6	7,6	7,4	7,6	7,6
Jaarlijks resultaat (fl. miljoen)	0,183	1,770	1,440	1,424	1,770	1,635	1,542	1,432
Rendement (%)	4,17	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0

Conclusie gevoeligheidsanalyse keten 1

Onder de gekozen uitgangspunten voor de basisvariant van keten 1 is de jaarlijkse opbrengst net positief (fl.183.000,=) maar is het rendement met 4% te laag. Dat betekent dat een project waarvoor fl. 40 miljoen moet worden geïnvesteerd met een subsidie van 20%, een prijs voor de biomassa-input van fl. 55,= tegen een terugleververgoeding voor elektriciteit van 16 cent per kWh en 15 gulden per GJ met een jaarlijks rendement van net 4% niet aantrekkelijk is. Hierbij gaan wij ervan uit dat een rendement van 10% aantrekkelijk begint te worden in de huidige markt.

Ook bij een 20% verlaging in biomassaprijs (fl 44,=) en een 20% gunstiger waarde van een van de parameters investeringskosten, de investeringssubsidie, de terugleververgoeding voor elektriciteit en de vergoeding voor warmtelevering is het rendement nog onder de 10%. Toch zijn er mogelijkheden als verschillende parameters in gunstige zin veranderen zoals geïllustreerd in Tabel 5.2. Hierbij is het nodig dat bijvoorbeeld de investeringssubsidie naar 30 a 35% gaat, de een terugleververgoeding van 18 a 19 ct/kWh en een vergoeding voor warmtelevering van fl. 18 per GJ. Hoewel dit in de huidige markt nog niet mogelijk is zou dit in de nabije toekomst wellicht mogelijk kunnen worden.

Het ontbreken van investeringssubsidie of de mogelijkheid van warmtelevering maakt een rendabele exploitatie van keten 1 vrijwel onmogelijk.

5.3 Economische haalbaarheid van keten 2

Tabel 5.3 geeft inzicht in de economische rentabiliteit van keten 2. Er is uitgegaan van getallen zoals genoemd in Hoofdstuk 3 en 4; 175.000 ton biomassa per jaar (45% vocht), 126.000 kWh elektriciteitsproductie en 400 GJ warmtelevering. Net als voor keten 1 is voor keten 2 de jaarlijkse opbrengst positief (fl. 157.000,=) onder het hieronder geschetste basisscenario (tabel 5.3). Het rendement is dan net als voor keten 1 met minder dan 4% te laag, pas bij 10% rendement begint een investering aantrekkelijk te worden.

Tabel 5.2 Basis scenario voor keten 2 bij een brandstofgebruik van 175.000 ton per jaar (45% vocht).

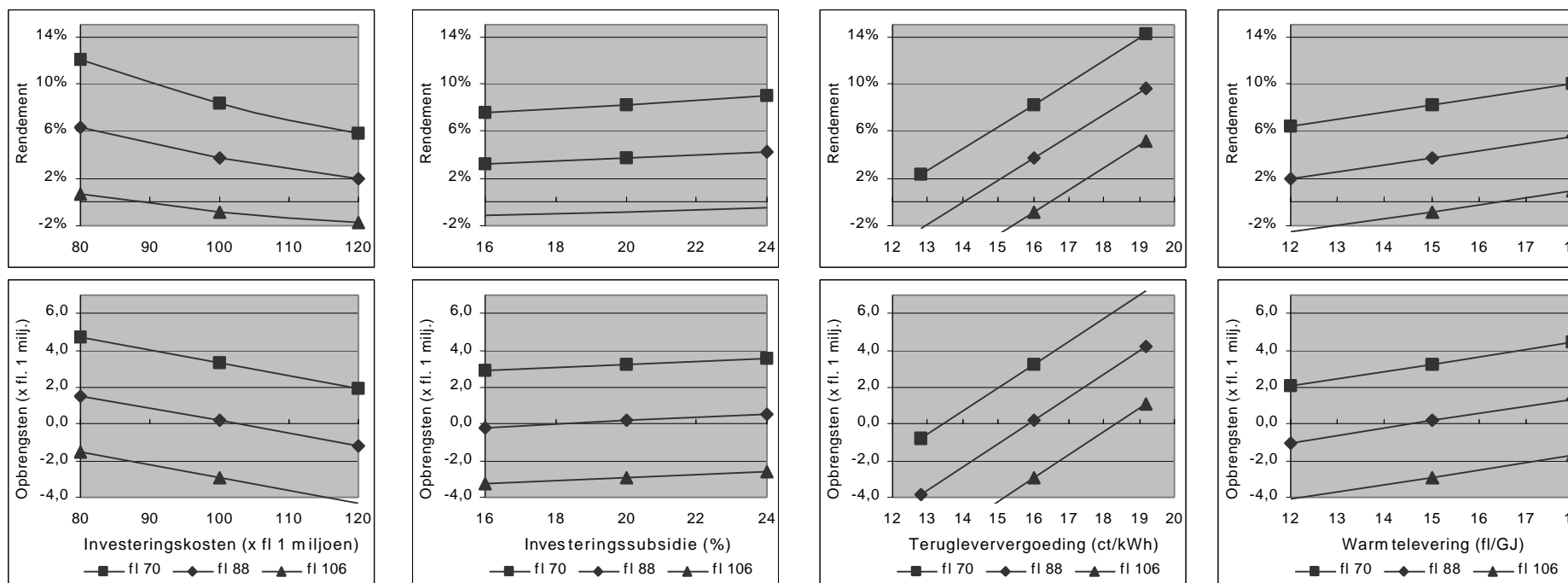
Exploitatiebegroting	Kentallen	Berekend (x fl.1 miljoen)
Investeringsbedrag	100 milj	100
Subsidies	20%	20
Vamil/ EIA	15%	12
Netto investering		68
Afschrijving (jr)	15	4,533
Rentekosten	7%	2,380
Financieringskosten (fl x 1000)		6,913
Exploitatie		
Onderhoud (ct/kWh)	1.5	1,890
Personeel (aantal a fl. 100.000,= per jaar)	10	1,000
Brandstof (fl/ton)	88	15,400
Asafvoer (fl/jr.)	550	0,550
Overig (fl/jr.)	250	0,250
Totaal exploitatie		19,090
Totaal kosten		26,003
Opbrengsten (ct/kWh)	16	20,160
Warmte (fl/GJ)	15	6,000
Totaal opbrengsten		26,160
Terugverdientijd (jaren)		14.5
Jaarlijks resultaat		0,157
Rendement		3.73%

Evenals voor keten 1 is ook hier een aantal gevoeligheidsanalyses gedaan ten aanzien van de belangrijkste parameters door de waarden te variëren van – 20 tot +20 % van de basis waarden:

1. De kosten van de biomassa zijn gevarieerd van fl. 70,= tot fl. 106,=;
2. De kosten van investering in de energiecentrale zijn gevarieerd van fl.80 tot fl.120 miljoen;
3. De subsidie op de investeringskosten is gevarieerd tussen 16 tot 24%;
4. De terugleververgoeding voor de elektriciteit is gevarieerd tussen 12,8 cent en 19,2 cent per kWh;
5. De terugleververgoeding voor warmte is gevarieerd van fl. 12,= tot fl. 18,= per GJ.

In figuur 5.2 wordt in enkele grafieken de invloed van de belangrijkste parameters getoond om zo inzicht te krijgen in de condities waaronder keten 2 wel of niet economisch aantrekkelijk zou kunnen zijn.

Figuur 5.2, Resultaten van de gevoeligheidsanalyse voor keten 2 (verbranding van hout). Het effect van plus of min 20% veranderingen in de belangrijkste parameters op het jaarlijkse rendement en de opbrengst is berekend onder de basis biomassa prijs van fl. 88,- per ton plus of min 20% (fl 70,- tot fl 106,-). De parameters zijn de investeringskosten, de investeringssubsidie, de terugleververgoeding voor elektriciteit en de vergoeding voor warmtelevering (zie tabel 5.2).



Figuur 5.2 laat het relatieve effect zien van veranderingen in de waarde van de belangrijkste parameters voor keten 2. Net als voor keten 1 is het effect van veranderingen in de terugleververgoeding voor elektriciteit en investeringskosten het grootst. Het effect van veranderingen in warmteleveringsvergoeding en investeringssubsidie is kleiner.

Bij de gekozen basis prijs van biomassa (fl. 88,= per ton) is het rendement bij een 20% gunstiger waarde van de terugleververgoeding voor elektriciteit (19,2 ct/kWh) net onder de 10%. Bij een biomassaprijs van fl. 70,= is het rendement bij een 20% gunstiger waarde van de warmte terugleververgoeding en investeringskosten meer dan 10% en voor de terugleververgoeding voor elektriciteit zelfs meer dan 14%. Een biomassaprijs van fl. 70,= lijkt echter niet zo waarschijnlijk onder de huidige condities.

Waarschijnlijk is het nodig dat verschillende parameters tegelijk in gunstige zin veranderen om keten 2 een aantrekkelijke rendement op te laten leveren (>10% per jaar). In Tabel 5.4 zijn een paar varianten uitgerekend waaronder het rendement 10% of meer zou kunnen zijn.

Tabel 5.4. Resultaten van veranderingen in de waarde van een of meer van de belangrijkste parameters waarbij het rendement aantrekkelijk wordt (>10% per jaar) voor keten 2.

Parameter	Parameter waarde							
	base case	1	2	3	4	5	6	7
Investeringsbedrag (fl. miljoen)	100	100	100	100	100	100	80	100
Subsidies (%)	20	20	30	30	0	20	20	30
Brandstof kosten (fl/ton)	88	88	88	70	88	88	88	88
Opbrengsten (ct/kWh)	16	24,2	23	20,5	21,6	19,4	17,6	18,3
Warmte (fl/GJ)	15	0	0	0	15	15	15	15
Terugverdientijd (jaar)	14,5	7,5	7,6	7,6	7,6	7,6	7,6	7,5
Jaarlijks resultaat (fl. miljoen)	0,157	4,489	3,841	3,841	5,484	4,441	3,555	3,919
Rendement (%)	3,7	10,1	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,1

Uit Tabel 5.4 blijkt dat net als voor keten 1 (casus 1, 2 en 3) het ontbreken van een vergoeding voor warmtelevering een terugleververgoeding voor elektriciteit van 20 a 24 ct/kWh noodzakelijk maakt voor een aantrekkelijk rendement. Dit lijkt in de huidige markt echter niet mogelijk zo snel mogelijk. Casus 4 illustreert hoe ook het ontbreken van investeringssubsidies een goed rendement moeilijk maakt aangezien een terugleververgoeding voor elektriciteit van meer dan 21,6 ct/kWh niet aannemelijk is in de nabije toekomst.

Een verhoging van de terugleververgoeding voor elektriciteit naar 19,4 ct/kWh is al voldoende voor een aantrekkelijk rendement (casus 5). Als de investeringskosten naar fl. 80 miljoen gaan (casus 6) is zelfs een terugleververgoeding van nog geen 18 ct/kWh voldoende voor een rendement van 10%. Bij een investeringssubsidie van 30% is een terugleververgoeding van iets over 18 ct/kWh voldoende voor een rendement van 10%.

Conclusie gevoeligheidsanalyse van keten 2:

Onder de gekozen uitgangspunten voor de basisvariant is de jaarlijkse opbrengst net positief maar is het rendement met nog geen 4% te laag. Dat betekent dat een project waarvoor fl. 100 miljoen moet worden geïnvesteerd met een subsidie van 20%, een prijs voor de biomassa-input van fl. 88,= tegen een terugleververgoeding van 16 cent per kWh en 15 gulden per GJ met een jaarlijks rendement van nog geen 4% niet aantrekkelijk is. Net als voor keten 1 gaan wij er vanuit dat een rendement van 10% aantrekkelijk is in de huidige markt.

Er bestaan mogelijkheden voor een aantrekkelijk rendement van keten 2 als bij een biomassa prijs van fl 88,= per ton:

- De terugleververgoeding tegen de 20 cent per kWh bedraagt. Of bij een combinatie van
- Investeringskosten van minder dan fl. 80 miljoen en een terugleververgoeding tegen de 18 ct/kWh
- Een investeringssubsidie van 30% en een terugleververgoeding tegen de iets over de 18 ct/kWh

Net als voor keten 1 maakt het ontbreken van investeringssubsidie of de mogelijkheid van warmtelevering een rendabele exploitatie van keten 2 vrijwel onmogelijk.

5.4 Algemene conclusies van de gevoeligheidsanalyses

Uit de gevoeligheidsanalyses voor beide ketens is te concluderen dat beide ketens een positief jaarlijks resultaat opleveren maar dat het rendement van nabij de 4% onder de gegeven basiscenario's (op basis van de huidige marktsituatie) niet hoog genoeg is. Er wordt hierbij aangenomen dat een project interessant wordt als er een jaarlijks rendement van meer dan 10% mogelijk is. Er bestaan echter wel mogelijkheden om tot rendabele ketens te komen als (in de nabije toekomst) een aantal van de belangrijkste parameters in gunstige zin veranderen.

De brandstofprijs

De brandstof prijs is van groot belang voor beide ketens. Voor beide ketens zou alleen een kleine verlaging van de brandstofkosten niet voldoende zijn om de keten aantrekkelijk te maken. Een grotere verlaging van de brandstofprijs is onwaarschijnlijk in de huidige marktsituatie. Voor vergroting van het rendement moet naast de brandstofprijs minimaal nog een andere parameter in gunstige zin veranderen.

Investeringskosten:

De investeringskosten zijn van belang in beide ketens. Voor beide ketens brengt een verlaging van de investeringskosten met 20% nog niet voldoende rendement om een investering te rechtvaardigen. Voor vergroting van het rendement moet naast de investeringskosten minimaal nog een andere parameter in gunstige zin veranderen.

Investeringssubsidie:

Een investeringssubsidie is waarschijnlijk noodzakelijk om te komen tot rendabele ketens (1 en 2). Een grotere subsidie alleen kan echter de ketens niet rendabel maken.

Terugleververgoeding:

De terugleververgoeding voor elektriciteit lijkt de belangrijkste parameter te zijn. Bij een verhoging van de terugleververgoeding tot 20 ct per kWh is keten 2 rendabel genoeg om aantrekkelijk te zijn. In keten 1 moet er ook nog een andere parameter veranderen om een rentabiliteit van 10% te bereiken. Als besproken in paragraaf 4.7 is de maximaal mogelijke terugleververgoeding in 2001 van 18 naar 22 ct per kWh gestegen. Hierdoor is een marktprijs van 20 ct denkbaar geworden. Er zijn echter nog geen aanwijzingen dat deze prijs in de huidige markt wordt betaald.

Warmte levering vergoeding:

Hoewel beide ketens niet erg gevoelig zijn voor veranderingen in de vergoeding voor warmtelevering kan er wel een belangrijke conclusie getrokken worden. Voor zowel keten 1 als keten 2 is het zelfs bij een zeer lage brandstof prijs of een sterke verhoging van de terugleververgoeding vrijwel onmogelijk om tot een voldoende rendabele operatie te komen zonder een warmteleveringsvergoeding. Het is dus noodzakelijk om te zorgen voor inkomsten uit de levering van groene warmte.

6 Totaal beoordeling van de ketens

6.1 Inleiding

Bij de beoordeling van de ketens op hun aantrekkelijkheid worden diverse aspecten in overweging genomen, te weten:

1. Financiële haalbaarheid van de keten;
2. Technische haalbaarheid
3. Landschappelijke haalbaarheid
4. Bestuurlijke haalbaarheid
5. Risico's
6. Duurzaamheid van de keten (milieu-aspect);
7. Bijdrage aan de plaatselijke economie;
8. Bijdrage aan de platteland vernieuwing in de gemeente Hardenberg;
9. Mate van innovatie van het project.
10. Voorbeeldfunctie van het project
11. Toepasbaarheid in andere regio's

De twee ketens en hun schakels zijn in principe geselecteerd (zie hoofdstuk 2, en Bijlage I) op basis van bovenstaande criteria.

6.2 Haalbaarheid van Keten 1

Voor keten 1 is er een variant met en zonder energieteelt doorgerekend.

Financiële haalbaarheid.

- Keten 1 geeft onder de gestelde uitgangspunten een positief jaarlijks resultaat maar het gemiddeld rendement is met zo'n 4% te laag om aantrekkelijk te zijn, aan genomen dat een rendement van minstens 10% gewenst voor het doen van een investering. Een verandering in een aantal van de parameters (prijs biomassa, investeringsbedrag, subsidie, terugleververgoeding voor elektriciteit en warmte) kan het jaarlijks rendement verhogen. Zo levert het project bij een terugleververgoeding van 20 ct per kWh en 30% investeringssubsidie al een rendement van zo'n 10 % wat aantrekkelijk zou moeten zijn in de huidige markt.
- Niet alle inputs die in de ketens worden gebruikt zijn op dit moment aantrekkelijk uit financieel oogpunt. Geteelde biomassa (energiegras) maakt voor keten 1a slechts een beperkt deel uit en verhoogt de totale prijs voor biomassa van fl. 55 per ton naar fl. 75 per ton. Dit zou slechts te betalen zijn bij een terugleververgoeding van beduidend meer dan 20 ct per kWh. Hoewel een terugleververgoeding tot 22 ct per kWh mogelijk is lijkt het voorlopig niet waarschijnlijk dat er op deze basis langjarige investeringen gedaan worden. Er moet hierbij aangetekend worden dat de kosten voor (multifunctionele) energieteelt nog moeilijk te schatten zijn aangezien er weinig ervaring is met teelt onder low input condities. Verder zijn er mogelijkheden voor specifieke subsidies die van groot belang kunnen zijn voor de financiële haalbaarheid.
- Zoals in 5.4 reeds is geconcludeerd is het project zonder redelijke vergoeding voor (groene) warmtelevering vrijwel kansloos, net zoals een redelijke mate van investeringssubsidie nodig is. De centrale zal warmte moeten kunnen leveren aan bedrijven in de nabijheid of via stadsverwarming aan een nieuw op te zetten woonwijk. In keten 1 zal de vezelfabriek een van de afnemers van deze groene warmte zijn.
- Waar het gaat om de financiële haalbaarheid van de teelt van hennep kan het volgende worden opgemerkt. Hennepteelt is voor een groot deel afhankelijk van EU-subsidies, die momenteel iets naar beneden gaan maar tot 2007 zijn veiliggesteld. Op termijn is het dus van belang dat de hennepverwerker (ISORIS B.V.) in staat is een goede prijs voor de lange vezel te genereren teneinde de afhankelijk van de EU-subsidie te verminderen en voor de agrariër een aantrekkelijk perspectief te bieden. In 2001 zou hierover meer bekend moeten worden.

De technische haalbaarheid.

- Er is op verschillende vlakken sprake van een vernieuwend en innovatief project (zie andere criteria), maar de verwachting is dat deze concepten technisch haalbaar zijn. Er wordt gebruik gemaakt van een biomassa vergasser hetgeen in een aantal opzichten nieuw is. De technische haalbaarheid van het concept lijkt niet ter discussie te staan maar er kunnen zich wel kostbare vertragingen voordoen. Zoals hierboven reeds genoemd lijkt er een kans dat door het vernieuwende karakter een grotere investeringssubsidie te verkrijgen is.
- De teelt van grassen onder de low input condities als hier geschetst is innovatief en kan nog enig onderzoek vergen om te komen tot optimale teeltsystemen. Het ligt niet in de verwachting dat dit onoverkomelijke problemen zal meebrengen. Dit geldt voor alle aspecten inclusief het logistieke systeem.

Landschappelijke en bestuurlijke haalbaarheid.

- Betrokken actoren zijn in principe enthousiast en zijn bereid om mede invulling te geven aan de concepten. Voor keten 1 gaat het daarbij om bijvoorbeeld ISORIS B.V. (de hennepverwerkingsfabriek). Het WMO staat positief ten opzichte van het idee om energiegewassen te (laten) telen in de waterwingebieden en op spuitvrije zones, maar zou graag nog meer onderbouwing zien van de milieuvoordelen met name voor de waterwinning. Het Waterschap staat positief ten opzichte van de teelt van vanggewassen op de teeltvrije zones langs watergangen.
- Het industrieterrein de Broeklanden is in principe een geschikte locatie voor de energiecentrale van keten 1 waarbij geen grote problemen voor toelating te verwachten zijn.
- Het is van belang te beseffen dat het hier voorgestelde systeem uitgaat van de jongste emissienormen. Er wordt gebruik gemaakt van de laagwaardige biomassa inputs en de teelt vindt plaats met low input methoden en op bufferzones. Dit komt bijvoorbeeld tegemoet aan eisen vanuit de milieubeweging (Bootsma., 1998) wat een factor kan zijn voor de bestuurlijke haalbaarheid.
- In voorgaande studies waarop deze haalbaarheidsstudie gebaseerd is uitgegaan van de mogelijkheden om een bijdrage te leveren aan landschappelijke waarden. De geschetste teeltopties in combinatie met andere functies in het landschap kunnen aantrekkelijk vormgegeven worden waarbij het bijdraagt aan de aantrekkelijkheid van het landschap. Het is te verwachten dat dit een positieve bijdrage kan leveren aan de bestuurlijke haalbaarheid van deze teeltopties.

Kortom, de bestuurlijke haalbaarheid - waarmee mede is getoetst op de bijdrage aan het landschap - is positief beoordeeld.

Risico's

- Er zijn vele risico's denkbaar. Een belangrijk risico is de onderbreking van de aanvoer van hennepresidu door de vezelfabriek. Het risico kan verkleind worden door ook andere schone biomassa bronnen te gebruiken. De aanwezigheid van trein en kanaalverbindingen kan hierbij een belangrijke factor zijn.
- De ontwikkeling van de markt voor groene stroom is onzeker waarbij de hoogte van de REB (regulerende energiebalasting) van groot belang is. Zoals in paragraaf 4.5 is uiteengezet wordt de REB jaarlijks vastgesteld. Hoewel het niet te verwachten is dat de REB in de nabije toekomst wordt afgeschaft is de hoogte wel van groot belang voor de opbrengst en de rentabiliteit (zoals in hoofdstuk 5 is te zien).
- Verdere risico's liggen, als hierboven genoemd, in technische problemen met de vergassingsinstallatie.

Duurzaamheid van de keten.

Duurzaamheid is uitgangspunt geweest bij de samenstelling van de keten. Immers er wordt ruim gebruik gemaakt van materiaal dat binnen de directe en nabije omgeving (weinig transport en dus milieuvervuiling) beschikbaar is. Als hierboven reeds is geschetst wordt alleen de laagwaardigste hennepfractie gebruikt en worden de grassen multifunctioneel geteeld in bufferzones of stroken.

De bijdrage aan de plaatselijke economie en aan de plattelandsvernieuwing

- Het gebruik van hennepscheven als brandstof is het belangrijkste onderdeel van keten 1. Daarmee staat of valt keten 1 met de beslissing van het bedrijf ISORIS BV om haar vezelfabriek in Hardenberg te plaatsen. Bij een input van 45.000 ton droge stof aan hennep zal de fabriek naar schatting 25 arbeidsplaatsen jaarrond opleveren. Hoewel dit niet geheel toe is te schrijven aan de bio-energieketen is, dient wel te worden opgemerkt dat de afzet van de restfractie van de hennepfabriek van ISORIS een van de redenen van vestiging van de fabriek kan zijn. Daarom kan worden gesteld dat deze keten positief bijdraagt aan de plaatselijke economie en de plattelandsvernieuwing. De teelt van hennep kan ook een bijdrage leveren aan de plaatselijke economie indien de vergoeding voor teelt aantrekkelijk voor de boeren kan zijn. Dit laatste is zal afhangen van de mogelijkheden die ISORIS BV biedt.
- De teelt van grassen vindt plaats op bufferstroken en zones waarbij een bijdrage geleverd wordt aan het aantrekkelijker maken van het landschap. Dit is indirect van belang voor bijvoorbeeld recreatie in het gebied en kan een bijdrage leveren aan het leggen van verbindingen tussen natuurlijke gebieden wat de aantrekkelijkheid van het gebied voor recreatie ten goede kan komen.

Mate van innovatie.

Keten 1 is duidelijk innovatief wat betreft de conversietechniek. Vergassing wordt nog weinig toegepast op deze wijze in Nederland. Ook het multifunctionele gebruik van gewassen en land is innovatief.

Voorbeeldfunctie en toepasbaarheid in andere regio's.

Keten 1 is specifiek opgesteld op basis van de huidige mogelijkheden in Hardenberg. Het heeft echter wel een duidelijke voorbeeldfunctie voor andere gebieden waar duurzame energieproductie op basis van residuele en geteelde biomassa wordt overwogen.

6.3 Haalbaarheid van Keten 2

Financiële haalbaarheid.

- Keten 2 heeft net als keten 1 een positieve gemiddelde jaarlijkse opbrengst maar het rendement is met minder dan 4 % onvoldoende om een investering te rechtvaardigen. Ook hier geldt dat bij een verandering in de parameters (prijs biomassa, investeringsbedrag, subsidie, terugleververgoeding voor elektriciteit en warmte) de haalbaarheid in zicht zou kunnen komen.
- Vergeleken met keten 1 is keten 2 veel grootschaliger (28.000 vs 175.000 ton) biomassa. De investeringskosten per kW zijn hier lager waardoor er een hogere prijs kan worden betaald voor de biomassa.
- De belangrijkste stroom biomassa is snoei- en dunningshout. De hier geschatte prijs van *geteelde* biomassa ligt overigens niet veel hoger dan die van residuele biomassa. Net als voor het energiegras in keten 1 is er nog onzekerheid omtrent de kostprijs van geteeld energiehout in keten 2 omdat er nog technische vragen zijn. Ook zijn de ontwikkelingen op het gebied van vergoedingen en subsidies nog niet geheel in te schatten, waardoor de uiteindelijke - door de energiecentrale te betalen prijs - moeilijk in te schatten is.
- Net als voor keten 1 is het noodzakelijk om (groene) warmteafzet te garanderen en een vorm van investeringssubsidie is ook belangrijk noodzakelijk voor een rendabele keten. Plaatsing in de nabijheid van industriële warmteafnemers of een nieuwe wijk met stadsverwarming is noodzakelijk.

De technische haalbaarheid.

- De gebruikte conversietechniek in Keten 2 is al bewezen technologie die zeker haalbaar is.
- Wat betreft de teelt geldt net als voor keten 1 dat er nog een aantal technische vragen te beantwoorden zijn wat betreft de low input teelt en logistiek.

Landschappelijke en bestuurlijke haalbaarheid.

- Evenals voor keten 1 geldt dat de betrokken actoren in principe enthousiast zijn en bereid zijn om om mede invulling te geven aan de concepten. Voor keten 2 gaat het daarbij om Staatsbosbeheer, het waterschap en WMO.
- Analoog aan de situatie rond keten 1 is het industrieterrein de Broeklanden in principe een geschikte locatie voor de energiecentrale waarbij geen grote problemen voor toelating te verwachten zijn.
- Ook hier is het van belang te beseffen dat het hier voorgestelde systeem uitgaat van de jongste emissienormen. Er wordt gebruik gemaakt van de laagwaardige biomassa inputs en de teelt vindt plaats met low input methoden en op bufferzones. Dit komt bijvoorbeeld tegemoet aan eisen vanuit de milieubeweging (Bootsma., 1998) wat een factor kan zijn voor de bestuurlijke haalbaarheid.
- Net als voor keten 1 is deze keten gebaseerd op voorgaande studies waarin is uitgegaan van de mogelijkheden om een bijdrage te leveren aan landschappelijke waarden. De geschetste teeltopties in combinatie met andere functies in het landschap kunnen aantrekkelijk vormgegeven worden waarbij het bijdraagt aan de aantrekkelijkheid van het landschap. Het is te verwachten dat dit een positieve bijdrage kan leveren aan de bestuurlijke haalbaarheid van deze teeltopties.

Kortom, de bestuurlijke haalbaarheid - waarmee mede is getoetst op de bijdrage aan het landschap - is positief beoordeeld.

Risico's

- Net als voor keten 1 lijkt een belangrijk risico te liggen in een stagnatie van de aanvoer van biomassa (zie hierboven). Hierbij is de nabijheid van een haven en spoor van groot belang om dit risico af te dekken. Op zich is de gehanteerde biomassaprijs van fl. 88,- per ton gebaseerd op langjarige contracten wat het risico op stagnatie in de aanvoer beperkt.
- Hoewel de toegepaste techniek bewezen is kunnen technische storingen leiden tot kostbare vertragingen.
- Net als bij keten 1 is de ontwikkeling van de groene/duurzame stroommarkt onzeker waarbij de REB van groot belang is.

Duurzaamheid van de keten.

Net als voor keten 1 is keten 2 opgesteld met duurzaamheid als uitgangspunt. Er wordt ruim gebruik gemaakt van materiaal dat binnen de directe en nabije omgeving (weinig transport en dus milieuvervuiling) beschikbaar is. Als

hierboven reeds is geschetst wordt alleen de laagwaardigste houtfracties gebruikt en wordt het energiehout multifunctioneel geteeld in bufferzones of stroken.

De bijdrage aan de plaatselijke economie en aan de plattelandsvernieuwing

- Extra werk wordt er vooral bij de nieuwe centrale gegenereerd en in beperkte mate bij de teelt en inzameling van biomassa. De teeltopties leveren niet direct een grote bijdrage de economie maar net als in keten 1 kan er een bijdrage geleverd worden om aan nieuwe eisen die aan het platteland gesteld worden te voldoen. Met name de landschappelijke aantrekkelijkheid voor recreatie en het inspelen op milieueisen.
- Zoals in hoofdstuk 4 is aangegeven kan de vestiging van een biomassa-centrale perspectief bieden voor de vestiging van houtverwerkende industrieën. Het is voor die industrieën namelijk van groot belang om "afvalhout" zo voordelig mogelijk af te zetten - met minimale vervoerskosten. De aanwezigheid van een energiecentrale biedt de mogelijkheid aan de houtverwerkende industrieën om het "afvalhout" te verwaarden. Dit concept is analoog aan de aan de combinatie "hennepvezelfabriek-energiecentrale.

Mate van innovatie.

Keten 2 is wat betreft de gebruikte conversietechniek minder innovatief van keten 1. Net als voor keten 1 is de multifunctionele energieteelt duidelijk innovatief.

Voorbeeldfunctie en toepasbaarheid in andere regio's.

Deze is voor keten 2 wellicht hoger dan voor keten 1. Immers de voornaamste inputs (snoei en dunningshout) die in keten 2 worden gebruikt zijn in principe overal in Nederland aanwezig. Het gebruikte concept kan op diverse plaatsen gebruikt worden.

Deel E: Conclusies en aanbevelingen

7 Conclusies

Er zijn vele mogelijkheden voor de multifunctionele productie van biomassa voor energie geïnventariseerd. Daarvan is een viertal aantrekkelijk opties voor de gemeente Hardenberg uitgewerkt, te weten:

- Hennepteelt in de rotatie van een akkerbouwbedrijf
- Energieteelt op spuitvrije zones langs watergangen (als voorbeeld van diffuse energieteelt in kleine bufferzones)
- Energieteelt in de omgeving van een waterwingebied (als voorbeeld van aaneengesloten energieteelt in een bufferzone)
- Snoei en dunningshout.

Deze opties zijn opgenomen in twee ketens:

De eerste keten omvat de combinatie "hennepverwerking-en-energiecentrale". In deze keten wordt een hennepverwerking gevestigd in de gemeente Hardenberg, die het vrijkomende restproduct (hennepscheven en -afval) als input aan de energiecentrale verkoopt. De energiecentrale produceert hier - via het vergassingsproces - groene elektriciteit en groene warmte van, die wederom gedeeltelijk worden gebruikt voor de hennepverwerking. Dit concept staat en valt met de economische rentabiliteit van de hennep teelt en -verwerking. In de eerste keten is ook opgenomen de teelt van energiegroen op spuitvrije zones en bij de grondwaterwinning. Deze teelt is echter vergeleken met het gebruik van hennep residu duur.

De tweede keten is gebaseerd op verbranding van snoei- en dunningshout en geteeld energiehout. Door de grotere omvang en de eenvoudigere energieconversietechniek kan er momenteel een hogere prijs betaald worden voor de biomassa waardoor energieteelt in deze keten eerder aantrekkelijk zal zijn. Ook hier geldt overigens dat de geteelde biomassa duurder is dan het snoei- en dunningshout.

De ketens leveren – onder de gestelde basisuitgangspunten in de huidige marktsituatie – nog minder dan 10% rendement op per jaar en zijn daarmee nog niet haalbaar. De belangrijkste factor hierbij zijn de hoge kosten van de biomassa. Dit geldt met name voor die inputs die voor de bio-energie worden geteeld. Residuele inputs zijn (uiteraard) goedkoper en daarmee eerder aantrekkelijk. Ofschoon, op het eerste gezicht geteelde biomassa van spuitvrije zones en grondwateronttrekkingsgebieden aantrekkelijk zijn, lijken de kosten van deze biomassa momenteel nog hoger te zijn dan van residuen en daardoor minder aantrekkelijk als brandstof voor de bio-energiecentrale. Er is nog veel onzekerheid over de exacte kosten van de multifunctionele teelt van energiegewassen onder low-input omstandigheden en over de waardering bij multifunctioneel landgebruik. Daarom zal de eerste prioriteit liggen bij de inputs die als residu vrijkomen: de hennepscheven en het snoei- en dunningshout.

Uit de gevoeligheidsanalyses blijkt dat het voor beide ketens noodzakelijk is een investeringssubsidie en een vergoeding voor warmtelevering veilig te stellen wil de keten een kans maken om in de nabije toekomst rendabel te worden. Verder kan bij een gunstige verandering van een paar van de belangrijkste parameters rentabiliteit in zicht komen. Bijvoorbeeld als het mogelijk is een terugleververgoeding voor (duurzame) elektriciteit te verkrijgen van meer dan 18 ct/kWh. Verder kunnen combinaties van lagere investeringskosten, een lagere brandstofprijs en een hogere investeringssubsidie leiden tot een rendabele keten.

De score op de niet financiële beoordelingscriteria is voor beide ketens hoog en daarmee gunstig.

- Beide ketens zijn technisch haalbaar, al is er wel sprake van vernieuwing met name wat betreft de vergassingstechniek en energieteelt onder low-input-condities.
- Voor beide ketens is het bestuurlijk draagvlak groot. Alle bestuurlijk betrokkenen zijn enthousiast en bereid bij te dragen aan de verdere ontwikkeling van het concept.
- Beide ketens scoren ook goed wat betreft duurzaamheid. Er wordt gebruik gemaakt van laagwaardige inputs - die niet of nauwelijks op hoogwaardige markten kunnen worden afgezet - waarbij de (groene) stroom en warmte maximaal gebruikt worden. Bovendien wordt de geteelde biomassa geproduceerd met een minimale inzet van zowel (kunst)mest als gewasbeschermingsmiddelen. Tenslotte kan worden opgemerkt dat beide ketens minimale transport- en vervoerstromen met zich meebrengen, hetgeen als positief voor het milieu kan worden beoordeeld.
- De bijdrage aan de plaatselijke economie en de plattelandsvernieuwing is met name voor keten 1 aan de orde. De vestiging van de hennepverwerking in Hardenberg trekt werkgelegenheid en bedrijvigheid rondom een nieuw gewas aan. Voor keten 2 is er veel minder nieuwe werkgelegenheid.
- De te ontwikkelen ketens in Hardenberg hebben een zekere voorbeeldfunctie. Immers het concept - gebruik van laagwaardige inputs voor energie - kan op meerdere plaatsen binnen en buiten Nederland worden ontwikkeld.

8 Aanbevelingen

De uitkomsten van deze haalbaarheidsstudie overziend, komen wij tot een aantal aanbevelingen voor verschillende betrokken partijen. Deze aanbevelingen kunnen bijdragen aan realisatie van rendabele bio-energieproductie in de nabije toekomst.

Gemeente Hardenberg: Focus op de eerst aantrekkelijke biomassa: reststromen

Uit de studie blijkt dat reststromen de eerst aantrekkelijke inputs vormen voor de bio-energiecentrale. De potentiële hoeveelheid geteelde biomassa – al dan niet van spuitvrije zones of grondwaterbeschermingsgebieden – is veel geringer en lijkt duurder dan residustromen. Dus de eerste kansen liggen bij de reststromen. De gemeente zou met name voor deze inputs de beschikbaarheid (positief) kunnen beïnvloeden.

Gemeente Hardenberg: Schep goede vestigingsvoorwaarden voor bedrijven die restproducten voortbrengen.

Hennepverwerking en hout zagerijen leveren reststromen (hennepscheven, hout) die prima kunnen worden gebruikt als brandstof. Voor deze bedrijven is een goede afzet van deze reststromen van uitermate groot belang. De mogelijkheid van goede afzet speelt een belangrijke rol bij de keuze van een vestigingsplaats. De Gemeente Hardenberg kan hier positief aan bijdragen door vestiging aan te bieden op het plaatselijke bedrijventerrein.

Gemeente Hardenberg: Organiseer de beschikbaarheid van snoei- en dunningshout

Snoei- en dunningshout is een reststroom die al snel aantrekkelijk is als input voor de bio-energie-centrale. De gemeente zou behulpzaam kunnen zijn bij de organisatie van een logistieke inzameling ervan, zodat de stromen tegen minimale kosten bij de energiecentrale kunnen komen.

Gemeente Hardenberg: Initieer eerste gesprekken met alle betrokken actoren.

De bio-energie-ketens zijn (nog) niet economisch rendabel onder de gestelde (basis)uitgangspunten in de huidige marktsituatie, maar positieve verandering van diverse rendement bepalende variabelen maakt het concept wel economisch aantrekkelijk. De indruk is dat een grotere zekerheid voor de investeerder de haalbaarheid dichterbij kan brengen. Onderhandelingen tussen de diverse actoren zouden de zekerheid kunnen vergroten en de haalbaarheid dichterbij kunnen brengen. Relevante actoren zijn: (vertegenwoordigers van) agrariërs, WMO, SBB, het Waterschap, ISORIS, Energieproducenten en de overheid.

Gemeente Hardenberg signaleer wijzigingen in de markt voor bio-energie:

Wees alert op gunstige wijzigingen in de belangrijkste parameters die de bio-energie ketens voldoende rendabel zouden kunnen maken om investeringen te rechtvaardigen (zie aanbevelingen paragraaf 5.4). Men moet letten op (een combinatie van):

- Zijn investeringssubsidies van meer dan 30% mogelijk?
- Is er een mogelijkheid voor duurzame warmtelevering?
- Is het mogelijk een terugleververgoeding van meer dan 18 ct/kWh te krijgen voor duurzame elektriciteit?
- Is een brandstofprijs van gechipt hout (aan de poort) van minder dan fl. 80 mogelijk?

Algemene aanbevelingen:

Initieer pilot projecten waarin gekeken wordt naar de haalbaarheid van multifunctionele low-input energieteelt. Er lijkt een positieve grondhouding van diverse actoren te bestaan, maar de precieze invulling vraagt om meer (ervarings)feiten zoals:

- Financiële praktijk gegevens
- Aantoonbare technische uitvoerbaarheid in de praktijk
- Milieu effecten van energieteelt vergeleken met die van alternatieve landgebruiksvormen (gangbare landbouw, etc)
- Benodigde wettelijke en/of stimuleringskaders
- Draagvlakvorming en voorbeeldfunctie

Dergelijke pilots kunnen geïnitieerd worden door verschillende belanghebbende partijen zoals de overheid, provincies, waterschappen, gemeenten, landgoedeigenaren, waterleidingmaatschappijen, en andere terreinbeheerders.

Literatuur

- Bootsma, M.H., 1998. Gemeenschappelijk standpunt van de Stichting Natuur en Milieu en de 12 provinciale Milieufederaties over teelt en gebruik van energiegewassen. Stichting Natuur en Milieu: Utrecht.
- Eker, M, W. Elbersen, B. de Klerk, R. de Koning, N van de Windt, A. Wintjes (1999). Switch On! Met de eerste prijs bekroonde inzending voor "Levende energie, ontwerprijvraag voor energieteelt in het landschap". Wageningen, Amsterdam , Oosterbeek.
- Karus, M., M. Kaup, and D. Lohmayer, 2000. Studie zur markt- und preissituation bei naturfasern (Deutschland und EU). 2000, Nova-Institut: Gulzow.
- Karus and e. al., 1996. Das Hanf-Produktlinien-project. 1996, Nova-Institut: Hurth.
- Michielsen et al., 2000
- Staatsblad, 2000, p 43.
- Windt van der, N, A. Wintjes, W. Elbersen, M. Eker, R. de Koning, C. Kwakernaak (2000). Van Stek tot Stekker; 14 kansen voor energieteelt in Hardenberg. Wageningen, Amsterdam, Oosterbeek.

Verdere geraadpleegde literatuur (zonder verwijzing in de tekst):

- CPV, 1996. Mogelijkheden voor kleinschalige energie-opwekking met geteelde biomassa.
 - ECN, 2000. Biomassa conversie eigenschappen bij vergassing.
 - Kema, 1994. Overzicht van de mogelijkheden om biomassa te gebruiken als grondstof voor energiewinning in Nederland.
 - Kema, 1998. Vaststelling hoeveelheden brandstof en gidsparameters biomassaconversietechnologieën.
 - Kema, 1998. Vaststelling kritische gidsparameters voor thermische verwerkingsroutes bij wisselende brandstofkwaliteit.
 - Kema, 1999. Conversieroutes voor (afval)biomassa; kostenverlaging gasreiniging.
 - Kema, 1999. Conditionering biomassa "Overzicht droogmethoden voor biomassa".
 - Kema, 2000. Effect van Schaalgrootte op rendement en emissies. fase 1, fase 2.
 - Novem, 1997. De beschikbaarheid van biomassa voor energiewinning. rapportnr. 9721.
 - Novem, 1998. Groen- en houtresten voor de bio-energiemarkt. rapportnr. 9813.
 - Novem, 1998. Handreiking energie uit biomassa, biomassa voor duurzame energie.
 - Novem, 1998. Handboek projectrealisatie kleinschalige houtverbranding en houtvergassing. rapportnr. 9809.
 - Novem, 1999. Energie uit landbouwgrondstoffen, Gave rappor 9907.
 - Novem, 1999. Beschikbaarheid van afval en biomassa voor energieopwekking in Nederland, samenvatting, Gave rapport 9914.
 - Novem, 1999. Mogelijkheden van kostenreductie bij energieteelt. rapportnr. 9903.
 - Novem, 1999. Energie uit biomassa in combinatieteelt. rapportnr. 9909.
 - Novem, 1999. Energiegewassen in Nederland, scenariostudie met het oog op een duurzame energievoorziening. EWAB rapport 9928.
-

BIJLAGEN

I. Toelichting beoordeling 14 functiecombinaties

KEUZE VOOR HAALBARE ENERGIETEELT

Aanleiding

Inmiddels zijn twee studies verricht naar kansen voor energieteelt in de gemeente Hardenberg. De gemeente Hardenberg wil deze informatie graag gebruiken voor haar plattelandsvernieuwingsproces. In het rapport 'Van Stek tot Stekker' zijn 14 kansen opgenomen die allen combinaties zijn van energieteelt en andere functies zoals bijv natuur en recreatie. De functiecombinaties kunnen een goede rol vervullen in een plattelandsvernieuwingsproces. Om meer zicht te krijgen op voorgestelde kansen is een haalbaarheidsonderzoek nodig. De haalbaarheidsstudie energieteelt in Hardenberg start met een inschatting te maken in hoeverre de 14 kansen voor energieteelt uit het rapport 'Van Stek tot Stekker' uitvoerbaar zijn. Deze inschatting vindt plaats op basis van persoonlijk expertise van projectgroepleden.

Doelstelling

Het is de bedoeling twee verschillende energieproductie ketens te onderzoeken om een zo breed mogelijk beeld te krijgen over de haalbaarheid van de teelt van energiegewassen. Keten 1 bezit een energie en vezelfabriek, keten 2 alleen een energiefabriek. Het doel van voorliggende notitie is te bepalen welke kansen het meest realistisch zijn en op korte termijn resultaat opleveren. Tevens is het doel te bepalen in welke keten de kansen toepasbaar zijn. De volgende onderzoeksmethode is bij de inschatting van kansen gehanteerd.

De keuzemethode

De kansen in het rapport 'Van Stekker tot Stekker' zijn al zoveel mogelijk realistisch gemaakt door van meet af aan rekening te houden met: 1 actoren en initiatieven die in de gemeente Hardenberg leven, 2. de combinatie van energieteelt met andere functies, 3. de inpassing in het bestaande landschap en 4. het gemeentelijke beleid. Toch pogen we door de inbreng van meer specifieke kennis over de energieketen in te schatten wat werkelijk realistische kansen zijn.

Inschatting haalbaarheid per kans

Het onderstaande schema is als hulpmiddel gehanteerd om uitspraken te doen over de haalbaarheid van 14 kansen voor energieteelt. De horizontale as staat voor de range 'gewoon' tot 'innovatief' De verticale as staat voor de range 'uitvoerbaar' (korte termijn) tot 'moeilijk uitvoerbaar' (lange termijn).

Overwegingen om voor de innovatieve rechthoeken te kiezen zijn:

- de kans of onderdelen ervan zijn nog niet eerder voorgekomen
- technologische ontwikkeling of nader innovatief onderzoek is nodig

Overwegingen om voor de uitvoerbare rechthoeken te kiezen zijn:





- beperkte sociaal-economische belemmeringen
- beperkte planologische en ontwerp belemmeringen
- beperkte bedrijfsmatige en logistieke belemmeringen
- beperkte teelttechnologische belemmeringen
- beperkte bedrijfsmatige belemmeringen
- beperkte beleids of bestuurlijke belemmeringen
- wanneer eventuele belemmeringen eenvoudig op te lossen zijn

Overwegingen om voor de moeilijk uitvoerbare rechthoeken te kiezen zijn wanneer belemmeringen op korte termijn onoplosbaar zijn.

Per expertise veld zijn een aantal deelvragen geformuleerd, die per kans nagelopen zijn. Alleen de meest belangrijke overwegingen per kans zijn opgenomen in de toelichting. Per kans worden in de toelichting argumenten voor en tegen uitvoerbaarheid genoemd. Het teken + staat voor een argument dat pleit voor uitvoerbaarheid. Het teken – staat voor een argument dat pleit tegen uitvoerbaarheid.

Schema 1. Schema voor inschatting haalbaarheid per kans (functiecombinatie)

Moelijk uitvoerbaar (*lange termijn*)

Moelijk uitvoerbaar (<i>lange termijn</i>) ↑	Gewoon en moeilijk uitvoerbaar 4c 1a 10 b 	Innovatief en moeilijk uitvoerbaar 1b 1c 3 5 6 11a 12 13 
	Gewoon en uitvoerbaar 4a 4b 10a 14 	Innovatief en uitvoerbaar 2 7 8 9 11b ¹ 

Uitvoerbaar (*korte termijn*)

Business as usual



Innovatief



Kansen die gewoon en uitvoerbaar zijn.

Kans 4a. Energieteelt opnemen in de teeltrotatie van een akkerbouwbedrijf

- + Indien een opbrengstgarantie geldt komen de vezelgewassen in aanmerking om te telen: Vlas, Hennep Switchgras en Miscanthus.
- + Er zijn initiatieven om hennepverwerking te ontwikkelen waarbij de korte vezel van de hennep als energiebron kan dienen(?)
- + De stichting Ecotex heeft belangstelling voor contracten met boeren. Ecotex doet momenteel onderzoek naar de mogelijkheid van het opzetten van hennepsteelt voor productie van textiel vezels. De houtscheven (70%) zijn een restproduct waarvoor nog geen directe afzetplannen bestaan. Hardenberg kan een proeflocatie voor hen zijn.
- Mogelijke beperking in aantal soorten energiegewassen. In rotatiesteelt kunnen alleen de eenjarige gewassen als energieteelt opgenomen worden, dus de grasachtige. Deze zijn goed bruikbaar in de energieketen. Verder zijn Hennep en Vlasteelt sterk afhankelijk van EG-subsidies en is het saldo van Hennep, Vlas en Koolzaad relatief laag. Koolzaad is niet rendabel om te telen, het past slecht in een bouwplan.
- De agrarische sector heeft sterk de indruk dat energieteelten economisch niet rendabel zijn.

Conclusie: Deze kans is uitvoerbaar, als deze haalbaarheidsstudie aantoont dat er meeropbrengst is.

Kans 4b. Energieteelten op spuitvrije zones

- + Energieteelten fungeren op deze zones als vanggewassen van bestrijdingsmiddelen. Ze voorkomen dat bestrijdingsmiddelen en meststoffen alsnog uitspoelen of overwaaien naar aangrenzende bermen en sloten. Deze benadering past binnen de nationale wetgeving voor natuurbeheer.
- + Er is een wettelijke verplichting tot een spuitvrije zone van 0,75m. Binnen deze wetgeving is ruimte voor energieteelt als vanggewas.
- Bloemrijke zones langs landbouwpercelen worden via Europese subsidies gestimuleerd in het kader van natuurbeheer. Het is de vraag of dit te combineren is met energieteelten. Er is dus spraken van concurrentie.
- Het oogsten van smalle zones (0,75 m) levert nog problemen, specifieke machines zijn nodig.

¹ In de huidige plannen zal de frequentie van inundatie naar verwachting zo laag zijn (1 x per 100 jaar) dat energieteelt weinig voordelen biedt tov het huidige agrarische gebruik. Deze optie daarom niet verder meegenomen.

-
- Hoge energiegewassen leveren ongewenste schaduw op landbouwgewassen, daarom inzetten op Switchgras en Rietgras.
 - Afstemming oogsten met reguliere teelten moet nog onderzocht worden.
 - Niet spuiten geeft ook aan energieteelten risico's. Alleen Hennep en Switchgras komen ervoor in aanmerking.
 - Oppervlakte is beperkt, deze kans kan niet alleen voorzien in de toeleverantie voor een centrale

Conclusie: Deze kans is uitvoerbaar in samenhang met andere kansen. De wijze van teelt en efficiënt oogsten verdient nog aandacht en een gebiedsspecifieke visie op de mogelijkheden van natuur en energieteelten in spuitvrije zones is nodig.

Kans 4c Energieteelten op gronden met een braaklegregeling

- + Voor de opstart van het telen van energiegewassen in een regio biedt de braaklegregeling momenteel goede mogelijkheden. De Mac Sharry regeling laat energieteelten toe op braakleggingsgronden. Daarmee komt een braakleggingsvergoeding van tussen de f 700 en f 1.000,- per ha vrij.
- + GLTO is positief over deze kans.
- Het is echter wel de vraag hoe lang de Mac Sharry regeling in de toekomst blijft bestaan en of de braakleggingsvergoeding qua hoogte op lange termijn gelijk blijft. Het is dus geen solide basis waarop een bedrijfsplan gemaakt kan worden.
- Mogelijke beperking in aantal soorten energiegewassen. In rotatie teelt kunnen alleen de eenjarige gewassen als energieteelt opgenomen worden, dus de grasachtige. Deze zijn goed bruikbaar in de energieketen.
- Alleen graanboeren kunnen de braaklegregeling opnemen in hun bedrijfsvoering.

Conclusie: Deze kans is in principe uitvoerbaar en kan momenteel de start van teelten op gang brengen. Voor de omgeving van Hardenberg is dit echter maar een zeer beperkte optie aangezien er vrijwel geen verplichte braaklegging is op akkerbouwgronden. Er zijn niet/nauwelijks boeren die meer dan 92 ton telen en wanneer ze minder dan 92 ton telen zijn ze niet verplicht om grond braak te leggen. De opbrengsten die dan van deze grond zouden moeten afkomen zouden minstens gelijk moeten zijn aan het saldo van alternatieve gewassen en dus (erg) hoog. Slechts vrijwillige braak zou een optie kunnen zijn bijvoorbeeld voor boeren die het rustig aan willen doen, aan het afbouwen zijn, dit is slechts een klein aantal.

Kans 10a Nieuwe grondwaterwinning

- + 40 ha wordt aangekocht door het waterwinbedrijf. Voor dit gebied geldt een strenge regelgeving t.a.v. mest en gewasbeschermingsmiddelen. Energieteelten passen binnen dit strenge regiem.
- + In het grondwaterbeschermingsgebied eromheen van ongeveer 1200 ha gelden minder strenge regels. Bestrijdingsmiddelen zijn niet toegestaan en het mestgebruik wordt aan banden gelegd. Voor akkerbouwers in dit gebied kan het opnemen van energiegewassen in de teeltrotatie een uitkomst zijn, omdat het binnen de regels voor mest en bestrijdingsmiddelen past.
- + De gemeente Hardenberg breidt het industrieterrein uit. Hierdoor moet het waterwinbedrijf verplaatst worden. Momenteel wordt verplaatsing overwogen.
- Afspraken tussen waterleiding maatschappij, boeren en de eigenaar van de energie/vezelcentrale zijn een voorwaarde.
- Bestaande boeren moeten schadeloos gesteld worden ivm verandering van de bestemming, van agrarische functie, naar grondwaterbeschermingsgebied. De meeropbrengst bestaat dan uit de schadevergoeding.
- Onzekerheid over de verlening van de vergunning voor de nieuwe waterwinning
- Het niet toestaan van meststoffen en spuitmiddelen geeft ook energieteelt een risico. Opbrengsten zullen hierdoor minder zijn. Alleen Hennep en Switchgras komen ervoor in aanmerking.

Conclusie: Deze kans is uitvoerbaar en van formaat, echter goede contracten tussen belanghebbende partners in de energieketen en waterbeheerders zijn een voorwaarde.

Kans 14. Snoei en dunningshout, maaisel en riet

- + Het materiaal is momenteel al beschikbaar vanuit het openbaar groen in de gemeente. Ook Staatsbosbeheer heeft resthout beschikbaar. Particulieren, waaronder boeren hebben maaisel beschikbaar.
- + Het beschikbare hout is van goede kwaliteit.
- + Momenteel moeten de eigenaren van het materiaal betalen om het te mogen storten. Wanneer het naar de energiecentrale gebracht kan worden is de aflevering gratis of het brengt geld op.
- + Particulieren moeten gemobiliseerd worden om het afval naar de centrale te brengen. Momenteel geldt een ontheffing, particulieren in het landelijke gebied mogen snoeihout en maaisel (gratis?) storten. Als de gemeente de ontheffing stopt, zal de aanlevering aan de energiecentrale op gang komen.
- Het scheiden van het soort materiaal is logistiek nog niet geregeld bij de gemeente, maar is wel een vereiste. Als afval gemengd blijft moet je een afvalverwerkingsinstallatie (AVI) bouwen, die heeft een verwerkingstarief van f200 per ton.
- Om de hoeveelheid materiaal zo groot mogelijk te krijgen is samenwerking van de gemeente met Staatsbosbeheer als toeleverancier een voorwaarde voor de rentabiliteit van de centrale. Dit vergt overleg.
- De kwaliteit van het materiaal kan variabel zijn en deels matig. Dit is voor de omzettingstechnologie ongewenst, alleen snoeihout kan. Indien een verwerkingstechnologie gevonden wordt, dan zijn alle combinaties met andere biomassa mogelijk.
- Hoeveelheid is beperkt, moet samen met andere leveranciers

Conclusie: Deze kans lijkt op korte termijn haalbaar in samenhang met andere leveranciers (kansen). Een aantal logistieke zaken vragen aandacht evenals een samenwerking tussen actoren. De gemeente moet een ontheffing afschaffen. De kans is weinig innovatief, tenzij een geheel nieuwe verwerkingswijze nodig is. De kans kan moeilijk uitvoerbaar worden als de afvalstroom gemengd blijft.



Kansen die innovatief en uitvoerbaar zijn

Kans 2. Duurzaam groen bedrijfterrein

- + In de gemeente Hardenberg liggen plannen voor nieuwe bedrijfterreinen (2^e fase van Haardijk). Juist bij nieuwe bedrijfterrein kan bij de inrichting van het terrein goed rekening gehouden worden met het toepassen van energieteelten. Niet alleen in de onbebouwde ruimte, maar ook op daken van gebouwen.
- + De kwaliteit van de oogst kan goed zijn en stabiel. De oogst is ook goed te combineren met andere teeltbrandstof.
- De gemeente stimuleert momenteel niet speciaal groene bedrijfterreinen. Men is al veel te blij als überhaupt een bedrijf zich wil vestigen. Te veel randvoorwaarden stellen is moeilijk. Alleen wanneer het gemeentebestuur een duidelijke visie voor het imago van de gemeente heeft, heeft een groen en duurzaam bedrijfterrein een kans.
- Oppervlakte is beperkt, deze kans kan niet alleen voorzien in de toeleverantie voor een centrale
- Arbeidsintensieve oogst, dus dure brandstof
- De oogst op een bedrijfterrein kan op veel weerstand stuiten, omdat het beeld sterk verandert. Dit betekent extra aandacht voor ontwerpprincipes. Onderzoek is nodig naar ontwerpprincipes over energieteelten in het openbare groen en de bijpassende oogstwijze.

Conclusie: Deze kans is innovatief en uitvoerbaar in samenhang met andere kansen. De teelt is niet zo innovatief, de oogstwijze wel. Randvoorwaarden zijn dat draagvlak gecreëerd wordt en dat de prijs van de teelten niet te hoog wordt.

Kans 7. Bosmozaiek met energiegewassen

- + Indien Staatsbosbeheer het beleid voert om bossen afwisselender te maken, kan het toepassen van energieteelten daarin een bijdrage leveren. Energieteelten kunnen een bijdrage vormen aan landschapsbouw.
- + Reguliere bosstromen kunnen goedkoop in de logistiek worden opgenomen.
- + De energiegewassen zijn van goede kwaliteit en las brandstof goed te combineren met andere gewassen.
- + Een redelijke oppervlakte is mogelijk 100-400 ha
- Het slagen van deze kans hangt sterk af van de intenties van de eigenaar van de bossen.
- Wellicht is de prijs van biomassa hoog, wegens vrij intensief onderhoud. Het onderhoud en de oogst zijn moeilijk te mechaniseren

Conclusie: Deze kans is innovatief en lijkt makkelijk uitvoerbaar, omdat alleen overleg met Staatsbosbeheer nodig is. Een lage prijs is wel een randvoorwaarde.

Kans 8. Proeftuin energieteelten

- + Energieteelten kunnen een bijdrage vormen aan landschappelijk raamwerk.
- Het hangt zeer sterk van een mogelijke initiatiefnemer af of de proeftuin energieteelten er komt.

Conclusie: Deze kans is innovatief en (moeilijk), omdat het sterk afhangt van de ideeën van initiatiefnemers.

Kans 9. Waterdoolhof Slagharen

- + Met energiegewassen kan het doolhof ingericht worden bv. Wilg, Miscanthus en riet.
- + De oogst vindt plaats buiten het recreatie seizoen en is qua tijdsplanning passend bij de functie recreatie.
- Het hangt zeer sterk van een mogelijke initiatiefnemer af of het waterdoolhof er komt.
- Veel aandacht is nodig om meerdere partners bij elkaar te brengen.
- Natuur en energieteelten vindt men momenteel nog niet vanzelfsprekend. Een cultuuromslag is nodig.
- De oogst van 'natte' gewassen en de oogst vanaf water vergt nog technologische ontwikkeling.

Conclusie: Deze kans is innovatief en moeilijk uitvoerbaar, vanwege de sterke afhankelijkheid van initiatiefnemers, het samenbrengen van partners, de nodige cultuurveranderingen en technologische ontwikkeling.

Kans 11b. Waterretentie

- + Momenteel is er vanuit de overheid een zoektocht gaande naar mogelijkheden voor tijdelijke waterberging. Niet alleen langs de grote rivieren, maar ook in het regionale watersysteem. In Gramsbergen zijn al plannen voor waterretentie. Koppeling met energieteelten is goed mogelijk.
- + Waterretentie sluit qua functie goed aan op de natuurontwikkeling van 170 ha die in de (oude) gemeente Hardenberg gerealiseerd moet worden (visie Vecht-Regge).
- + Een goede kwaliteit van de oogst is mogelijk. Ook de combinatie met andere brandstof van andere activiteiten is mogelijk
- + Het oppervlak is groot waardoor de teeltkosten beperkt blijven, mechanisatie is mogelijk
- Afspraken tussen waterbeheerders, boeren en de eigenaar van de energie/vezelcentrale zijn een voorwaarde. Veel overleg is nodig.
- Conclusie: Deze kans is innovatief en haalbaar als op korte termijn zekerheid is over de locaties voor waterretentie en er zekerheid is over de economische opbrengsten op landbouwbedrijven. Het gaat nl. over grote oppervlakten die mogelijk uit de reguliere agrarische productie gaan. Uit de huidige plannen voor het retentiegebied Noord-Zuid-Meene (in de voormalige gemeente Gramsbergen) blijkt dat de frequentie van inundatie naar verwachting zo laag zijn (1 x per 100 jaar) dat energieteelt weinig voordelen biedt tov het huidige agrarische gebruik. Deze optie is daarom niet van toepassing in het huidige project .



Kansen die gewoon en moeilijk uitvoerbaar zijn

Kans 1a Snoei- en dunningshout uit recent gerealiseerde woonwijk

- Het duurt minimaal 5 jaar voordat het plantsoen groot genoeg is om bruikbaar snoei- en dunningshout te produceren.

Conclusie: Op korte termijn is deze kans niet uitvoerbaar. Verder gelden dezelfde overwegingen als bij kans 14.

Kans 10b Bestaande grondwaterwinning

- + De grond in eigendom van de waterleidingmaatschappij komt in aanmerking om energieteelten te telen. Energieteelten passen binnen het regiem van de strenge regels voor mest en bestrijdingsmiddelen.
- + In het grondwaterbeschermingsgebied eromheen gelden minder strenge regels, maar toch leggen de regels het gebruik van bestrijdingsmiddelen en mest banden. Voor akkerbouwers in dit gebied kan het opnemen van energiegewassen in de teeltrotatie een uitkomst zijn, omdat het binnen de regels voor mest en bestrijdingsmiddelen past.
- Afspraken tussen waterleiding maatschappij, boeren en de eigenaar van de energie/vezelcentrale zijn een voorwaarde.
- Het grondwaterbeschermingsgebied eromheen is minder groot dan in de nieuwe situatie. Het bestaat grotendeels uit een bedrijfsterrein.

Conclusie: Deze kans is moeilijk uitvoerbaar, omdat realisatie sterk afhangt van de ontwikkelingen rondom de toestemming voor een nieuwe waterwinlocatie. De winlocatie zelf is alleen in samenhang met andere leveranciers waardevol.



Kansen die innovatief en moeilijk uitvoerbaar zijn

Kans 1b Energieteelten als openbaar groen in wijk in ontwikkeling

- + In gemeente wordt momenteel een nieuwe woonwijk ontwikkeld. Het proces bevindt zich nog in het planvormingstadium. Bij de inrichting van de woonwijk kan zowel met energieteelten rekening gehouden worden als met de toeleverantie van het product energie.
- + Snoeihout is een goede kwaliteit biomassa en is goed te combineren met andere houtachtige brandstof
- Oppervlakte is beperkt, deze kans kan niet alleen voorzien in de toeleverantie voor een centrale
- Arbeidsintensieve oogst, dus dure brandstof
- Een nauwe samenwerking tussen gemeente, projectontwikkelaar en energiecentrale is een voorwaarde
- Kappen in de woonomgeving kan op veel weerstand stuiten, dit betekent extra aandacht voor ontwerpprincipes. Onderzoek is nodig naar ontwerpprincipes over energieteelten in het openbare groen en de bijpassende oogstwijze.

Conclusie: Deze kans is moeilijk uitvoerbaar. Veel energie gaat zitten in het bij elkaar brengen van de verschillende belanghebbenden: gemeente, projectontwikkelaar en energiecentrale. Daarnaast zijn meerdere leveranciers van hout nodig. Onderzoek naar ontwerpprincipes is vooral bij deze kans noodzaak om draagvlak bij omwonenden tot stand te brengen. Pas op de langere termijn zal deze kans haalbaar zijn. Randvoorwaarden zijn dat er draagvlak gecreëerd wordt en dat de prijs niet te hoog wordt. Het is redelijk innovatief om in een woonwijk productie/teelt uit te voeren.

Kans 1c Wonen in een energiebos

- + Met energieteelten kan een bosrijke omgeving tot stand gebracht worden.
- Bosontwikkeling met daarin nieuwe woonplekken is momenteel niet een gebruikelijke inrichtingsvorm. Al sinds het begin van deze eeuw zijn geen nieuwe buitenplaatsen meer gesticht.
- Onderzoek is vereist naar de exacte meerwaarde van nieuwe buitenplaatsconstructies: is het ook toegankelijk voor minder draagkrachtige, hoe is het te verenigen met het restrictieve beleid in het buitengebied?. Problemen die niet op korte termijn op te lossen zijn, maar die tijd vergen en een cultuuromslag in het denken over verstedelijking en platteland.
- Grondprijs is op een dergelijke locatie vrij hoog, de vraag is of het rendabel kan zijn. Hierover is onderzoek nodig.

Conclusie: Deze kans is op korte termijn niet uitvoerbaar, vanwege het huidige ruimtelijke ordeningsbeleid en de hoge grondprijs. Wanneer woningen vervangen worden door recreatiewoningen, ontstaan wel mogelijkheden binnen het ruimtelijke ordeningsbeleid.

Kans 3 Recreëren in het groen bij de boer

- + Met energieteelten kan aan het erf een groene uitstraling gegeven worden. Tevens kunnen de energieteelten een bijdrage vormen aan een landschappelijk netwerk.
- Sterk gerelateerd aan agrarische bedrijven die stoppen.
- Als concept goed, maar bestemmingsplan technische en qua milieuwetgeving moeilijk. Wat doe je bijvoorbeeld als de nieuwe recreatiewoningen in een stankcirkel liggen van buuragrarische bedrijven?
- Als individuele activiteit is er geen echte meerwaarde, wel als er meerdere initiatiefnemers zijn. Zij moeten zich organiseren om de oogst en aanlevering naar de energiecentrale rendabel te maken.

- Onderzoek is nodig naar ontwerpprincipes over energieteelten als erfgroen en de bijpassende oogstwijze in verband met inpassing in het landschap. Ook oogstmachines moeten hiervoor ontwikkeld worden.

Conclusie: Deze kans is innovatief en moeilijk uitvoerbaar, vanwege het huidige ruimtelijke ordeningsbeleid, milieuregels, de organisatie rondom samenwerking met andere initiatiefnemers en het nodige onderzoek naar ontwerpprincipes en oogstwijzen.

Kans 5. Bouwen aan een landschappelijk raamwerk

- + De gemeente heeft recent overleg gevoerd met de Duitse burens over een verbinding tussen Waldbrücke en de bossen van Hardenberg. Zowel een ecologische, recreatieve als een landschappelijke verbinding is de intentie. Versterking met een landschappelijk raamwerk geeft invulling aan deze beleidsintentie.
- + De gemeente (? of is het de provincie of DLG-Oost) heeft in haar landschapsbeleidsplan een erfbepantingplan opgenomen. Afstemming met energieteelten kan.
- + Energieteelten kunnen een bijdrage vormen aan landschapsbouw en een landschappelijke raamwerk.
- Onderzoek is nodig naar ontwerpprincipes over energieteelten op erfgroen en de bijpassende oogstwijze in verband met inpassing in het landschap. Ook oogstmachines moeten hiervoor ontwikkeld worden.
- Als individuele activiteit geen echte meerwaarde, wel als er meerdere initiatiefnemers zijn. Zij moeten zich organiseren om de oogst en aanlevering naar de energiecentrale rendabel te maken.

Conclusie: Deze kans is moeilijk en niet op korte termijn uitvoerbaar, vanwege de organisatie van meerdere initiatiefnemers, de technische ontwikkeling en het nodige onderzoek naar ontwerpprincipes en oogstwijzen.

Kans 6. Grenspark monument

- + Energieteelten kunnen een bijdrage vormen aan landschapsbouw en een landschappelijk raamwerk.
- Het hangt zeer sterk van een mogelijke initiatiefnemer af of het grensparkmonument er komt. Initiatiefnemers en betrokkenen zijn momenteel nog onbekend.
- Daarbij is deze kans sterk vernieuwend. Vele functies worden gecombineerd: recreatie, kunst cultuurhistorie, energie. Voorbeelden zijn niet direct voorhanden.
- Aankoop van gronden is waarschijnlijk nodig.

Conclusie: Deze kans is innovatief en moeilijk uitvoerbaar, omdat initiatiefnemers gevonden moeten worden.

Kans 11a. Oeverinfiltratie

- + In het overinfiltratiegebied gelden strenge regels t.a.v. bestrijdingsmiddelen en mestgebruik. Voor boeren in dit gebied kan het telen van energiegewassen een uitkomst zijn, omdat het binnen de regels voor mest en bestrijdingsmiddelen past.
- Momenteel is er nog onzekerheid over de wens om drinkwater ter plaatse uit oppervlaktewater te halen.
- Afspraken tussen waterleidingsmaatschappij, boeren en de eigenaar van de energie/vezelcentrale zijn een voorwaarde.
- Bestaande boeren moeten schadeloos gesteld worden ivm met verandering van de bestemming, van agrarische functie, naar overinfiltratiegebied.

Conclusie: Deze kans is innovatief, maar moeilijk uitvoerbaar. Het is namelijk onzeker of de waterleidingmaatschappij oeverinfiltratie nodig acht.

Kans 12. Bufferzone rond natuurgebied

- + De overheid staat positief t.o.v. de instelling van bufferzones rondom natuurgebieden.
- + Energieteelten passen goed in hydrologische bufferzones.
- + In bufferzones kan naast een koppeling met energieteelten aan een koppeling met natuur- en landschapsbeheer gedacht worden.
- + Een goede kwaliteit van de oogst is mogelijk. Ook de combinatie met andere brandstof van andere activiteiten is mogelijk
- + Het oppervlak is groot waardoor de teeltkosten beperkt blijven, mechanisatie is mogelijk
- Er is echter nog geen beleid voor. De discussie richt zich op het wel of niet opnemen van bufferzones binnen de EHS. Hoogwaardige landbouw productie en bufferzones tegelijkertijd past volgens de agrarische sector niet. Bufferzones moeten dan aangekocht worden door overheden of andere instanties.
- Afspraken tussen waterleidingsmaatschappij, boeren en de eigenaar van de energie/vezelcentrale zijn een voorwaarde.

Conclusie: Deze kans is innovatief en moeilijk uitvoerbaar, omdat met de aankoop van gronden veel geld gemoeid gaat. Veel energie gaat zitten in het bij elkaar brengen van verschillende partners, gemeente, provincie, rijk, natuurbeheerders en boeren. Momenteel zien boeren niets is winsten met energieteelten.

Kans 13. Verontreinigde bodems en hinderzones

- + Voormalige vloeivelden van Avebe ten noorden van Hardenberg, zo'n 20 ha groot kunnen benut worden voor energieteelten. De teelten hebben een reinigend vermogen. Deze velden liggen net buiten de gemeente Hardenberg. Samenvoeging met buurgemeenten staat op stapel.
- Verder zijn er weinig tot geen verontreinigde plekken aanwezig binnen de gemeente. De plekken die er zijn, zijn zeer klein.
- Ongebruikte geluidshinderzones zijn er niet tot nauwelijks. Vaak is het momenteel agrarische grond of opgenomen in de groenstructuur van een bebouwd gebied.
- Het reinigen van baggerspecie is geen optie in deze gemeente. De bagger zou aangevoerd moeten worden, echter de gemeente wil haar grond liever schoon houden.

Conclusie: Deze kans is innovatief, maar niet tot moeilijk uitvoerbaar. Geschikte locaties zijn niet aanwezig. Eventueel is na samenvoeging met buurgemeenten de inrichting met energieteelten van de voormalige 'AVEBE vloeivelden' wel een optie.

Gezien de tijd en het verkennende karakter van de haalbaarheidsstudie kunnen niet alle kansen doorgerekend worden in de twee ketens. We zetten daarom in op de meest haalbare kansen.

De definitieve keuze is als volgt:

Kansen die doorgerekend worden:

- 4a: Energieteelt opnemen in de teeltrotatie van een akkerbouwbedrijf
- 4b: Energieteelten op spuitvrije zones
- 4c: Energieteelten op gronden met een braaklegregeling
- 10a: Nieuwe grondwaterwinning
- 14: Snoei en dunningshout, maaisel en riet

Het feit dat een kans innovatief is kan betekenen dat de uitvoerbaarheid niet zondermeer vanzelf gaat. Vaak moeten nieuwe partijen met elkaar gaan samenwerken en bevinden ze zich in een pioniersfase. Als de samenwerking eenmaal op gang is gebracht wordt de uitvoerbaarheid weer makkelijker. Daarom is de groep innovatieve kansen nog in overweging geplaatst. Gesprekken met actoren zijn nodig om te bekijken in hoeverre deze kansen wel met de haalbaarheidsstudie worden meegenomen.

Kansen die in overweging genomen worden:

- 2: Duurzaam groen bedrijfsterrein
- 7: Bosmozaiek met energiegewassen
- 8: Proeftuin energieteelten
- 9: Waterdoolhof Slagharen
- 11b: Waterretentie

De rest van de kansen wordt in deze studie buiten beschouwing gelaten. (Kans 1, 3, 5, 6, 10 a, 11a, 12, 13)

Inputs in twee ketens

In de haalbaarheidsstudie zijn twee ketens onderscheiden. Een keten gaat uit van een vezel- en energiefabriek. Alleen grasachtigen zijn input in de keten. De andere keten gaat uit van een energiefabriek. De input bestaat dan uit houtachtigen gewassen. Beide ketens zijn dus zeer verschillend. Grasachtigen en houtachtigen sluiten elkaar momenteel uit in de energieproductieketen.

Elk van de bovengenoemde kansen biedt een aantal mogelijke gewassen en een bepaalde oppervlakte in het landschap. Onderstaande schema's geven een overzicht van deze eigenschappen per kans. De getallen en soorten zijn afgeleid uit de voorgaande tekst, het rapport 'Van Stek tot Stekker' en 'Switch On'.

Schema 2: Groep A Kansen die doorgerekend worden en hun eigenschappen

Kans	Functie-combinatie: energieteelt +	Oppervlakte in ha	Vezel		Hout	Korte omloopbos	Meerjarige grassen	1 jarige grassen
			Hoogwaardig	Laagwaardig				
4a Teeltrotatie	Landbouw	400	*					Hennepe
4b Smitvrije zones	Landbouw	30	*				Switchgras, Rietgras	
4c Braakleg-regeling	Landbouw	200	*	*			Myscantus, Switchgras	Hennepe
10a Nieuwe grondwaterwinning: winlocatie	Waterwinning	40	*		*	Populier, Wilg	Switchgras	
10a: omgeving winlocatie	Waterwinning en landbouw	600	*	*			Switchgras, Rietgras	Hennepe
14 Snoei en dunningshout, maaisel en riet	Beheer openbaar groen en bos	1200	*		*	Snoeihout	Riet	

Schema 3: Groep B Kansen in overweging en hun eigenschappen

Kans	Functie-combinatie: energieteelt +	Oppervlakte in ha	Vezel		Hout	Korte omloopbos	Meerjarige grassen	1 jarige grassen
			Hoogwaardig	Laagwaardig				
2 Groen bedrijfsterrein	Kantoren en bedrijvigheid	30	*		*	Populier, wilg, els	Myscantus, Rietgras, Switchgrass	
7 Bosmozaiek	Bos, recreatie en natuur	100	*		*	*	Myscantus, Rietgras, Switchgrass	
8 Proeftuin	Recreatie, landschap	400	*	*	*	*	Myscantus, Rietgras, Switchgrass	Hennepe, koolzaad en vlas
9 Waterdoolhof Slagharen	Recreatie en natuur	200	*		*	Wilg	Riet	
11b Waterretentie	Waterberging, landbouw	200	*		*	Wilg	Riet	

Kans 4 en 10a (omgeving) komen in aanmerking voor keten 1. Eventueel kan kans 2,7,8,9 en 11 b ingezet worden. Keten 2 krijgt als input kans 10a (winlocatie) en 14. Ook hier kan eventueel kans 2,7,8,9,10 en 11b ingezet worden. Dit betekent voor de hoeveelheid biomassa als input het volgende:

Schema 4: Keten 1: Hoeveelheid grassen als biomassa

Kans	Oppervlakte in ha	Ton biomassa	Totaal ton biomassa
4 Teeltrotatie, spuitvrije zones en braaklegregeling	630	6.300	
10a Nieuwe grondwaterwinning: omgeving	600	6.000	
			Groep A: 12.300
2 Groen bedrijfsterrein	15 *	150	
7 Bosmozaiek	50 *	500	
8 Proeftuin	200 *	2.000	
9 Waterdoolhof Slagharen	100 *	1.000	
11b Waterretentie	100 *	1.000	
			Groep B: 4.650
Totaal			16.900

Schema 5: Keten 2: Hoeveelheid hout als biomassa

Kans	Oppervlakte in ha	Ton biomassa	Totaal ton biomassa
10a Nieuwe grondwaterwinning: winlocatie	40	400	
14 Snoei en dunningshout, maaisel en riet	600	6.000	
			Groep A1: 6.400
2 Groen bedrijfsterrein	15 *	150	
7 Bosmozaiek	50 *	500	
8 Proeftuin	200 *	2.000	
9 Waterdoolhof Slagharen	100 *	1.000	
11b Waterretentie	100 *	1.000	
			Groep B: 4.650
Totaal			11.050

* Van de kansen in groep b is telkens maar 50% van de totale oppervlakte in de keten opgenomen, omdat de inrichting uit 50% houtige en 50% grasachtige gewassen zal bestaan.

De hoeveelheid input uit de gemeente Hardenberg is afhankelijk van welke kansen meegenomen worden. De input in keten 1 kan momenteel variëren van minimaal 12.300 ton (groep A) tot maximaal 16.900 ton biomassa (+ groep B). De input in keten 2 varieert van minimaal 6.400 ton (groep A) tot maximaal 11.050 ton biomassa (+ groep B).

Literatuur

- Eker, M, W. Elbersen, B. de Klerk, R. de Koning, N van de Windt, A. Wintjes (1999). Switch On! Met de eerste prijs bekroonde inzending voor "Levende energie, ontwerprijvraag voor energieteelt in het landschap". Wageningen, Amsterdam, Oosterbeek
- Van de Windt, N, A. Wintjes, W. Elbersen, M. Eker, R. de Koning, C. Kwakernaak (2000). Van Stek tot Stekker; 14 kansen voor energieteelt in Hardenberg. Wageningen, Amsterdam, Oosterbeek.

Deelnemers:

Wolter Elbersen (ATO) (Projectleiding)
 Edwin Keijsers (ATO)
 Wim Idema (Gemeente Hardenberg)
 Henk Kasper (ESSENT duurzaam)
 Hans Breteler (IMAG)
 Gerrit Kasper (IMAG)
 Marieke Meeusen-van Onna (LEI)
 Annoesjka Wintjes (ALTERRA) (Verslag)

Deelvragen per onderzoeksthema

Sociaal/economisch:

1. Is het een financieel haalbare landbouwactiviteit?
2. Is er een combinatie van de teelt met andere geldgenererende functies?
3. Welke wetten en regels en spelen een rol?
4. Zijn er schadeloosstellingen en mogelijkheden voor subsidie?
5. Ligt er een relatie met het Europese, Nationale en Provinciale overheidsbeleid?

Planologisch/ontwerp:

1. Is er een combinatie van teelt met andere functies?
2. Is er voldoende draagvlak?
3. Zijn er ontwerpprincipes voorhanden?
4. Is er een relatie met het Europese, Nationale en Provinciale ruimtelijke orderingsbeleid?
5. Zijn er mogelijke actoren?
6. Is inpassing in het landschap eenvoudig mogelijk?

Bedrijfsmatig/logistiek

Zijn er logistieke mogelijkheden om teelten af te voeren?

Zijn er geschikte machines en oogstwijzen voorhanden?

Is de brandstof eenvoudig beschikbaar?

Is de brandstof op korte termijn te leveren?

Energieproductie

Wat is de kwaliteit van de brandstof?

Hoeveel brandstof is er beschikbaar?

Wat is de prijs van de brandstof?

Is er een goede levering van brandstof en op welke termijn?

Is er een combinatie met andere brandstoffen mogelijk?

Teelttechnologisch

Zijn de teeltwijzen geschikt voor de energiecentrale?

Is de teeltwijze goed te combineren met andere geld genererende functies?

Wat moeten de eigenschappen van de gewassen zijn in relatie tot het gebruik?

Bestuur en beleid

Is er een relatie met het gemeentelijke beleid?

Zijn er bestaande initiatiefnemers?

Zijn er bestaande projecten waarop aangehaakt kan worden?

Zijn er vergunningen ontheffingen e.d. waar rekening mee gehouden moet worden?

II. Het Hennepverwerkingsbedrijf Isoris B.V.

Het bedrijf ISORIS B.V. is in 2000 opgericht door Dhr Ripping en Dhr van der Luyt en heeft als doel het opzetten van een fabriek voor de productie van hennepvezels voor verschillende hoogwaardige toepassingen in de textiel en auto-industrie. De aandelen en belangen liggen geheel bij de twee directeuren van Isoris, oprichters en eigenaren. Op dit moment onderzoekt ISORIS met behulp van een achtergestelde lening van de provincie Gelderland het proces om van ruwe bastvezel hoogwaardige vezels te maken die kunnen worden gesponnen tot hoogwaardige producten.

Andere subsidieaanvragen zijn op dit moment nog niet succesvol geweest (o.a. Laser). In 2000 is er in Eibergen op pilot scale een productielijn neergezet waarna er begin 2001 beslissingen worden genomen over opschaling. Het is de bedoeling dat er uiteindelijk een fabriek wordt neergezet met een capaciteit evenredig aan 2000 a 5000 ha hennep (18.000 a 45.000 ton droge stof). De locatie van deze fabriek staat nog niet vast, maar de plaatsing van de fabriek in Hardenberg naast een bio-energiecentrale is aantrekkelijk. Het gebruik van een deel van de scheven voor duurzame energie wordt nog steeds serieus overwogen. De vorm die dat moet krijgen staat nog open. Zelfs gebruik van een eigen centrale kan een mogelijkheid zijn.

Het plan is de gehele keten in handen van de onderneming te houden waarbij de teelt van hennep wordt uitbesteed, in de nabije omgeving van fabriek. Over de vorm wordt nog nagedacht. Er wordt gedacht aan een telersvereniging. De telersvereniging of coöperatie kan eventueel deelnemen in de onderneming. Wederzijds voordeel staat hierbij voorop.

Op dit moment wordt er vanuit gegaan dat de hennep na de oogst op het veld wordt gedroogd en daarna gehakseld en droog ingekuuld. Naar gelang behoefte wordt de hennep ter plaatse of bij de fabriek (en centrale) gescheiden in een vezel en een houtscheven fractie. De vezels worden in de fabriek van ISORIS verder verwerkt. ISORIS zal zich op de bastvezels richten. In het kort bestaat de keten uit: Teelt – oogst – drogen – droog inkullen – onthouten (op boerderij of bij fabriek) – verwerking van bastvezel in fabriek – spinnen (uitbesteed) – weven (uitbesteed) – vermarkten van doek en andere vezelproducten.

Het proces dat ISORIS ontwikkelt is betrekkelijk eenvoudig. De verwerking van de bastvezel zou als een nat biochemisch/mechanisch ontsluitingsproces samengevat kunnen worden. In de pilot-opstelling wordt een groot deel van de benodigde vloeistoffen als afval van een naastgelegen textielveredelingsbedrijf betroffen. Er is water en stoom nodig voor het proces. Aanwezigheid van industrieel water en goedkope warmte is dus noodzakelijk.

Verschillende soorten hennepvezel worden zo geproduceerd voor verschillende toepassingen. O.a. kleding, huishoud textiel, interieurtextiel, technisch textiel. Over de prijzen is nog weinig bekend. Marktverkenning wordt gedaan na succesvolle proeven. Concurrentie is er van import uit China en Oost Europa. ISORIS zal betere kwaliteit moeten leveren. Voor verschillende toepassingen van bastvezel is schoning nodig waarbij laagwaardige bastvezel geproduceerd wordt. Het gebruik van duurzame elektriciteit en stoom van de naastgelegen centrale past bij het imago van een bedrijf dat duurzame vezels produceert. Ook de mogelijkheid van investeringssteun (tot 20%) onder de IPR regeling is een belangrijke overweging. Als er een fabriek wordt neergezet met een input van 11.250 ton (ds) bastvezel (equivalent aan 5000 ha hennep) zal dit ongeveer 25 arbeidsplaatsen creëren.

In 2001 wordt het business plan aangepast naar aanleiding van de resultaten in de pilot faciliteit en een marktverkenning. In 2000 heeft ISORIS 30 ha hennep laten telen, voornamelijk op akkerbouwgrond, in de Achterhoek voor verwerking in de pilot fabriek in Eibergen. Er is nu grond beschikbaar door eisen van de mestwetgeving dus er is belangstelling voor hennep-teelt. Er is echter geen vrije teelt van hennep dus moet er onder contract geteeld worden. Aan boeren is in 2000 fl. 2000,- uitbetaald per ha (1260,- subsidie + 740,-). Later zal er gewoon marktconform betaald worden. Bij het business plan is er van uitgegaan dat er niet met subsidies wordt gewerkt. Uitgangspunt is dat boeren er beter van moeten worden. Concurrerende gewassen zijn vooral mais en tarwe. De fl 2000,- die nu is betaald kan goed concurreren. Mais levert eerder fl. 1400,- op per ha

Er zal een besluit genomen moeten worden of onthouting gebeurt op boerderij of bij fabriek. Het bedrijf Hempron heeft een werkende mobiele onthouter die op het land gebruikt kan worden. Bij de fabriek onthouten lijkt efficiënter en zo kunnen de houtscheven ook verder verwerkt worden zonder extra transport. Dit laatste is een voorwaarde voor gebruik van scheven voor energie bij de fabriek. Bij onthouten bij de fabriek kan stofvorming een probleem zijn.

Bedrijven die zich in de gemeente Hardenberg vestigen kunnen een beroep doen op de Investeringspremieregeling (IPR) Noord Nederland. Onder deze regeling kan bij een minimum investering van fl. 300.000,= een premie van 20% van de investeringskosten verkregen worden.

Bron: ISORIS B.V. ; Karus et al., 2000; Nova institut, 1996.

III. Lozingsbesluit open teelt en veehouderij

In het Staatsblad 2000, 43 (Besluit van 27 januari 2000, houdende regels voor het lozen op oppervlaktewater dat samenhangt met agrarische activiteiten in de open grond alsmede gebruiksvoorschriften voor bestrijdingsmiddelen (Lozingenbesluit open teelt en veehouderij)) staat in **artikel 13**, lid 4 (pag. 10):

de teeltvrije zone bedraagt bij de teelt van NAK-pootaardappelen, consumptieaardappelen, fabrieksaardappelen inclusief pootgoed, poot- en plantuien, zaaiuien, bloembollen en –knollen, aardbeien, asperges, prei, schorseneren, sla, was- en bospenen, winterpenen, vaste planten, en neerwaarts te bespuiten boomkwekerijgewassen, als bedoeld in bijlage I bij dit besluit:

- a. tenminste 150 cm;
 - b. tenminste 100 cm, indien gebruik gemaakt wordt van:
 - 1°. veldspuitapparatuur met luchtondersteuning,
 - 2°. een overkapte beddenspuit,
 - 3°. vanggewas, of
 - c. tenminste 50 cm, indien gebruik gemaakt wordt van een handgedragen spuitboom.
5. De teeltvrije zone bedraagt bij de teelt van:
- a. opwaarts te bespuiten boomkwekerijgewassen als bedoeld in bijlage I bij dit besluit tenminste 500 cm;
 - b. appelen, peren en overige pit- en steenvruchten als bedoeld in bijlage I bij dit besluit, tenminste 150 cm.
6. De teeltvrije zone bedraagt bij de teelt van:
- a. grasland, graszaad, haver, rogge, triticale, zomertarwe, wintertarwe, zomergerst en wintergerst als bedoeld in bijlage I bij dit besluit, tenminste 25 cm;
 - b. overige landbouwgewassen als bedoeld in bijlage I bij dit besluit, met uitzondering van de landbouwgewassen genoemd in het vierde en vijfde lid, tenminste 50 cm.
7. De teeltvrije zone bedoeld in het vierde tot en met het zesde lid, wordt gemeten vanaf de insteek van het oppervlaktewater en strekt zich, met uitzondering van de teelt van grasland, uit tot het hart van de buitenste planten van de te telen landbouwgewassen.
8. Bij aanwezigheid van een talud dat breder is dan 200 cm kan de waterkwaliteitsbeheerder bij nadere eis een minder brede teeltvrije zone voorschrijven dan bedoeld in het vierde tot en met het zevende lid. In gevallen waarin toepassing is gegeven aan de vorige volzin, zijn die bepalingen niet van toepassing.
9. Indien aan het desbetreffende oppervlaktewater in een plan, vastgesteld ingevolge de Wet op de waterhuishouding, een bijzondere functie of waterkwaliteitsdoelstelling is toegekend, kan de waterkwaliteitsbeheerder bij nadere eis een bredere teeltvrije zone voorschrijven dan bedoeld in het vierde tot en met het zevende lid. In gevallen waarin toepassing is gegeven aan de vorige volzin, zijn die bepalingen niet van toepassing.
10. In afwijking van het derde lid behoeft een teeltvrije zone niet te worden aangehouden indien sprake is van biologische teelt.
11. In afwijking van het bepaalde in het derde lid behoeft geen teeltvrije zone te worden aangehouden langs gegraven waterlopen, die van 1 april tot 1 oktober onder normale omstandigheden geen water bevatten, mits daaraan niet in een plan, vastgesteld ingevolge de Wet op de waterhuishouding, een bijzondere functie of waterkwaliteitsdoelstelling is toegekend.

Uit dit artikel is te lezen dat als we kijken naar de drie gebruikelijke akkerbouwgewassen: aardappelen, granen en suikerbieten, zaai- en plantuien, de volgende breedtes van teeltzones het meest waarschijnlijk lijken:

aardappelen (fabrieks-, consumptie- en pootgoedaardappelen) en ook (**zaai- en plantuïen**) in de praktijk een teeltvrije zone van minimaal (artikel 13, lid 4b):

100 cm moeten hebben, als gebruik wordt gemaakt van:

veldspuitapparatuur met luchtondersteuning of

een overkapte beddenspuit of

een vanggewas.

De mogelijkheden van 150 cm en 50 cm teeltvrije zone zoals verwoord in artikel 13, lid 4a resp. artikel 13, lid 4c, lijken voor de praktijk minder waarschijnlijk, gelet op de respectievelijke opbrengstderving en grotere arbeidsinzet.

Granen en gras(zaad):

Teeltvrije zone van minimaal 25 cm (artikel 13, lid 6a).

Suikerbieten (en ook b.v. mais):

Teeltvrije zone van minimaal 50 cm (artikel 13, lid 6b).

Uit artikel 13 blijkt dat tot 1-1-2003 bij de aardappelteelt de meeste pijn zit, hoewel dit in de praktijk ook nog wel weer meevalt. Het volgende voorbeeld geeft dit weer.

In een aardappelveld zal in de praktijk de buitenste rij ca. 50 cm uit de slootkant staan (d.i. de afstand van insteek oppervlaktewater tot hart eerste rij gewasteelt). Dit vanwege het feit dat deze kantrij anders niet is te planten, te bewerken (frezen) en te rooien. In de nieuwe situatie bij toepassing van veldspuitapparatuur met luchtondersteuning zal deze kantrij 100 cm vanuit insteek oppervlaktewater moeten staan. Dit betekent dat de boer ca. 50 cm aan elke kant van zijn perceel niet kan betelen. Afhankelijk van de afmetingen van het perceel t.o.v. de ligging van de watergangen zal hij een deel van de opbrengst derven.

Artikel 13 geldt echter tot 1-1-2003. Vanaf 1-1-2003 geldt artikel 14 (zie hierna).

Artikel 14

1. Met betrekking tot het lozen op een andere wijze dan met behulp van een werk in het kader van gewasbescherming worden, in afwijking van artikel 13, met ingang van een bij koninklijk besluit te bepalen tijdstip (*d.i. ca. 1-1-2003, Gerrit Kasper*), de voorschriften gesteld bij of krachtens het derde tot en met het zevende lid in acht genomen.

2. Met betrekking tot het gebruiken van gewasbeschermingsmiddelen worden, in afwijking van artikel 13, met ingang van een bij koninklijk besluit te bepalen tijdstip, de voorschriften gesteld bij of krachtens het derde tot en met het zevende lid in acht genomen.

3. Langs oppervlaktewater wordt een teeltvrije zone aangehouden.

4. De teeltvrije zone bedraagt bij de teelt van NAK-pootaardappelen, consumptieaardappelen, fabrieksaardappelen inclusief pootgoed, poot- en plantuïen, zaaiuien, bloembollen en -knollen, aardbeien, asperges, prei, schorseneren, sla, was- en bospenen, winterpenen en neerwaarts te bespuiten laan- en parkbomen, vruchtbomen, rozestruiken, sierconiferen en overige sierheesters en klimplanten als bedoeld in bijlage I bij dit besluit:

a. tenminste 225 cm;

b. tenminste 150 cm, indien gebruik wordt gemaakt van
1°. veldspuitapparatuur waarbij luchtondersteuning wordt toegepast,
2°. een overkapte beddenspuit;

c. tenminste 100 cm, indien gebruik gemaakt wordt van een handgedragen spuitboom en gebruik gemaakt wordt van een emissiescherm, waarvan geen afdruipeende gewasbeschermingsmiddelen in het oppervlaktewater kunnen geraken.

5. De teeltvrije zone bedraagt bij de teelt van opwaarts te bespuiten boomkwekerijgewassen en appelen, peren en overige pit- en steenvruchten als bedoeld in bijlage I bij dit besluit:

a. tenminste 600 cm;

b. tenminste 150 cm indien:

1°. gebruik gemaakt wordt van een tunnelspuit,

2°. gebruik gemaakt wordt van een reflectiescherm, een vanggewas of een emissiescherm, waarvan geen afdruipeende gewasbeschermingsmid-delen

in het oppervlaktewater kunnen geraken, of

3°. sprake is van biologische teelt van appels, peren en overige pit- en steenvruchten.

6. De teeltvrije zone bedraagt bij de teelt van:

a. grasland, graszaad, haver, rogge, triticale, zomertarwe, wintertarwe, zomergerst en wintergerst als bedoeld in bijlage I bij dit besluit tenminste 100 cm;

b. neerwaarts te bespuiten bos- en haagplantsoen en vaste planten als bedoeld in bijlage I bij dit besluit:

1°. tenminste 150 cm;

2°. tenminste 100 cm, indien gebruik gemaakt wordt van

i. veldspuitapparatuur waarbij luchtondersteuning wordt toegepast, of

ii. een overkapte beddenspuit;

3°. tenminste 50 cm, indien gebruik gemaakt wordt van een handgedragen spuitboom en gebruik gemaakt wordt van een emissiescherm, waarvan geen afdruipende gewasbeschermingsmiddelen in het oppervlaktewater kunnen geraken;

c. overige landbouwgewassen als bedoeld in bijlage I bij dit besluit, met uitzondering van de in het vierde en het vijfde lid genoemde gewassen, tenminste 125 cm.

7. Artikel 13, zevende, achtste, negende en elfde lid zijn van overeenkomstige toepassing. Artikel 13, tiende lid, is van overeenkomstige toepassing op landbouwgewassen als bedoeld in het vierde en het zesde lid en boomkwekerijgewassen als bedoeld in het vijfde lid.

IV. Energieteelt in de omgeving van het WMO waterwingebied `Brucht`

De Waterleiding Maatschappij Overijssel (WMO) heeft verschillende waterwingebieden in Overijssel. Een waterwingebied bestaat uit een pompstation plus directe omgeving (60 dagen zone) waar zeer strikte milieu beperkingen gelden. Op deze oppervlakte van 10 a 40 ha wordt vaak natuur ontwikkeld. Daaromheen is er een 25 jaarszone of grondwater beschermingsgebied van tussen de 200 a 600 ha waarbinnen milieubeperkingen gelden maar waar landbouw wel is toegestaan. Daarbuiten is er de 100 jaarszone of intrekgebied van ongeveer 1000 ha waarbinnen bepaalde beperkingen gelden voor wat betreft vestiging van woonwijken en industrieterreinen. WMO is geïnteresseerd om milieuvriendelijke activiteiten te stimuleren in deze water aanvoer gebieden. Dit bevordert de waterkwaliteit en past bij het imago van een waterwingebied. Energieteelt is mogelijk met een lagere milieubelasting dan de meeste gangbare (agrarische) activiteiten en is daarom interessant vooral in de meest kwetsbare gebieden.

Ten zuidoosten van Hardenberg ligt het WMO waterwingebied `de Brucht`. Een gebied van ongeveer 1200 ha (vooral) landbouwgebied beïnvloed en ondervindt invloed van het waterwingebied. Zo is er over 1999 een uitkering gegeven aan 101 landbouwers van totaal f 88.848,63 als compensatie voor droogteschade aan de landbouw in een gebied van 1255,31 ha. Het uitgekeerde schadebedrag per ha varieert per zone. De maximale opbrengstderving is in gebieden bij het pompstation waar tot 10% opbrengstderving plaats vindt. Dan wordt er ongeveer fl. 300,- uitgekeerd. Dit gebied van maximale opbrengstderving is het aantrekkelijkst voor energieteelt omdat de droogte vergoeding het hoogst is. Het ligt in de verwachting dat over 2000 een zelfde bedrag uitgekeerd zal worden. Verder is er over 1999 f 22.194,54 compensatie betaald voor beschermingsschade en stimuleringsvergoeding in verband met beperkingen in beschermingsmaatregelen in mais, aardappelen, graan en onkruidbescherming. Er is een ingewikkeld systeem waarin o.a. is vastgelegd hoeveel er uitgekeerd wordt als er bepaalde pesticiden niet gebruikt worden. Naarmate de gewone regels aangescherpt worden zal deze vergoeding ook verminderen.

Afhankelijk van de plaats blijven er mogelijkheden bestaan om vergoedingen te geven als er geen of zeer beperkte gebruik wordt gemaakt van beschermingsmiddelen en bemesting. Als indicatie geldt het bedrag van f 22.000,- dat momenteel wordt uitgekeerd. In dit kader kunnen er mogelijkheden bestaan om extra bijdragen van WMO te verwachten aangezien energieteelt in Hardenberg een pilot-functie zou hebben.

Hans van der Werf gaf aan dat in andere waterwingebieden grotere nitraat problemen bestaan dan bij de Brucht waardoor het aantrekkelijker wordt voor WMO om hogere vergoedingen te betalen om energieteelt te bevorderen. Wellicht heeft het zin om ook verderaf gelegen WMO locaties in latere fase mee te nemen.

WMO heeft ook belang bij de nieuwe maatregelen voor teeltvrije zones en vanggewassen. Een deel van het infiltratiewater is oppervlaktewater waardoor pesticiden drift ook negatieve effecten heeft op drinkwater contaminatie risico's. WMO kan dus ook een belanghebbende partij zijn die vanggewassen wil stimuleren vooral in grondwater beschermingsgebieden.

Energieteelt in de omgeving van het waterwingebied kan een interessante optie zijn aangezien er zowel gebruik kan worden gemaakt van de verdrogings-schade vergoeding als een stimuleringsvergoeding indien er geen of beperkt gebruik gemaakt wordt van beschermingsmiddelen en bemesting. Een onzekere factor vormt het feit dat er op dit moment plannen zijn om het waterwingebied op termijn (10 a 15 jaar) om het zetten in een wingebied voor industrieel water. Dit zou een deel van de vergoedingen overbodig maken. Aan de andere kant zou de introductie van schone energieteelt het risico van contaminatie kunnen verkleinen waardoor verplaatsing pas later aan de orde hoeft te komen. Waarschijnlijk zal de gewasopbrengst door de verdroging niet veel lager zijn aangezien de te gebruiken meerjarige energiegewassen redelijk droogtebestendig zijn en een uitgebreid wortelstelsel hebben.

Een punt dat volgens WMO, bij monde van dhr R.A. Kloosterman, nog onderbouwing behoeft is de milieuwinst die gehaald kan worden door teelt van energiegewassen vooral nu in de komende jaren een verscherping van de landelijke regelgeving zal plaats vinden. Een nadere uitwerking van dit aspect is hiervoor noodzakelijk.

Bron. o.a. Hans van der Werf (WMO).

V. Braakleggingsregeling

De EU ging rond 1980 over van een netto-invoer naar een netto-exportpositie. Groeiende kg-opbrengsten per hectare waren hiervan de belangrijkste reden. Minder inkomsten van invoerheffingen en groeiende uitgaven voor de exportrestituties (subsidies om het verschil met de lagere wereldprijzen te overbruggen) hebben in eerste instantie tot gevolg dat de door de EU vastgestelde garantieprijs niet langer werd aangepast aan de kostenontwikkeling in de landbouw. In 1992 werd een belangrijke hervormingsstap in het EU-beleid gemaakt. Men ging van een systeem van marktprijssteun over op een systeem van directe inkomenssteun. Op die manier wordt hoge productie van overschotgewassen dus niet meer door middel van subsidies gestimuleerd. Er werd een drastische prijsverlaging van met name het graan ingevoerd, waarbij het daaruit voortkomende inkomensverlies werd gecompenseerd door een *hectarevergoeding*. Deze vergoeding geldt uitsluitend voor de in tabel 1 genoemde steunwaardige gewassen. Daarbij is graan inclusief maisvarianten, dus ook snijmais valt binnen deze categorie. Telers die meer dan 92 ton graan telen hebben wel te maken met een aanvullende voorwaarde om deze hectarevergoeding te kunnen ontvangen: ze moeten een deel (10%) van het areaal steunwaardige gewassen braakleggen. Daarenboven kunnen deze telers voor de braakgelegde grond een *braakleggingsvergoeding* ontvangen. Voor de goede orde: deze bedrijven komen dus in aanmerking voor twee vergoedingen, te weten (1) de hectarevergoeding voor de zogeheten steunwaardige gewassen (zie tabel 1) en (2) een braakleggingsvergoeding voor de braakgelegde grond. Voor telers die minder dan 92 ton graan verbouwen, geldt de verplichting tot braaklegging niet. Zij krijgen de hectare-vergoeding zonder aanvullende randvoorwaarden. De regeling waar de telers die meer dan 92 ton graan produceren onder vallen, is de zogeheten algemene regeling, terwijl de telers die minder dan 92 ton graan voortbrengen te maken hebben met de vereenvoudigde regeling. In tabel 1 zijn de vergoedingen voor de diverse gewassen – de hectare-vergoedingen – gegeven alsook de vergoeding die geldt voor de braakgelegde gronden.

Tabel 1: Vergoeding in het kader van de vereenvoudigde regeling, de algemene regeling en voor de braakgelegde gronden voor regio I en regio II*, in guldens per hectare

	Regio I	Regio II
Vereenvoudigde regeling	847	596
Algemene regeling		
- granen (incl. Mais)	847	596
- eiwithoudende gewassen	1.224	862
- oliehoudende gewassen	1.469	1.035
- lijnzaad	1.639	1.154
Braakgelegde gronden	1.073	756

*Nederland is verdeeld in twee productieregio's: Regio I heeft een hoger opbrengstniveau dan regio II.

De voorstellen van de Europese Unie in Agenda 2000 borduren voort op bovenbeschreven beleid. De graanprijs gaat wederom omlaag, te weten met 15% in twee stappen. Tegelijkertijd wordt de hectare-vergoeding voor graan met ruim 15% verhoogd tot bijna fl. 1.000,= per hectare. Ten aanzien van de braaklegging geldt een basispercentage van 10% voor de jaren 2000 tot en met 2006; dat wil zeggen dat de individuele bedrijven 10% van het areaal "steunwaardige" gewassen (zie tabel 2.4) moeten braakleggen. Daarbij moet wel worden aangetekend dat dit beleid sterk in discussie is nu de Midden-Europese landen aan de EU-poort staan. Ongewijzigd beleid zou een forse ingreep in het EU-budget betekenen en het is de vraag of er binnen de EU voldoende draagvlak is voor een dergelijke budget-aanspraak. Of en in hoeverre het beleid zoals dat nu tot 2006 is geformuleerd ook voor de periode daarna wordt voortgezet is dus niet met zekerheid bevestigend te beantwoorden. Naast de maatregelen in het kader van het graanbeleid zijn er nog maatregelen voor de fabrieksaardappelen-, zuivel- en rund- en kalfsvleessector genomen. Alle maatregelen wijzen in de richting van een verdere blootstelling aan de internationale concurrentie. Deze lijn wordt naar verwachting voorsnog niet omgebogen. De krachten van buiten de EU, ook terugkomende in de WTO-ronde, vragen nadrukkelijk om een liberalere koers binnen de EU. (LEB, 1999) Ook het Nederlandse beleid, onlangs neergelegd in de Nota "Kracht en Kwaliteit" wijst op een verdere blootstelling aan internationale marktkrachten.

Braakleggingsregeling

Akkerbouwers die meer dan 92 ton graan telen komen in aanmerking voor een hectarevergoeding wanneer ze een deel (10%) van de steunwaardige gewassen braakleggen. Bovendien ontvangen ze dan een braakleggingsvergoeding voor de braakgelegde oppervlakte. Zoals uit tabel 1 blijkt is deze braakleggingsvergoeding fl. 756,= of fl. 1.073,= per hectare.

De regeling kent vier vormen van braak, te weten:

1. Zwarte braak: de grond blijft onbeteeld;

2. Groene braak: de grond wordt ingezaaid met groenbemester, die wordt ondergeploegd danwel wordt geogst en als veevoeder wordt gebruikt;
3. Natuurbraak: de grond wordt ingezaaid met een zogenaamd "hatuurbraakmengsel" (mengsel van groenbemers met tenminste drie soorten bloeiende gewassen)
4. Teelt van non-food of non-feed gewassen.

Een van de vormen van braaklegging is dus braakgelegde grond waarop de non-food en non-feed gewassen geteeld worden. Het is essentieel dat deze producten niet in het voeding- en veevoercircuit komen. Er is een lijst van zowel gewassen als eindproducten die in aanmerking komen voor deze optie. Daar wordt ook energie nadrukkelijk als eindproduct genoemd evenals de verschillende gewassen (graan, suikerbieten, koolzaad, Miscanthus, bomen). De braakleggingsregeling biedt dus de mogelijkheid om een overheidsbijdrage te ontvangen voor de teelt van energiegewassen – mits uitdrukkelijk aangetoond kan worden dat de gewassen inderdaad als energiebron dienen. Die bijdrage is de eerder genoemde braakleggingsvergoeding van fl. 756,= of fl. 1.073,=.

Het areaal braakgelegde grond is echter beperkt. Van de ruim 113.000 bedrijven neemt nog geen 1% (0,6%) van de bedrijven (2.226) deel aan de braaklegging, waarmee 2% van het areaal (12.107 hectare) gepaard gaat. Daarvan is slechts een beperkt areaal met non-food gewassen ingezaaid. De animo daarvoor is niet groot. LTO-Nederland noemt het risicovol om aan deze vorm van braak mee te doen. Er zijn veel administratieve regels waaraan de teler moet voldoen om de overheid de zekerheid te geven dat de gewassen niet (alsnog) voor (vee)voeding wordt gebruikt. Wanneer dit niet lukt loopt de teler het (grote) risico de premies in het kader van de Mac-Sharry regeling te missen. Aangezien de financiële opbrengst van de teelt van non-food gewassen – met name energie – relatief laag is, is de teler weinig geneigd om op de braakgelegde grond non-food gewassen te telen.

Conclusie

- Mais behoort tot de steunwaardige gewassen, waarvoor de braakleggingsregeling geldt wanneer er meer dan 92 ton wordt geteeld op het bedrijf. Op die braakgelegde gronden kunnen energiegewassen worden geteeld.
- Bedrijven die minder dan 92 ton telen ontvangen de subsidie zonder dat daarbij de verplichting tot braaklegging wordt opgelegd. Veruit de meeste bedrijven (met mais) vallen binnen de categorie die minder dan 92 ton produceert. Voor hen geldt dus niet de verplichting tot braaklegging.

VI. Eisen aan biomassa

De biomassa komt van verschillende bronnen met een verschillende kwaliteit. Enige eenheid in kwaliteit alvorens het de verbrandingsoven in gaat is vereist. Het gaat daarbij om de volgende factoren:

- Structuur en vorm
- Vochtgehalte
- Asgehalte
- Chemische samenstelling
- Vervuilingsgraad

De eisen waarin de genoemde factoren moeten voldoen zijn voor verbranden en vergassen soms gelijk, maar in andere gevallen verschillend. Onderstaand wordt dit nader uitgewerkt.

Structuur en vorm

Voor verbranding in een wervelbedoven moet de biomassa verkleind worden tot afmetingen niet groter dan 3x3 x 10 cm. De biomassa moet niet met elkaar kunnen verklitten tot een samenhangende massa, dat veroorzaakt brugvorming of andere opstoppingen in de toevoerinstallaties. De gangbare shredder en chipmachines kunnen de vereiste structuur en vorm leveren.

Voor vergassing zal de brandstof, hennepresten, Miscanthus stengels en Switchgrass, fijn genoeg moeten zijn om in het wervelbed te vergassen. De deeltjesgrootte zal maximaal 3 cm mogen zijn. Een voorbewerking in de vorm van hakselen kan hiervoor zorgen.

Vochtgehalte

De installatie wordt ontworpen op een bepaald van te voren vastgesteld gemiddeld vochtgehalte van de brandstof. Een bepaalde tolerantie ten opzichte van het werkelijke vochtgehalte kan verkregen worden. Voor vers hout (snoei- en dunningshout) moet uitgegaan worden van een gemiddeld vochtgehalte van 40 - 50%. Voor schoon resthout uit de houtverwerkende industrie kan uitgegaan worden van 20% vocht. Gemiddeld gaan we uit van 40% vocht. Een hoger vochtgehalte leidt tot een lagere verbrandingswaarde. Er is meer biomassa nodig voor dezelfde hoeveelheid energie. Dit kan een reden zijn om de prijs van de biomassa afhankelijk te maken van het vochtgehalte van de geleverde biomassa.

Voor de vergassingsbrandstof wordt uitgegaan van een gemiddeld vochtgehalte van 15%. Biomassa die te nat wordt aangeleverd moet of geweigerd worden, of kunstmatig gedroogd worden, wat kosten met zich meebrengt.

Asgehalte

As in biomassa is in twee vormen aanwezig: als mineralen gebonden in de biomassa en als vervuiling in de vorm van zand of andere vervuiling. Het mineralengehalte van "schone" biomassa is laag, 1 - 2 %. De meeste as komt van oorspronkelijk aanwezige vervuiling en zand. Een hoger asgehalte betekent een lagere verbrandingswaarde. Tevens moet as afgevoerd worden, meestal tegen aanzienlijke kosten.

Dit kan ook een reden zijn om de prijs van de biomassa afhankelijk te maken van het asgehalte van de geleverde biomassa.

Chemische samenstelling

Bepaalde chemische componenten aanwezig in de biomassa komen in een bepaalde vorm terug in het rookgas, dat gereinigd moet worden voordat het mag worden uitgestoten. Met name het chloor en het stikstof gehalte hebben invloed op de kosten van de rookgasreiniging. Daarnaast kunnen zware metalen een negatieve invloed hebben. Voorbehandeld (geïmpregneerd) hout moet geweigerd worden.

VII. Emissienormen voor energiecentrales

Tabel x: Voorstel emissie- eisen stand-alone toepassing energiewinning uit biomassa

	Schone biomassa (mg/m ³ bij 6% O ₂)	Vuile biomassa (mg/m ³ bij 11% O ₂)
NOx (> 20 MWth)	Kostenverevening	Kostenverevening
NOx (< 20 MWth)	100 – 200	70 – 130
SO ₂	150	50
Stof	20	10
Cd + Tl		0,05
Hg		0,05
Som zware metalen		0,5
HCl		
HF		1
Dioxines (ng TEQ/m ³)	Meting	0,1
VOS		10
CO		50

NB. Kostenverevening is een systeem waarbij de te behalen emissienorm afhankelijk is van het rendement van de installatie en emissieruimte gekocht kan worden van installaties die emissieruimte over hebben.

Onder schone biomassa wordt verstaan: plantaardige (afval)stoffen of materialen uit:

- Land- en bosbouw
- Voedingsindustrie
- Papierproductiepulp
- Kurkafval
- Houtafval, met uitzondering van bouw- en sloopafval met gehalogeneerde organische verbindingen en/of verontreinigd met zware metalen.

VIII. Beschrijving van de teelt van wilg en Miscanthus

Gerrit Kasper
IMAG
Wageningen, december 2000

Inhoud

- 1 Beschrijving van de keten
 - 2 1.1 Wilg
 - 1.2 Miscanthus

 - 2 Schakels van de keten

 - 2.1 Inleiding

 - 2.2 Teelt
 - 2.2.1 Planten
 - 2.2.1.1 Planten van wilg
 - 2.2.1.2 Planten van Miscanthus
 - 2.2.2 Gewasverzorging
 - 2.2.2.1 Gewasverzorging van wilg
 - 2.2.2.2 Gewasverzorging van Miscanthus
 - 2.2.3 Teeltbeëindiging
 - 2.2.3.1 Teeltbeëindiging van wilg
 - 2.2.3.2 Teeltbeëindiging van Miscanthus

 - 2.3 Oogst
 - 2.3.1 Algemeen

 - 2.4 Bewaring
 - 2.4.1 Algemeen

 - 3.1 Oogst van wilg
 - 3.1.1 Afzetten
 - 3.1.2 Bewerking van het geoogste produkt
 - 3.1.3 Oogst van hele stengels
 - 3.1.4 Bewaring van wilg
 - 3.1.4.1 Gehalkseld
 - 3.1.4.2 Hele stengels

 - 3.2 Oogst van Miscanthus
 - 3.2.1 Scheiden
 - 3.2.2 Bewerking van het geoogste produkt
 - 3.2.3 Bewaring van Miscanthus

 - 3.3 Transport
-

1 Beschrijving energiegewassen

In dit rapport worden de energiegewassen wilg (*Salix viminalis*) en Miscanthus (*Miscanthus sinensis* 'Giganteus') behandeld. Deze gewassen worden hieronder nader beschreven.

1.1 Wilg

De belangstelling voor wilg als energiegewas bestaat in Zweden reeds sinds een aantal jaren. Daar besloeg het totale areaal in 1995 ca. 15000 ha. Het gewas is interessant voor de energieopwekking omdat het een hoge drogestofopbrengst heeft, jaarlijks ca. 10 t ds/ha. Daarnaast wordt wilg in Nederland reeds voor beschoeiingen van waterwegen en als groene geluidswal gebruikt.

Wilg wordt in de maanden maart en april geplant. Het plantmateriaal bestaat uit stekken die 20-25 cm lang zijn en een diameter van 10-25 mm hebben. Ze worden in Zweden in rijen geplant afwisselend op 75 cm en 150 cm afstand. De afstand in de rij bedraagt 75 cm. In Nederland is dit systeem overgenomen. Een aantal weken na het planten, als de wortels zijn aangeslagen, beginnen de stekken te groeien en ontstaan er bladeren. Laat in het najaar verliest wilg zijn blad door vorst en verandering van daglengte. De wilgen bereiken in het eerste jaar een lengte van 2 tot 3 m. In sommige gevallen wordt na 1 jaar het gewas laag bij de grond afgezet (=afgesneden). Afzetten resulteert in een versnelde groei van het wortelstelsel en in meer zijstekken.

Wilg blijft 20-25 jaar op het veld staan. Elke vier jaar wordt er geoogst. De oogst vindt in de periode november tot april plaats, afhankelijk van de weersomstandigheden. De opbrengst in Zweden bedraagt ca. 10 ton ds/ha/jaar. In Nederland zal de opbrengst waarschijnlijk hoger liggen, vanwege de grotere daglengte en een langer groeiseizoen. Het vochtgehalte tijdens de oogst bedraagt ca. 50%. Daardoor kunnen tijdens de bewaring broeiproblemen ontstaan, vooral als het materiaal gehakseld is. Hele stengels zijn goed te bewaren (Gigler en Bosma, 1995a,b).

1.2 Miscanthus

Miscanthus is een meerjarig monocotyle grassoort, oorspronkelijk afkomstig uit Zuidoost China. De stengels van Miscanthus zijn vrij stevig en lijken op bamboe. Ze zijn ongeveer 1 cm dik. De bladeren zijn groen en plat met een witte streep in het midden. Ze zijn ongeveer 50 cm lang en 3 cm breed. Miscanthusplanten kunnen na twee jaar een lengte van drie tot vier meter bereiken. Onder de grond heeft de plant uitlopers met een dikte van ca. 1,5 tot 2,0 cm en internodiën (= stengelleden) van 1,5 cm. Op elke internodium bevindt zich een knop die het volgende seizoen kan uitlopen (in het voorjaar). De knoppen kunnen in het eerste groeiseizoen ook tijdens het groeiseizoen uitlopen. Toepassingen van Miscanthus liggen in de bouwwereld (spaanplaten, isolatieblokken en binnenwanden), de energiewinning (verbranding en vergassing), substraat in de tuinbouw, grondstof voor verteerbare verpakkingsmaterialen en papier en geotextielen (matten).

Het gewas wordt eind april/begin mei aangeplant. De plantbezetting is 10.000 planten per ha. De teeltduur is 10 tot 15 jaar. Miscanthus groeit totdat de vorst invalt. De bovengrondse delen sterven dan af, de stengels verhouten en het vochtgehalte daalt. In maart/april vindt de oogst van stengels plaats. Het vochtgehalte kan dan tot 15% gedaald zijn. Bewaring van Miscanthus zonder aanvullende droging is dan mogelijk. De opbrengst is in het eerste jaar nihil en in het tweede jaar ca. 7-10 ton drogestof/ha. Vanaf het derde/vierde jaar wordt tot 12 ton drogestof/ha verwacht. De ondergrondse delen lopen opnieuw uit als de bodemtemperatuur 10°C is (Sloth, 1985).

Schakels van de keten

Inleiding

In dit hoofdstuk worden de schakels besproken, waaruit de logistieke keten van de energiegewassen wilg en Miscanthus is opgebouwd. Achtereenvolgens komen de schakels teelt, oogst, bewaring, bewerking en transport van het product aan de orde. De volgorde van de schakels teelt en oogst ligt vast, maar bewaring, bewerking en transport kunnen in een willekeurige volgorde plaatsvinden, afhankelijk van de gekozen keten. Deze schakels worden specifiek voor wilg en Miscanthus behandeld.

2.2 Teelt

Van de teelt van wilg en Miscanthus worden in deze paragraaf de volgende onderdelen besproken:

- planten;
- gewasverzorging (onkruidbestrijding, gewasbescherming, bemesting, berekening);
- teeltbeëindiging.

2.2.1 Planten

Tijdens het planten worden stekken, wortelstokken of meristeemplanten in de grond gebracht, waaruit het nieuwe gewas voortkomt. Wilg en *Miscanthus* worden in het voorjaar geplant.

2.2.1.1 Planten van wilg

Het plantmateriaal van wilg bestaat uit stekken met een lengte van 20-25 cm en een diameter van 10-25 mm. Ze kunnen in diverse plantverbanden voorkomen. Het meest voorkomend is het zogenaamde 'Zweedse' systeem. Hierbij worden de wilgen in rijen geplant afwisselend op 75 cm en 150 cm afstand. De plantafstand in de rij is afhankelijk van het aantal stekken per ha, dat varieert van 10000-20000. Het opkomstpercentage is hoog, rond 95%. Het planten gebeurt met de hand (vooral bij kleinschalige aanplant en voor experimentele doeleinden) of gemechaniseerd. Er zijn diverse plantmachines beschikbaar, meestal twee- of vierrijig. In Groot-Brittannië worden aangepaste koolplantmachines gebruikt. In Scandinavië zijn diverse plantmachines speciaal voor wilg ontwikkeld. Het principe van deze planters is dat een sleuf wordt getrokken, waarin de stekken worden gezet. Met een drukwiel of schijf wordt de sleuf weer gesloten. Achter op de plantmachine zitten één of twee personen; met een optisch signaal of geluidssignaal wordt een teken gegeven wanneer zij een stek moeten planten. In Zweden is een 4 rijige semi-automatische planter ontwikkeld. De capaciteit van de plantmachines varieert van 2 tot 8 ha per dag (ADAS, 1995).

2.2.1.2 Planten van *Miscanthus*

Miscanthus kan alleen op vegetatieve wijze vermeerderd worden. Vermeerdering is mogelijk door *in vitro*-vermeerdering en vermeerdering door het knippen van wortelstokken. De eerste vermeerderingsvorm levert meristeemplanten, de andere vorm levert rhizomen. Het knippen van wortelstokken kan door een boer zelf worden gedaan en is relatief goedkoop. Het opkomstpercentage van rhizomen wisselt sterk, afhankelijk van de omstandigheden. Onder gunstige omstandigheden is een opkomstpercentage van 80% haalbaar.

Voor het planten van de meristeemplanten zijn machines beschikbaar die ook in de vollegrondsgroenteteelt gebruikt worden. Kortleve en Huisman (1995) hebben diverse experimenten uitgevoerd met een vierrijige Plantmaster kluitplantmachine. De bereikte capaciteit bedroeg 0,85 ha/h. Het resultaat was goed. Het aandrukken van de plantjes in de grond kan beter door het aanbrengen van gewichten op de aandrukwielen. Door de lage slip en de centrale aandrijving bleek deze machine in staat het gewas in driehoeksverband te planten.

Het planten van de rhizomen kan op een aantal manieren. Kortleve en Huisman (1995) hebben gebruik gemaakt van een aangepaste Cramer aardappelpootmachine. Deze tweerijige machine heeft echter een lage capaciteit (0,3 ha/h). Door de vakgroep Agrotechniek en -fysica van de Landbouwniversiteit is daarom een eenvoudige vierrijige plantmachine ontwikkeld op basis van een schoffelrame. De schoffelelementen werden vervangen door plantkokers van 15 cm bij 15 cm in doorsnede en een lengte van 60 cm (Kortleve en Huisman, 1995). De plantdiepte kan worden ingesteld met loopwielen aan de plantkokers of door de hefinrichting. De plantafstand tussen de rijen bedraagt 75 cm. De afstand in de rijen 120 cm. De arbeidsbezetting is vijf mensen, één op de trekker en vier op de plantmachine. De rijnsnelheid is 2 km/h en de capaciteit bedraagt 0,4 ha/h. Aanpassingen aan deze machine moeten leiden tot een vergroting van de capaciteit.

2.2.2 Gewasverzorging

De gewasverzorging bestaat uit de onkruidbestrijding, gewasbescherming, bemesting en beregening.

2.2.2.1 Gewasverzorging van wilg

Voor wilg is een effectieve onkruidbestrijding essentieel, vooral in het eerste jaar. Het is nog niet duidelijk hoe onkruiden de opbrengst beïnvloeden. Er zijn verschillende herbiciden beschikbaar die voor het planten worden toegediend, of vlak erna. De verwachting is dat in de toekomst een aantal herbiciden niet meer gebruikt mag worden. Er zijn ook verschillende niet-chemische methoden beschikbaar. Mechanische onkruidbestrijding (wiedeg en rijenfrees) en ondergewassen die niet concurreren met wilg kunnen worden toegepast. Voor de gewasbescherming voor de bestrijding van ziekten en plagen zijn diverse middelen beschikbaar. In ADAS (1995) staat een overzicht van alle mogelijk voorkomende onkruiden, ziekten, plagen en bestrijdingsmiddelen.

De bemesting van wilg heeft vooral betrekking op de elementen N, P en K. De behoefte hangt o.a. af van de soort, kloon, bodem en klimaat. Volgens Van der Meijden en Gigler (1994) is in Zweden een jaarlijkse gift van 60-80 kg N, 10 kg P en 35 kg K gebruikelijk. Dit wordt pas in het tweede jaar toegediend, om te voorkomen dat in het eerste jaar onkruiden ervan profiteren. Kunstmest kan in het eerste, tweede en derde jaar na planten en na de oogst met aangepaste kunstmeststrooiers worden toegediend. Toediening van dierlijke mest is ook mogelijk (Van der Meijden en Gigler, 1994). Onder droge omstandigheden kan beregening nodig zijn.

2.2.2.2 *Gewasverzorging van Miscanthus*

Bij *Miscanthus* vergt de hoge drogestofproductie van het gewas met ca. 25% bladmassa veel nutriënten. In de winterperiode valt de top van de stengel en het blad af en blijft op het veld achter met een groot deel van de opgenomen mineralen. Hierdoor kan een aanzienlijk deel van de behoefte aan mineralen worden gedekt. In de eerste teeltjaren blijven minder gewasresten achter, maar is de behoefte aan mineralen ook minder door de lagere productie.

Hoewel er tot nu toe nog geen ziekten van belang zijn geconstateerd (Lysen et al., 1992; De Graaf & Van Mensvoort, 1989) bij kleinschalige teelt, zijn er bij grootschalige teelt in de toekomst schimmelziektes te verwachten, vooral ook omdat *Miscanthus* een meerjarig gewas is. Mechanische onkruidbestrijding is mogelijk met een wiedeeg of rijenfrees. Als droogteschade op korte termijn te verwachten is, zal beregening voor *Miscanthus* nodig zijn. Ervaringen hierover zijn niet bekend.

2.2.3 Teeltbeëindiging

2.2.3.1 *Teeltbeëindiging van wilg*

Aan het eind van de productiecycclus van wilg moet het gewas weer worden opgeruimd, om de teelt van andere gewassen mogelijk te maken. Er zijn nog weinig praktijkgegevens bekend. De verwachting is dat diepploegen en/of frezen (eventueel gevolgd door doodspuiten van opslag) voldoende is, om de teelt te beëindigen.

2.2.3.2 *Teeltbeëindiging van Miscanthus*

Bij *Miscanthus* wordt na 10-15 jaar de teelt beëindigd met een chemisch middel, waarbij ook de rhizomen worden gedood. Dit lijkt beter te gaan dan op mechanisch wijze. Het effect van doodspuiten is het grootst in een groeiend gewas. De periode september/oktober lijkt daarom het meest geschikt: het gewas sterft af en droogt gedurende de winter, zodat op het normale oogsttijdstip kan worden geoogst. De ondergrondse massa kan met een messenfrees zodanig verkleind worden dat het geen problemen oplevert voor een vervolggewas. Een rooigewas is het eerste en wellicht ook het tweede jaar na teeltbeëindiging niet mogelijk in verband met de onverteerde stronkresten.

2.3 Oogst

2.3.1 Algemeen

Bij energiegewassen vindt de oogst volgens twee hoofdlijnen plaats, ingedeeld naar de aard van het eindproduct:

- oogst van het hele product, waarbij het geoogste product intact blijft (bijvoorbeeld hele stengels);
- oogst van gehakseld materiaal, waarbij het geoogste product verkleind wordt.

Oogst van hele stengels heeft als voordeel dat het product beter te bewaren is, omdat vanwege de grootte van de delen natuurlijke ventilatie mogelijk is. Het nadeel is dat een extra bewerking nodig is, namelijk verkleinen, om aan de deeltjesgrootte-eisen van de energiecentrale te kunnen voldoen. Oogst van gehakseld materiaal heeft als voordeel dat de deeltjesgrootte voldoet aan de eisen van de energiecentrale. Bewaring van wilgenchips is alleen mogelijk als geforceerd gedroogd wordt. Bij een hoog vochtgehalte kan namelijk broei ontstaan, hetgeen tot microbiologische afbraak leidt.

Tijdens de oogst van meerjarige energiegewassen is het van belang dat de op het veld achterblijvende delen zoals wortels en stronken niet beschadigd worden omdat hieruit het volgende gewas moet voortkomen. Ook eventuele grondverdichting en schade aan het gewas als gevolg van insporing moeten worden voorkomen.

2.4 Bewaring

2.4.1 Algemeen

De belangrijkste redenen om geoogst materiaal te bewaren, zijn:

- grote hoeveelheden product kunnen gedurende een korte periode beschikbaar komen, waardoor het aanbod tijdelijk de vraag kan overtreffen;
- de energiecentrale heeft een bepaalde buffer nodig om continue bedrijfsvoering te kunnen garanderen;
- het beschikbaar komen van biomassa gedurende een periode waarin het niet gebruikt kan worden (bijv. te nat, bevroren etc.);
- drogen, om een lager vochtgehalte te bereiken.

Het effect van de bewaring op het geoogste materiaal is voornamelijk afhankelijk van de deeltjesgrootte van het materiaal en het vochtgehalte. Hoe hoger het vochtgehalte en hoe kleiner de deeltjesgrootte, hoe groter de verliezen tijdens de bewaring. Vóór de oogst moet daarom een keuze worden gemaakt voor de bewaring van het eindproduct en de daarbij horende grootte, zodat de juiste oogstechniek kan worden gekozen.

3.1 Oogst van wilg

3.1.1 Afzetten

De oogstperiode van wilg begint in november, wanneer het blad gevallen is en de gewasgroei stilstaat, en gaat door tot en met februari. Het tijdstip van oogsten is gedurende die periode afhankelijk van de weersomstandigheden (i.v.m. berijdbaarheid). Het vochtgehalte tijdens de oogst bedraagt ca. 50%.

Het scheiden van stengel en stronk wordt bij wilg ook wel afzetten genoemd. Na het eerste jaar kan afgezet worden. Hierdoor ontstaan meer zijscheuten en wordt het wortelstelsel versterkt. Direct na het afzetten wordt de groei van de ondergrondse massa bevorderd, waardoor de stevigheid van het gewas wordt verhoogd. Dit kan van belang zijn voor de teelt van wilg in gebieden waar gemiddeld veel wind staat. De opbrengst is in het eerste jaar laag (2,5-3 ton ds/ha). In de daaropvolgende jaren wordt elke 4 jaar geoogst. De opbrengst bedraagt dan gemiddeld 10 ton ds/ha.jaar, zodat de opbrengst tijdens de oogst 40 ton ds per ha bedraagt. In het algemeen vindt afzetten en afvoer van het veld in één werkgang plaats. Een reden om dit niet te combineren is dat de wilgenstengels na afzetten een aantal dagen of weken op het veld blijven liggen om natuurlijk te drogen.

De meeste oogstmachines voor wilg zijn uitgerust met twee grote, horizontaal geplaatste cirkelbladen die de wilgenstengels min of meer afzagen. Hierdoor wordt een mooi snijvlak verkregen. Wilgen kunnen ook met een schijvenmaaier worden afgezet. Ook bij combinatie van oogst en afvoer van het veld met gras-/maishakselaars wordt een ander snijmechanisme gebruikt. Meestal bestaat die uit een slaande/snijvende beweging, in plaats van een zagende beweging. Daardoor blijft een rafelige, onregelmatige stronk achter. Nader onderzoek moet uitwijzen wat het effect van deze beschadigingen op bijv. hergroei en gevoeligheid voor ziekte is.

3.1.2 *Bewerking van het geoogste product*

Bij de oogst van gehakseld materiaal wordt de wilgenstengel volledig verkleind tot chips. Hierbij wordt het maaien en het verwerken in de machine gecombineerd tot één werkgang. Voor het hakselen van wilg is een aantal machines ontwikkeld/aangepast. Er worden voornamelijk drie typen hakselaars gebruikt. De Claas Jaguar 695 is een mais-/grashakselaar, die met een speciaal voorzetstuk voor wilgen is uitgerust. Twee grote zaagbladen zagen de wilgen af en een opvoerorgaan leidt ze naar de invoerrollen. Het materiaal wordt gehakseld (4-28 mm) en komt via een blaaspijp in een wagen. De capaciteit bedraagt ruim 0,6 ha/h. De Bender is een in Zweden ontwikkelde en gebouwde eenrijige machine die in de hefinrichting van een trekker wordt bevestigd. Aandrijving vindt plaats via de aftakas. De trekker moet over een omkeerinrichting (dubbele stuurinrichting) beschikken. De wilgen worden door een zaaglint afgesneden. Twee invoerrollen leiden het materiaal door het hakselgedeelte. Via een afvoerpijp, die over de trekker heen loopt, worden de snippers in een wagen geblazen. De capaciteit bedraagt 0,2 ha/h.

De Austoft 7700 is een uit Australië afkomstige zelfrijdende suikerrietoogster op rupsbanden, die voor wilg is aangepast. De machine oogst twee rijen tegelijk. De capaciteit bedraagt ruim 0,4 ha/h. Twee grote cirkelzagen snijden de wilgen laag bij de grond af, waarna ze tussen twee invoerrollen door naar het hakselgedeelte worden geleid. Het gehakselde materiaal wordt met een elevator in een naastrijdende wagen getransporteerd. Met deze machine worden grotere chips verkregen (tot 280 mm) dan met de andere hakselaars (Bosma, 1994; Gigler en Bosma, 1995b).

Voor het hakselen van wilg kan ook een gras-/maishakselaar worden ingezet. Omdat deze niet zijn aangepast aan wilg blijft een rafelige, onregelmatige stronk op het veld achter.

3.1.3 Oogst van hele stengels

Tijdens de oogst van hele stengels wordt de wilgenstengel bij de stronk afgesneden en als hele stengel van het veld afgevoerd. Wilg kan geoogst worden als losse stengels, in bundels en in balen. Van de stengeloogsters (los en in bundels) zijn momenteel alleen prototypen beschikbaar, voornamelijk afkomstig uit Scandinavië. Twee machines lijken het meest praktijkrijp. De Fröbbesta is een getrokken stengeloogster. De machine werkt in verstek en oogst twee rijen tegelijk en wordt aangedreven door het hydraulische systeem van de trekker. De dissel kan verplaatst worden zodat links en rechts geoogst kan worden. De capaciteit van de machine bedraagt 0,4 ha/h. De stengels worden door twee grote zaagbladen laag bij de grond afgesneden. Op een hoogte van 180 cm worden ze vastgepakt en naar een laadvloer achter op de wagen getransporteerd. Als de laadvloer vol is worden de stengels op het veld neergelegd. De Segerslätt Empire 2000 is een tweerijige zelfrijdende stengeloogster. De stengels worden met twee grote zaagbladen afgesneden en een transportband brengt ze naar een laadvloer achter op de machine. Met een elevator worden de stengels op een naastrijdende wagen of op de grond afgelegd. De capaciteit bedraagt 0,5 ha/h (Bosma, 1994; Gigler en Bosma, 1995b).

Met een ronde-balenpers kan de wilg in balen worden geoogst. In Scandinavië is hiervoor een pers gebouwd, maar er zijn ook mogelijkheden om persen uit de groenvoederwinning aan te passen voor wilg.

3.1.4 Bewaring van wilg

3.1.4.1 Gehalseld

De gehakselde wilg voldoet qua grootte redelijk goed aan de eisen van de energiecentrale; het vochtgehalte is echter hoog (ca. 50%). Wanneer het gehakselde materiaal gestort wordt ontstaat een compacte hoop, waarin natuurlijke ventilatie nauwelijks mogelijk is. Door het hoge vochtgehalte ontstaan optimale omstandigheden voor de groei van micro-organismen. Door microbiologische processen neemt de temperatuur toe en ontstaat er broei. Dit leidt tot afbraak van de snippers tot compost en vermindering van de energiewaarde. Mechanische ventilatie, eventueel met verwarmde lucht, is daarom noodzakelijk. Recent onderzoek (IEA Bioenergy, Harvesting News, Issue no 5, February 1998, p. 8) toont aan dat inkuilen een zeer goede methode van conserveren is: drogestofverliezen zijn 6-9%, het vochtgehalte neemt iets toe en is bovendien vrijwel homogeen in de hoop, de pH neemt af. Dit voorkomt schimmelvorming met nadelige gevolgen in de chips.

3.1.4.2 Hele stengels

Opslag van hele stengels biedt voldoende mogelijkheden voor natuurlijke ventilatie, omdat het materiaal minder compact is dan gehakselde wilg. Natuurlijke droging wordt bevorderd waardoor het vochtgehalte na twee tot drie maanden kan afnemen tot 20%. Hoe lager het vochtgehalte, hoe hoger de energiewaarde. Bij de energiecentrale hoeft maar weinig te worden nagedroogd.

3.2 Oogst van Miscanthus

3.2.1 *Scheiden*

De oogst van Miscanthus stelt bijzondere eisen aan de oogsttechniek. Het gewas is lang (3-4 m) en neemt veel ruimte in. Bovendien is de stengel erg stevig. Om de structuur van de stengel te verstoren moeten hoge belastingen worden toegepast (Harms, 1995). Het snijden van de Miscanthusstengels levert geen moeilijkheden op bij het dubbelmessensysteem, schijvensysteem en rij-afhankelijke en rij-onafhankelijke voorzetstukken van maishakselaars (Johanning en Wesche, 1993). Bij de eerste twee systemen bleken problemen voor te komen met het doorvoeren van het gemaaid materiaal en het neerleggen in het zwad. Bij het dubbelmessensysteem vallen de stengels dwars over elkaar heen en bij de schijvenmaaier wordt een onregelmatig zwad gevormd doordat de beschermkap de stengels te ver naar voren duwt. De beide systemen hebben bovendien problemen met de snijhoogte veroorzaakt door de glijvoeten, die afgevallen bladeren voor zich uitschuiven. De glijweerstand wordt hierdoor verhoogd, waardoor de zwenkbeveiliging ingeschakeld wordt. Bovendien is de stoppel zo hard dat de glijvoeten niet over de bodem glijden maar door de stoppel worden gedragen (Westhoff, 1994).

3.2.2 *Bewerking tot geoogste materiaal*

Het maaien-hakselen met maishakselaars verloopt goed, doordat de maai-elementen agressiever zijn en het gemaaid gewas direct verwerkt (=gehalseld) wordt, in vergelijking met de twee messensystemen. Bij een hakselaar met rij-afhankelijk voorzetstuk wordt het onderliggende bladmateriaal door de geleiders van het voorzetstuk opgeschoven en is daarom ongeschikt. Dit treedt niet op bij een rij-onafhankelijke maai-mechanisme. Het laatste systeem is bovendien vereist in een ouder gewas, omdat hierin de rijen niet goed van elkaar te onderscheiden zijn (Huisman en Kortleve, 1994). Bij de Kemper Champion 4500 met een rij-onafhankelijk voorzetstuk garanderen de vier maairotoren, invoertrommels en voerpersrollen een goede doorvoer. Door de stand van het rij-onafhankelijke voorzetstuk gaat veel droge stof (tot 30%) verloren. Vanuit technisch oogpunt is namelijk een bepaalde afstand tussen bodem en voorzetstuk vereist. Hierdoor blijven behalve de stoppel, als relatief massarijk stengeldeel, ook stengeltoppen en bladeren achter.

3.2.3 Bewaring van gehakselde Miscanthus

Gehalseld materiaal kan opgeslagen worden in hopen in de open lucht met een ventilatiekanaal op de grond. Als de hopen afgedekt worden met landbouwplastic levert dit een meer constante vochtverdeling op (ca. 15% in het midden en 10% aan de buitenkant van de hoop), dan zonder plasticafdekking (resp. 24% vs 64%) (Huisman en Kortleve, 1994). Voor grote oppervlakten Miscanthus is opslag van gehalseld materiaal in een open veldschuur interessant. Het bespaart op kosten voor arbeid en afdek materiaal. De kosten voor opslag en bewaring worden dan bepaald door de bouwkosten van de schuur.

3.3 Transport

Het transport van gehakseld materiaal vindt plaats door vrachtwagens die geladen worden met een shovel.
Kostprijs per kilometer transportafstand per ton droge stof bedraagt: f 0,209 (Tychon: Miscanthus als een energiegewas).

Literatuur

- ADAS, 1995. Arable Energy Coppice - a review of published R&D and discussion of the potential for widespread production on surplus agricultural land in the UK. ADAS (MAFF), Oxford, 170 pp.
- Bosma, A.H., 1994. Harvesting techniques for energy forestry - 14/15 February 1994, Uppsala, Sweden. IMAG-DLO-nota P 94-42, Wageningen, 17 pp.
- Darwinkel, A., W.C.A. van Geel & H.M.G. van der Werf, 1994. Miscanthus, een meerjarig energie- en vezelgewas. In: B.A. ten Hag, A. Darwinkel & G.E.L. Blom, Themadag Agrificatie en nieuwe gewassen voor de akkerbouw. PAGV, themaboekje nr. 17, Lelystad, 79-89.
- Gigler, J.K. & A.H. Bosma, 1995a. Oogsttechniek heeft grote invloed op bewaring hout voor energiedoeleinden. Landbouwmecanisatie, 8, 16-17.
- Gigler, J.K. & A.H. Bosma, 1995b. Oogst van snelgroeiend hout voor energiedoeleinden. Landbouwmecanisatie, 12, 34-35.
- Graaf, K. de & J. Van Mensvoort, 1989. Olifansgras als nieuwe energiebron en grondstof voor papierfabricage, Prof. H.C. van Hall-instituut, Groningen.
- Harms, H., 1995. Ernte und Aufbereitungstechnik von Halmgütern. In : Logistik bei der Nutzung biogener Festbrennstoffe, Internationale Tagung, 30/31 Mai 1995, Stuttgart (Deutschland), 23-40.
- Huisman, W. & W.J. Kortleve, 1994. Mechanization of crop establishment, harvest and post harvest conservation of *Miscanthus sinensis* Giganteus. Industrial crops and Products 2, 289-297.
- Johanning, B. & H. Wesche, 1993. Erntetechnik für Miscanthus. Landtechnik 5-93. Braunschweig, 232-236.
- Kortleve, W.J. & W. Huisman, 1995. Plantmethoden voor Miscanthus Giganteus. Landbouwmecanisatie, 2, 14-15.
- Lysen, E.H. & C. Daey Ouwens, 1992. De haalbaarheid van de productie van biomassa voor de nederlandse energiehuishouding, NOVEM, publikatienr. 9208, Apeldoorn, 100 pp.
- Meijden, G.P.M. van der, & J.K. Gigler, 1994. Harvesting techniques and logistics of short rotation energy forestry. IMAG-DLO-report, 94-87, IMAG-DLO, Wageningen, 37 pp.
- SBH, 1996. Subsidieregelingen voor energieplantages in Groot-Brittannië en in Nederland, 4 pp.
- Sloth, A., 1985. Miscanthus sinensis 'Giganteus'. Ugeskrift for Jordbrug, 3-7.
- Westhoff, J. B., 1994. Oogst en bewaring van miscanthus. Scriptie vakgroep Agrotechniek en -fysica, Landbouwniversiteit, Wageningen.
- Venturi, P., W. Huisman & J. Molenaar, 1996. Cost calculations of production chains of Miscanthus x Giganteus, Internal Report A559-942/1, Department of Agricultural Engineering and Physics, WAU.
-

IX. Kostenberekeningen van de teelt, transport, opslag en verwerking

Teelt

De hier gepresenteerde berekening voor de teeltkosten voor energiehout op basis van wilg (Tabel 1) en switchgrass (Tabel 2) zijn voor low-input omstandigheden. Dit houdt in dat er minimaal gebruik gemaakt wordt van bestrijdingsmiddelen en bemesting. Er dient hierbij aangetekend te worden dat er voor de specifieke omstandigheden in Hardenberg en over een langere termijn (meer dan 5 tot 10 jaar) te weinig bekend is over de opbrengsten onder low input omstandigheden in Nederland, zowel voor energiehout (wilg) als voor switchgrass. Het is mogelijk dat een hogere bemesting nodig is om een goede opbrengst te garanderen. Vooral voor wilg zal de opbrengst negatief beïnvloed kunnen worden bij een lage pH en/of vochtgebrek. Voor zowel switchgrass als Miscanthus zou in opgeschaald experimenten moeten worden en bekeken hoe de reactie is bij verschillende grondsoorten en milieu-omstandigheden.

De kosten voor teelt van wilg bedragen fl 115,37 per ton droge stof (Tabel1) en fl. 152,70 per ton droge stof (bij alleen loonwerk) voor switchgrass (Tabel 2).

De teeltkosten zijn niet berekend op basis van de contante waardemethode.

Kostenberekening: opslag, transport en bewerking.

De gegeven kosten zijn uit de literatuur verkregen en moeten veelal met een ruime marge bekeken worden.

Opslag:

De kosten voor opslag van balen energiegras (en eventueel nadrogen) (keten 1) bedragen 9,40 per ton droge stof (Venturi et al., 1996).

De kosten voor opslag van energiehout (wilgenstengels) (keten 2) en daarmee drogen tot ongeveer 30% vocht bedragen fl. 25 per ton droge stof (Venturi et al., 1996).

Transport:

Transport kosten zijn afgeleid van de Mol et al. (1997). De kosten voor laden en lossen bedragen fl. 0,24 /m³, Voor transport is uitgegaan van twee-assige containervrachtwagens met een capaciteit van 25,5 ton en 80 m³. De kosten bedragen fl. 2,22/km. Een simulatie met het programma Biologics (IMAG) gaf voor het transport van balen energiegras uit de verschillende teelt locaties (tussen de 5 en 30 km van de centrale) een gemiddelde kosten van fl 10,87 voor balen energiegras (Keten 1) en fl. 9,84 voor energiehout (Keten 2).

Shredde (keten 1):

De kosten voor het schredde van balen energiegras zijn afgeleid van gegevens voor Miscanthus van Venturi et al. (1996). De kosten bedragen fl. 18,10 per ton droge stof.

Chippen (keten 2):

De kosten voor centraal chippen zijn gebaseerd op gegevens van Gigler et al. (1996). Voor decentraal chippen bedragen de kosten fl. 6,50/ m³. Voor energiehout (residuen) met een dichtheid van 0,2 ton/m³ en 45% vocht komt dit neer op fl. 32,50 per ton droge stof en 17,50 per ton vers. Deze getallen komen redelijk overeen met de waarden gegeven door van Bremen en Knol (1999), die uit gaan van fl. 16 per ton vers (45% vocht).

Voor geteeld hout (wilg) met een dichtheid van 0,15 ton/m³ en 30% vocht (na opslag) zijn de kosten 43,33 per ton droge stof en 30,33 per ton vers.

Verwijzingen:

Bremen van, G.J. en R.F. Knol, 1999. A wood energy local plan for staatsbosbeheer region Flevoland-Overijssel in the province of Flevoland. Altener Report, November, 1999.

Coelemen, Dinkelbach et al., 1999. Geteelde biomassa voor energieopwekking, Kostenreductie door ketenoptimalisatie in de nederlandse situatie. ECN, Petten, C-98-029.

KWIN-V Kwantitatieve Informatie Veehouderij 2000-2001, Praktijkonderzoek Rundvee, Schapen en Paarden (PR), september 2000, Lelystad, 443 pp.

Venturi, P., W. Huisman & J. Molenaar, 1996. Cost calculations of production chains of Miscanthus x Giganteus, Internal Report A559-942/1, Department of Agricultural Engineering and Physics, WAU.

Tabel 1: Energiehout plantage (low input) (kengetallen van wilg zijn gebruikt).

Teeltfase	
Opbrengst (ton ds/ha)	8
Kosten (fl/ha)	
- directe kosten (fl/ha)	Plantgoed: 2370 (1x per 24 jaar); Meststoffen: 53 (aannee elk jaar 20kg N,P,K resp. x 1,08, 098 en 0,59 gulden/kg);
- kosten arbeid (fl/ha)	Teelt 37,11 (tabel 7.50)
Teelt tot oogst kosten machine (fl/ha)	Teelt: 187.24 (tabel 7.50)
oogst + transport + bewaring - kosten machine + arbeid (fl/ton ds)	Oogst : 546.88 (tabel 7.48)
Totale kosten teelt (fl/ha)	922,98
Kosten teeltbeëindiging (rooien en freezezen) (fl/ton ds)	6
Totale kosten teelt (fl/ton ds)	121,37
Opslag (fl/ton ds)	25
Transport (fl/ton ds)	10
Chippen (fl/ton ds)	43
Totale kosten (fl/ton ds)	193

Tabelnummers als bronvermelding zijn weergegeven in het rapport "Mogelijkheden voor kostenreductie; auteurs: Dinkelbach et al. (ECN), Jager en Meeusen-Van Onna (LEI-DLO), Huisman (LUW), Heineman (CPV) en Annevelink en Kasper (IMAG-DLO), Petten, 1999".

X. Samenstelling diverse bio-brandstoffen.

Tabel 1. Verbrandingskenmerken van biomassa:

Factor:													ref.
	Water- gehalte	Dichtheid	As	N	Cl	S	K ₂ O	as-sintering	as- verwekingsp unt	as- vervloeings punt	verbr waarde	verbrandingwa arde asvrij	
Plant	% FW	kg/m ³	% DW	% DW	% DW	% DW	% in as	C	C	C	MJ/kg dw	MJ/kg dw	
Hennep	70		6,9	0,99	0,16	0,07	21,0	1300	1700	1800	16,46	17,59	1
Hennepscheven	<20	100-140											1
Hennep			3,6 a 8,7	1,13	0,128- 0,556								3
Switchgrass	15 – 20		3,95	0,64	0,07	0,04	6,06	1160-1210	1185-1230	1380- +1400	19,00	19,78	2
Miscanthus			2,8	0,45	0,23	0,04	23,7	840	880	1100	17,90	19,10	1
Miscanthus	15 – 30		2,08	0,38	0,41	0,04	24,59	915-1020	1050-1130	1225-1320	20,06	20,48	2
Hout	50		0,5	0,11	0,01	0,01	9,4	1180	1470	1640	18,66	19,87	1

1. Karus et al., 1996, naar Hofbauer
2. Christian and Riche, 1999
3. Phyllis, ECN, 2000

Tabel 2. Analyse van hennep restproduct, 1997.

Parameter	Eenheid	Analyse
Droge stof	g/kg product	827
Organische stof	% van de d.s.	80,2
Fosfaat (P2O5)	mg/kg d.s.	13,3
Cadmium (Cd)	mg/kg d.s.	0,24
Chroom (Cr)	mg/kg d.s.	< 3,0
Koper (Cu)	mg/kg d.s.	19
Kwik (Hg)	mg/kg d.s.	0,07
Nikkel (Ni)	mg/kg d.s.	< 4,0
Lood (Pb)	mg/kg d.s.	9,3
Zink (Zn)	mg/kg d.s.	110
Arseen (As)	mg/kg d.s.	< 1,00

Bron: Hempflax, 1997.

Tabel 3. Analyse van hennep restproduct, 1999.

Parameter	Eenheid	Analyse
Droge stof	g/kg product	
Ruwe as	g/kg d.s.	83
Organische stof	% van de d.s.	91,7
Stikstof Kjeldahl (N)	g/kg d.s.	18,8
Fosfaat (P2O5)	g/kg d.s.	9,3
Kalium (K2O)	g/kg d.s.	15,4
Magnesium (MgO)	g/kg d.s.	4,5
Natrium (Na2O)	g/kg d.s.	< 0,6
Chloride (Cl)	g/kg d.s.	0,7

Bron: Hempflax, 1999.

XI. Subsidies voor bio-energie

Energie subsidies en belastingregelingen

Ten behoeve van het realiseren van productiecapaciteit voor duurzame energie zijn in Nederland verschillende subsidies beschikbaar. De meeste energiesubsidieregelingen worden uitgevoerd onder de bevoegdheid van het Ministerie van Economische Zaken. De uitvoering van de regelingen wordt door EZ in handen gelegd van Novem in Utrecht, Senter in Zwolle en de Belastingdienst. Subsidies komen voor in de vorm van investeringssubsidies, subsidies voor haalbaarheidsstudies en projectvoorbereidings-trajecten. Daarnaast vindt stimulering van investeringen in Duurzame Energie plaats in de vorm van belastingvoordelen (EIA, Vamil). Voor de meeste investeringssubsidies wordt elk jaar opnieuw de regeling aangekondigd in het voorjaar.

Momenteel (2000) komt het project voor de volgende subsidie- en belastingregelingen in aanmerking.

EWAB

Onder het Besluit Subsidies Energieprogramma's (BSE-programma) van 8 december 1997 wordt jaarlijks het Programma Energiewinning uit Afval en Biomassa (EWAB) uitgevoerd. Het programma heeft als doel het bevorderen van de inzet van biomassa en afval als energiebron, zodanig dat maximaal wordt bijgedragen aan de besparing van fossiele brandstoffen, waarbij de belasting van het milieu binnen aanvaardbare grenzen dient te blijven. De doelstelling wordt vooral nagestreefd via het ondersteunen van demonstratieprojecten. Het programma is opgedeeld in vier onderdelen:

- Brandstoffen (versterken van beschikbaarheid van biomassa en afval voor energie);
- Conversietechnologie (ondersteunen van ontwikkeling van conversietechnieken);
- Demonstratieprojecten (demonstratie van bovenstaande);
- Marktstimulering (promotie en draagvlakvergroting).

Projecten worden o.a. beoordeeld op slaagkans, milieuvriendelijkheid, relevantie voor de doelstellingen, innovativiteit, nieuwigheid, toepassingsmogelijkheden, herhaalbaarheid en kostprijs. Het programma is jaarlijks geopend van ongeveer 1 mei tot 30 november.

Het budget is jaarlijks in de orde grootte van 20 - 30 miljoen gulden. De maximale subsidiehoogte voor investeringen in demonstratieprojecten is 40% over de eerste miljoen en 25% over de rest van de investering.

Er zijn geen redenen om aan te nemen dat deze regeling niet nog een aantal jaren zal blijven bestaan.

CO₂ reductieplan

Onder het Besluit Subsidies CO₂ – reductieplan van 7 juli 1998 is nu driemaal het subsidieprogramma CO₂ Reductieplan uitgevoerd. Het doel van de regeling is het reduceren van de CO₂ emissies door het verstrekken van investeringssubsidies aan projecten op het gebied van energiebesparing en duurzame energie. Projecten worden door middel van een tenderprocedure van elkaar onderscheiden op basis van de zogenaamde kosteneffectiviteit. Die projecten die de CO₂ emissiereductie weten te bereiken voor de laagste subsidieprijs komen het eerst in aanmerking. Andere beoordelingscriteria zijn innovativiteit, slagingskans en herhalingspotentieel.

In 2001 wordt een vierde tender voorzien, waarvoor de regeling uitgebreid zal worden naar overige broeikasgassen. Dit moet nog door de EU worden goedgekeurd.

EIA

De Energie Investerings Aftrek (EIA) biedt ondernemers die investeren in energiebesparende bedrijfsmiddelen en duurzame energie een financieel voordeel. Jaarlijks wordt een lijst gepubliceerd van die bedrijfsmiddelen en installaties die voor de regeling in aanmerking komen. Minimaal 40% van de investeringskosten (na aftrek van subsidies) is in het jaar van investering aftrekbaar van de fiscale winst, boven op de gebruikelijke afschrijvingskosten. Bij een vennootschapsbelasting van 35% is dat vergelijkbaar met een subsidie van 14% over de netto investering. In 2001 wordt de EIA 55%. Dit is vergelijkbaar met een subsidie van 19% over de investering. De regeling heeft betrekking op de investering na aftrek van investeringssubsidies. Tevens zijn sommige onderdelen van de investering uitgesloten voor aftrek, bijvoorbeeld grond en niet nieuwe onderdelen van de investering.

Er is geen reden om aan te nemen dat deze regeling de komende jaren zou vervallen.

Vamil

De Regeling Willekeurige Afschrijving Milieu-investeringen (VAMIL) maakt het mogelijk om investeringen in bepaalde milieuvriendelijke bedrijfsmiddelen af te schrijven op het moment dat het voor de ondernemer het beste uitkomt. De afschrijving kan daardoor versneld plaatsvinden, waardoor de winst en daarmee de vennootschapsbelasting in het begin lager gehouden kan worden. Dit resulteert in minder afschrijving en dus een hogere winst in latere jaren. Hierdoor ontstaat uitstel van het betalen van vennootschapsbelasting. Dit geeft een liquiditeits- en rentevoordeel.

Jaarlijks wordt een lijst gepubliceerd van die bedrijfsmiddelen en installaties die voor de regeling in aanmerking komen. Er is geen reden om aan te nemen dat deze regeling de komende jaren zal vervallen.

De lijst van EIA en Vamil komen sterk overeen. Investerings in installaties voor het opwekken van duurzame energie vallen onder de regelingen. Om gebruik te kunnen maken van deze regelingen moet het bedrijf waaronder de investeringen vallen wel voldoende winst maken om het maximale financiële voordeel te behalen.

Het is zeer aannemelijk dat voor de investering in een biomassa energie installatie in Hardenberg gebruik gemaakt kan worden van deze belastingvoordelen. In de berekening van de financiële haalbaarheid zal daarvan dan ook uitgegaan worden.

XII. Financiële stimuleringsregelingen voor eventueel vervolgpriject in Hardenberg

Doel van de bijlage

Deze bijlage geeft een overzicht van de financiële regelingen die beschikbaar zijn voor bio-energieprojecten met een verbreed karakter.

Beperking

Bij de uitwerking van de doelstelling is uitgegaan van de volgende beperking: als initiator wordt beschouwd een grote onderneming (behoort niet tot het MKB) en waarvoor niet de regelingen voor de SME's (Small en Medium size Enterprises) in aanmerking komen.

Aanpak

Om de meest relevante regelingen te selecteren zijn de volgende stappen gezet.

1. Inventarisatie van alle regelingen;
2. Selectie van de meest relevante regelingen;
Deze stap omvat een selectieprocedure. Deze procedure valt uiteen in het vaststellen van criteria, het presenteren van de score en de uiteindelijke presentatie van een rangorde in twee blokken. Blok 1 geeft een lijst met de hoogste score. Blok 2 bevat regelingen die twijfelachtig zijn en daardoor nader bekeken dienen te worden.
3. Conclusies en aanbevelingen

De criteria zijn afgeleid uit de vertrouwelijke tussenrapportage van de werkgroep. Bij de keuze ervan heeft de hierna genoemde overweging een belangrijke rol gespeeld:

Het is ingebed in een krachtenveld van natuur en landschap en is bestemd voor multifunctionele toepassingen o.a. de productie van natuurlijke materialen en het opwekken van groene energie in een aandachts- of ontwikkelingsgebied (specifieke regio) waarbij sprake is van uitstraling of voorbeeldwerking naar andere regio's in Nederland en daarbuiten.
Er is dus sprake van een (unieke) combinatie van talrijke deelaspecten.

Het overzicht en de inhoud van de regelingen zijn verkregen op 'sites' die worden aangeboden via het internet. Tot de aanbieders behoren de verschillende relevante overheden: de Europese Unie, Ministeries van LNV, EZ, VROM en de provincie Overijssel. Tevens werden de sites bezocht van organisaties die betrokken zijn bij de uitvoering van de regelingen: de NOVEM, SENTER en LASER.

Resultaat

Het resultaat geeft een beeld van alle regelingen die door de EU en de Nederlandse overheden VROM, EZ en LNV zijn opgesteld. De onderstaande tabellen tonen de informatie zoals verstrekt op de internetsites.

Overzicht van stimuleringsregelingen voor de projectrealisatie

Het totale overzicht wordt weergegeven door tabellen 1 en 2. De eerste tabel is afkomstig van de EU en geeft de regelingen die op nationaal (NL) en EU niveau beschikbaar zijn. Het is een vlakke opsomming waarbij de samenhang nihil is. Er zijn regelingen die nationaal geldig zijn, maar sommige ook regionaal (Overijssel en Twente). De enige overeenkomst in deze tabel is het trefwoord 'bio-energie'.

Stichting Projectbureau Duurzame Energie geeft in haar publicatie een overzicht van nationale financiële stimuleringsregelingen voor duurzame energie. Deze lijst vertoont een sterke overlap met tabel 1. Drie regelingen staan wel op de lijst van dit bureau maar ontbreken in bovenstaande tabel. Dit zijn:

- EBF: Energiebesparingfonds Energiebedrijven,
 - SP: Programma schoner produceren en het
 - CO2-reductieplan
-

Tabel 1 bestaat al geruime tijd. Sinds de publicatie ervan zijn nieuwe regelingen door de EU gepubliceerd. Een aantal is ook bestemd voor project financiering rondom biomassa. Ze zijn onderdelen van het vijfde kaderprogramma:

- Producten en processen
- Efficiënte energieproductie en -gebruik
- Schonere energiesystemen
- Save

Een aanvulling op tabel 1 wordt gegeven door het ministerie van LNV in het overzicht regelingen en stimuleringskaders (tabel 2). Slechts de Stimuleringsregeling Bosuitbreiding op Landbouwgronden (SBL) komt in beide lijsten terug. Tabel 2 is een

fractie van het totaal aanbod aan regelingen. De getoonde lijst omvat alleen de regelingen die betrekking hebben op de volgende kaders:

- Landschap, Natuur en Recreatie
- Vernieuwing landelijk gebied
- Markt en concurrentiekracht

Dit zijn de subsidies van waaruit een vervolgproject zou kunnen worden meegefinancierd.

Tabel 1: Financiële stimuleringsregelingen Nederland

Incentive	Other Renewable Energy						Code
	Bioenergy						
		Solar thermal	Photovoltaic	Wind	Water	Geo-thermic Heatpump Energy	
The Netherlands							
VAMIL	B	sr	pv	wi	wa	r	NL0001
REB, Regulerende Energie Belasting	B		pv	wi	wa	r	NL0002
Regeling Groen Projecten	B	st	pv	wi	wa	r	NL0003
Groene Stroom	B		pv	wi	wa	r	NL0004
AAPS, Arable Area Payment Scheme	B						NL0005
BSRI, Besluit Subsidies Regionale Investeringsprojecten	B	st	pv	wi	wa	r	NL0006
TIEB, Tenders Industriële Energiebesparing	B	st	pv	wi	wa	r	NL0007
ZON, Subsidieregeling Actieve Zonthermische Systemen		st					NL0008
BSE, Besluit Subsidies Energieprogramma's	B	st	pv	wi		r	NL0009
BTS, Bedrijfsgerichte Technologische Samenwerkingsprojecten	B	st	pv	wi	wa	r	NL0010
EET, Besluit subsidies Economie, Ecologie en Technologie	B	st	pv	wi	wa	r	NL0011
EIA, Energie InvesteringsAftrek (Energy Investment Deduction)	B	st	pv	wi	wa	r	NL0012
EINP, Subsidieregeling Energie-Investerings Non-Profitsector	B	st	pv	wi	wa	r	NL0013
NEWS, Subsidieregeling Nieuwe Energie-efficiënte combinaties met ...	B					r	NL0014
TOK, Besluit Technisch OntwikkelingsKrediet	B	st	pv	wi	wa	r	NL0015
Stimuleringsregeling Twente	B	st	pv	wi	wa	r	NL0016
Stimuleringsregeling Noord-Overijssel	B	st	pv	wi	wa	r	NL0017
Algemene stimuleringsregeling energiebesparing van het energiebedrijf		st	pv				NL0018
SWG, Subsidieregeling voor W/K-voorzieningen in de glastuinbouw	B						NL0019
Standaardregeling Terugleveringen 1998	B		pv	wi	wa	r	NL0020
SBL, Stimuleringsregeling Bosuitbreiding op Landbouwgronden	B						NL0021
EWAB, EnergieWinning uit Afval en Biomassa	B					r	NL0022
Groen label systeem (Renewable energy label system)	B		pv	wi	wa	r	NL0023
European Union							
LIFE Environment (phase 2)	B	st	pv	wi	wa	r	EU0001
ALTENER II	B	st	pv	wi	wa	r	EU0002
FAIR	B						EU0003
CRAFT	B	st	pv	wi	wa	r	EU0004
European Investment Bank (EIB)	B	st	pv	wi	wa	r	EU0005
European Regional Development Fund (ERDF)	B	st	pv	wi	wa	r	EU0006
Financial assistance for innovative SMEs	B	st	pv	wi	wa	r	EU0007
I-TEC	B	st	pv	wi	wa	r	EU0008
JOULE C	B	st	pv	wi	wa	r	EU0009
THERMIE C	B	st	pv	wi	wa	r	EU0010
EUREKA	B	st	pv	wi	wa	r	EU0011
ALURE	B	st	pv	wi	wa	r	EU0012
Scheme for financial assistance for innovative SME's	B	st	pv	wi	wa	r	EU0013

Bron: Novem (<http://www.novem.org/biofinance/>)

Tabel 2: Regelingen en Stimuleringskaders verstrekt door het Ministerie van LNV

Stimuleringsregelingen Landschap, natuur en Recreatie:

Subsidieregeling Natuurbeheer 2000
Subsidieregeling Agrarisch Natuurbeheer
Besluit aanleg landschapselementen
Besluit ontwikkeling landschappen
Regeling subsidies achterstallig onderhoud historische parken, tuinen en buitenplaatsen
Stimulering bosuitbreiding op landbouwgrond
Subsidieregeling netwerk landelijke wandelpaden
Wildschadebestrijding: verzoek om advies aan de wildschadecommissie
Kennisseving voorgenomen velling
Regeling vrijstelling meldings- en herplantplicht
Effectgerichte maatregelen in bossen en natuurterreinen
Regeling functie beloning bos- en natuurterreinen
Natuurschoonwet
Besluit voorkoming verbossen rietlanden
Tijdelijke regeling particulier natuurbeheer
Regeling versterking maatschappelijke betekenis natuur

Stimuleringskader 'Vernieuwing Landelijk Gebied':

Stimuleringsregeling vernieuwing landelijk gebied

Stimuleringskader Markt en Concurrentiekracht:

Stimuleringsregeling innovatie markt- en concurrentiekracht
Stimuleringsregeling innovatie markt- en concurrentiekracht (Tender voor markt- en Afzetgeoriënteerde projecten)
Subsidieregeling demonstratie- en kennisoverdrachtprojecten
Regeling stimulering biologische productiemethoden

Bron: Ministerie van LNV

Overig

Buiten het gezichtsveld om valt de mogelijkheid om langs andere wegen tot financiering te komen. Op talrijke 'sites' wordt voor informatie naar de Overijsselse Ontwikkelings Maatschappij (OOM) verwezen en Syntens. Die weg is hierbij niet bewandeld.

Selectie van financiële regelingen projectrealisatie

De opsomming in tabel 1 en 2 is veel te breed, het bevat regelingen die niet van toepassing zijn op, of in aanmerking komen voor een project in Hardenberg. Daarom is het scheiden van de 'kansrijke' en 'nvt' regelingen noodzakelijk. De scheiding geschiedt door het hanteren van een selectieprocedure. Deze bestaat uit het toetsen van de lijsten aan een vijftal selectiecriteria (tabel 3).

Tabel 3: Selectiecriteria

-
1. Omvat teelt van biomassa
 2. Multifunctioneel karakter (natuur en landschap)
 3. Stimulering lokale (regionaal in Nederland) economie
 4. Stimulering productie bio-energie
 5. Lopende regeling
-

Tabel 4: Score van financiële stimuleringsregelingen

Regelingen	Criteria	1	2	3	4	5
Vamil		N	N	N	N	J
REB, regulerende Energie Belasting		N	N	N	N	J
Regeling groen projecten		N	J	J	N	J
Groene stroom		nvt				
AAPS		geen info				
BSRI		N	N	J	J ²⁾	J
TIEB		N	N	N ³⁾	N	N
ZON		N	N	N	N	J
BSE		N	N	J	J	J
BTS		N	J	N	J	N ⁴⁾
EET		N	N	N	N	J
EIA		N	N	N	N	J
EINP		N	N	N	N	J
NEWS						
TOK		N	N	N	J ⁵⁾	J
Stimuleringsregeling Twente		nvt				
Stimuleringsregeling Noord-Overijssel		N	N	J	J	N ⁶⁾
Algemene stimuleringsreg. Energiebesp. v. h. energiebedrijf		N	N	N	N	J
SWG, Subsidiering voor W/K-voorzien. in de glastuinbouw		nvt				
Standaardregeling Terugleveringen 1998		nvt				
Groen label systeem (Renewable energy label system)		nvt				
<i>EBF</i>		N	N	N	N	J
<i>SP</i>		N	N	N	N	N
<i>CO2 Reductieplan</i>		N	N	J	J	N ¹⁾
Life Environment (phase 2)		J	J	J	J	N ⁹⁾
Altener II		nvt ⁸⁾				
Fair		geen info				
Craft		nvt				
European Investment Bank (EIB)		nvt				
European Regional Development Fund (ERDF)		nvt				
Financial assistance for innovative SME's		nvt				
I-Tec		nvt				
Joele C		geen info				
Thermie C		geen info				
Eureka Alure		nvt ¹⁰⁾				
Scheme for financial assistance for innovative SME's		nvt				
<i>Producten en processen</i>		J	N	J	J	J
<i>Save</i>		nvt ⁸⁾				
<i>Efficiente energieproductie en -gebruik</i>		J	N	J	J	J ¹¹⁾
<i>Schonere energiesystemen</i>		J	J	J	J	J ¹²⁾

- Cursief gedrukte regelingen staan niet vermeld in tabel 1. Deze regelingen zijn recentelijk na de totstandkoming van deze tabel opgesteld.

1) Aanvragen tot 14-10-2000.

- 2) Komt niet uitdrukkelijk uit de tekst naar voren.
- 3) Heeft betrekking op (bestaande) bedrijven.
- 4) Aanvraag derde en laatste periode voorbij (per 27-11-2000).
- 5) Alleen 'voorbeeld' projecten met een sterk innovatie-gehalte.
- 6) Indieningsperiode gesloten per 31-10-1999.
- 7) Geen informatie voorhanden over sluiting indieningsperiodes
- 8) Geen oproep
- 9) Sluitingsdatum 31 oktober 2000.
- 10) Niet-technologische programma ter bevordering van samenwerking met Latijns-Amerikaanse landen.
- 11) Deadline: 9 februari 2001 voor middenlange tot lange termijn projecten.
- 12) Deadline: 9 februari 2001 voor middenlange en lange termijn projecten.

De score is weergegeven in de tabellen 4 en 5. De tabellen bevatten de titels van de regelingen en de score: 'J' betekent: criterium past, 'N' betekent: criterium past niet, en 'nvt' geeft aan dat de regeling geen relatie heeft met enig aspect rondom het project. De regeling met een hoge score van 4 of meer 'J'-tjes is passend voor het project. Een lagere score van 3 'J'-tjes vraagt om een nadere beschouwing.

Elke tabel bevat meerdere verwijzingen. Deze houden verband met bijzonderheden waaronder sluitingsdata, het plaatsen van een oproep, of een specifieke eisen e.d.. Het verkrijgen van een 'N' voor lopende project betekent vaak dat de sluitingsdatum verstreken is.

Tabel 5: Regelingen en subsidies beschikbaar gesteld door Ministerie van LNV

Regelingen	Criteria	1	2	3	4	5
Stimuleringsregelingen Landschap, natuur en Recreatie						
Subsidieregeling Natuurbeheer 2000		nvt				
Subsidieregeling Agrarisch Natuurbeheer		nvt				
Besluit aanleg landschapselementen		nvt				
Besluit ontwikkeling landschappen		nvt				
Regeling subsidie achterstallig onderhoud histor. parken, ed.		nvt				
Stimulering bosuitbreiding op landbouwgrond		N	J	N	N	J
Subsidieregeling netwerk landelijke wandelpaden		nvt				
Wildschade bestrijding		nvt				
Kennisgeving voorgenomen velling		nvt				
Regeling vrijstelling meldings- en herplantplicht		nvt				
Effectgerichte maatregelen in bossen en natuurterreinen		nvt				
Regeling functiebeloning bos- en natuurterreinen		nvt				
Natuurschoonwet		nvt				
Besluit voorkoming verbossing rietlanden		nvt				
Tijdelijke regeling particulier natuurbeheer		nvt				
Regeling versterking maatschappelijke betekenis natuur		nvt				
Stimuleringskader 'Vernieuwing Landelijk Gebied':						
Stimuleringsregeling vernieuwing landelijk gebied		N	J	J	N	N ¹⁾
Stimuleringskader Markt en Concurrentiekracht:						
Stimuleringsregeling innovatie markt- en concurrentiekracht		N	N	J	J	J ⁴⁾
Stimuleringsregeling innovatie markt- en concurrentiekracht (Tender voor markt- en afzetgeoriënteerde projecten)		nvt ³⁾				
Subsidieregeling demonstratie- en kennisoverdrachtsprojecten		nvt ²⁾				
Regeling stimulering biologische productiemethoden		nvt				

1) Indieningsperiode afgesloten per 9 juni 2000

2) Slechts één openstelling: tender kwaliteitsprogramma biologische landbouw

3) Indieningsperiode afgesloten per 19 mei 2000

4) Alleen indien project aantoonbaar vernieuwend is en van waaruit een voorbeeldwerking uitgaat

Eindresultaat van de selectie projectrealisatie

Het eindresultaat wordt in rangorde beschreven. In blok 1 staan de regelingen die een hoge score hebben. Blok 2 bevat de twijfelgevallen die nader aandacht vragen.

Blok 1: Kansrijke optie: 4 of meer keren 'J' gescoord.

Productie en processen Life Efficiënte energieproductie en gebruik Schonere energiesystemen
--

De vier EU-regelingen samen passen bij het project in wording. Iedere individuele regeling geeft geen afdoende dekking van de projectkarakteristieken (groene energie, nieuwe producten, optimale relatie met natuur, landschap en recreatie en teelt). Een koppeling moet daarom gezocht worden in de keuze van een regeling waarbij elementen van de resterende regelingen worden opgenomen. Daarbij komt nog dat de eisen ten aanzien van de projectsamenstelling verschillen (Bijvoorbeeld de projectsamenstelling: betrokkenheid van partners uit andere lidstaten).

Blok 2: Regelingen met beperkte mogelijkheid: een score van drie 'J'-tjes

Regeling groen projecten BSRI BSE Stimuleringsregeling Innovatie, Markt en concurrentiekracht
--

De vier nationale regelingen zijn verschillend van aard. De weging van ingediende projecten zal sterk afhankelijk zijn van de oriëntatie en dus de formulering. Waar ligt de nadruk op? Regionale economische ontwikkeling, innovatieve producten voor bestaande en nieuwe markten, de koppeling van de nieuwe productiviteit aan natuur en recreatie, vermijden van emissies via productie van groene energie. Al deze aspecten vormen de elementen die het project vormen. Ook hier zal een keuze gemaakt dienen te worden: centraal hoofdthema met een aantal ondersteunende deelaspecten.

Overig

De mogelijkheid die de OOM kan bieden is niet bekeken (De site was niet toegankelijk) en daardoor onbekend.

Discussie

De keuze van criteria heeft invloed op het resultaat van een selectieprocedure. Ook hier is dat het geval. De termen bio-energie en biomassa zijn aan veel regelingen te koppelen. Regelingen die verder op zich zelf staan. Zo ook geldt dit voor de selectiecriteria. De beide begrippen kunnen worden geschaard onder de afzonderlijke criteria. Maar achter elke criterium staat een op zichzelf staande financiële regeling.

Het resultaat is daarom een blok met niet mengbare componenten.