



WAGENINGEN UR
For quality of life

wetenschapswinkel



Het landschap: bron van energie

Studie naar de beschikbaarheid van houtsnippers uit landschapsonderhoud en het vermarkten ervan als stookhout in de Achterhoek

Ing. R.A.M. Schrijver

Ir. E.B. Oosterkamp, MSc.

Maart 2011

Rapport 276

Het landschap: bron van energie

Studie naar de beschikbaarheid van houtsnippers
uit landschapsonderhoud en het vermarkten ervan
als stookhout in de Achterhoek

Ing. R.A.M. Schrijver

Ir. E.B. Oosterkamp, MSc.

Maart 2011

Rapport 276

Colofon

TITEL

Het landschap: bron van energie

Studie naar de beschikbaarheid van houtsnippers uit landschapsonderhoud en het vermarkten ervan als stookhout in de Achterhoek

TREFWOORDEN

Agrarische Natuurvereniging, Achterhoek, Landschapsonderhoud, Landschapsbeheer, Bio-energie, Hernieuwbare energiebronnen, Energiehout, Houtgestookte cv-ketels, Houtkachels, Houtsnippers, Houtprijs, Energiemarkt

OPDRACHTGEVER

Coöperatieve Vereniging PAN, namens:
Agrarische Vereniging 't Onderholt
en Vereniging Agrarisch Natuurbeheer Berkel en Slinge (VAN)
Natuurlijk Platteland Oost (NPO)

PROJECTUITVOERING

Raymond Schrijver, Alterra, onderdeel van Wageningen UR
Elsje Oosterkamp, LEI, onderdeel van Wageningen UR. LEI projectnummer: 2273000061.

PROJECTCOÖRDINATIE

Petra Vervoort/Elsje Oosterkamp

FINANCIËLE ONDERSTEUNING

Wageningen UR, Wetenschapswinkel
Coöperatieve Vereniging PAN/EU-regioproject Stoken op Streekhout

BEGELEIDINGSCOMMISSIE

Jan Stronks (PAN)
Wilfried Klein-Gunewiek (VAN Berkel & Slinge)
Wilfried Berendsen (ANV 't Onderholt)
Tonny Stoltenberg (Projectbureau Energie Duurzaam)
Petra Vervoort (Ruralis, Projectbureau voor Plattelandsontwikkeling)
Raymond Schrijver (Alterra, onderdeel van Wageningen UR)
Elsje Oosterkamp (LEI, onderdeel van Wageningen UR)

FOTOVERANTWOORDING

De foto's, kaartjes en figuren zijn vervaardigd door de organisaties uit de begeleidingscommissie of de meewerkende studenten, tenzij anders aangegeven

LAY-OUT EN OMSLAGONTWERP

Hildebrand DTP, Wageningen

DRUK

Grafisch Service Centrum, Wageningen
(Dit rapport is gedrukt op FSC papier)

BRONVERMELDING

Verspreiding van het rapport en overname van gedeelten eruit worden aangemoedigd, mits voorzien van deugdelijke bronvermelding

ISBN

978-90-8585-732-7

ALTERRA, ONDERDEEL VAN WAGENINGEN UR

Alterra-rapportnummer 2164

LEI, ONDERDEEL VAN WAGENINGEN UR

Rapportnummer: LEI 11-032



Het keurmerk voor verantwoord
bosbeheer

SCS-COC-00652-IL

© 1996 Forest Stewardship Council A.C.

Het landschap: bron van energie

Studie naar de beschikbaarheid van houtsnippers uit landschaps-
onderhoud en het vermarkten als stookhout in de Achterhoek

Rapportnummer 276

Ing. R.A.M. Schrijver en Ir. E.B. Oosterkamp, MSc., Wageningen, maart 2011

Coöperatieve Vereniging PAN

Geldereschweg 21
7104 AM Winterswijk-Meddo
(0543) 56 98 08

mede namens:
Agrarische Vereniging 't Onderholt
en Vereniging Agrarisch Natuurbeheer Berkel
en Slinge (VAN)
Natuurlijk Platteland Oost (NPO)

De coöperatieve vereniging PAN is opgericht voor de praktische uitvoering van en advies voor natuur- en landschapsonderhoud. Ongeveer 25 leden, overwegend agrariërs, voeren als zelfstandig ondernemer werk uit in opdracht van de coöperatieve vereniging. De overige leden (65) zijn over het algemeen potentiële opdrachtgevers van PAN, eigenaren dus van landschapselementen, bos of natuur. Het bestuur van de coöperatieve vereniging bestaat uit circa 8 leden die afgevaardigd zijn door de landbouworganisatie LTO, de wildbeheereenheden, de werkgroep landgoedeigenaren en het platform Natuur en Landschap Oost-Achterhoek.

LEI, onderdeel van Wageningen UR

p/a Hollandseweg 1
6706 KN Wageningen
(0317) 48 44 52
www.lei.wur.nl

Het LEI ontwikkelt voor overheden en bedrijfsleven economische kennis op het gebied van voedsel, landbouw en groene ruimte. Met onafhankelijk onderzoek biedt het houvast voor maatschappelijk en strategisch verantwoorde beleidskeuzes. Het LEI is een onderdeel van Wageningen Universiteit en Researchcentrum. Daarbinnen vormt het samen met het Departement Maatschappijwetenschappen de Social Sciences Group. Meer informatie:

Alterra, onderdeel van Wageningen UR

Droevendaalsesteeg 3
Gebouwen 100 + 101
6708 PB Wageningen
(0317) 48 61 89
www.alterra.wur.nl

Alterra is het kennisinstituut voor de groene leefomgeving. Alterra maakt deel uit van Wageningen University & Research centre en bundelt een grote hoeveelheid expertise op het gebied van de groene ruimte en het duurzaam maatschappelijk gebruik ervan: kennis van water, natuur, biodiversiteit, klimaat, landschap, bos, ecologie, milieu, bodem, landschap, land- en ruimtegebruik, geo-informatie, remote sensing, stedelijk groen, recreatie enzovoort.

Stichting Probos

Postbus 253
6700 AG Wageningen
(0317) 46 65 55
mail@probos.nl
www.probos.nl

Bossen vervullen een cruciale rol voor mens, natuur en milieu. Stichting Probos voert op eigen initiatief en in opdracht van anderen projecten uit met het oog op een zorgvuldige afweging van belangen en een gezonde financieringsbasis van het (Nederlandse) bos. Dienstverlening, onderzoek & ontwikkeling en voorlichting zijn hierbij de kernactiviteiten.

Wageningen UR, Wetenschapswinkel

Postbus 9101

6700 HB Wageningen

(0317) 48 39 08

wetenschapswinkel@wur.nl

Maatschappelijke organisaties zoals verenigingen en belangengroepen, die niet over voldoende financiële middelen beschikken, kunnen met onderzoeksvragen terecht bij de Wageningen UR, Wetenschapswinkel. Deze biedt ondersteuning bij de realisatie van onderzoeksprojecten. Aanvragen moeten aansluiten bij de werkgebieden van Wageningen UR: duurzame landbouw, voeding en gezondheid, een leefbare groene ruimte en maatschappelijke veranderingsprocessen.

Voorwoord

Reikhalzend hebben we uitgekeken naar de presentatie van de onderzoeksresultaten van dit grensoverschrijdende project. De kennis van de verwerking van biomassa uit landschap die in Duitsland al jaren veel omvangrijker is dan in ons land heeft ons verder gebracht. En omgekeerd is de relatie tussen de Achterhoekse en Duitse markt beschreven. Dat biedt ingrediënten om het perspectief in de komende jaren te vergroten.

Nu de onderzoekers nauwkeurig de omvang van de beschikbare biomassa in beeld hebben gebracht kan de uitrol beginnen. Samen met leveranciers van houtgestookte warmte-installaties en versnipperaars kan het principe 'cradle to cradle' op Achterhoeks niveau worden opgepakt. Belangrijk daarbij is de positie die de agrarische natuurverenigingen willen innemen. Worden zij partner in een nieuw energieconsortium?

De oprichting van de coöperaties voor de verwerking van de producten van de aangesloten leden leverde in de vorige eeuw meten veel profijt (marktmacht) op. Eerst veel lokale bedrijven, later machtige voorbeelden voor de hele wereld die Nederland als agrarische producent groot hebben gemaakt. Vanuit die optiek zijn agrarische natuurverenigingen dé partij om die rol op te pakken.

Het gaat daarbij vooral om de vraag: 'Welke schaal biedt de sterkste start en de meeste kans op groei?' Het rapport focust vooral op de landschapselementen die door de agrarische natuurverenigingen worden beheerd. Maar zou een combinatie met andere partijen ook een sterkere positie kunnen geven?

Wat het rapport ook duidelijk maakt is dat de financiering van het beheer van het landschap (nog) niet uit de energieopbrengst gefinancierd kan worden. Voor het beheer staan dus de vragers van een prachtige Achterhoekse landschap (Provincie en gemeenten) blijvend aan de lat.

Dit rapport geeft een goede basis om in gesprek te gaan met de verschillende Achterhoekse partijen die een rol spelen in natuur- en landschapsbeheer om vormen van samenwerking te verkennen ten behoeve van duurzame benutting van landschapshout als energiebron. Dit met als doel te komen tot centrale logistieke organisatie t.b.v. decentrale levering van warmte-energie.

Jos Roemaat
Voorzitter Natuurlijk Platteland Oost

Inhoud

Voorwoord.....	5
Inhoud.....	7
Samenvatting.....	9
Zusammenfassung.....	11
1 Inleiding.....	13
1.1 Aanleiding.....	13
1.2 Onderzoeksvragen.....	13
1.3 Doel van het onderzoek.....	14
1.4 Projectactiviteiten.....	14
1.5 Opbouw rapport.....	15
2 Beschikbaarheid van energiehout uit landschapsonderhoud.....	17
2.1 Inleiding.....	17
2.3 Jaarlijkse bijgroei spilhout.....	20
2.4 Verantwoorde (bruto) oogst.....	21
2.5 Energiehout voor ANV's.....	21
3 Fossiele energiemarkt.....	23
3.1 Inleiding.....	23
3.2 Onderdelen van de gasprijs.....	23
3.3 De Nederlandse gasmarkt.....	23
3.4 Wereldmarkt voor fossiele energie.....	25
3.5 Verwachtingen voor de prijs van aardgas in Nederland.....	25
3.6 De invloed op de prijs van houtsnippers.....	26
4 Markt voor houtige biomassa in de Achterhoek.....	27
4.1 Inleiding.....	27
4.2 Regio Achterhoek.....	27
4.3 Bovenregionale markt.....	28
4.4 Nationale markt en internationale markt.....	29
4.5 Invloed van de vraag vanuit houtverwerkende industrie.....	31
4.6 Invloed wet- en regelgeving en subsidies.....	31
4.7 Slotbeschouwing ontwikkelingen in de markt houtige biomassa in de Achterhoek ...	32
5 Haalbaarheid: verantwoord oogsten uit het landschap.....	35
5.1 Inleiding.....	35
5.2 Schaalgrootte: motorzaag of harvester?.....	35
5.3 Kostprijs van het oogsten.....	36
5.4 Haalbaarheid van het oogsten.....	39
5.5 Totale kostprijs voor het in stand houden van het landschap.....	39
6 Haalbaarheid: terugverdientijd houtgestookte cv-ketels.....	45
6.1 Inleiding.....	45
6.2 Terugverdientijd houtgestookte cv-ketel.....	45
6.3 Break-even prijsverschil.....	47
7 Potentiële investeerders in houtgestookte cv-ketels.....	51
7.1 Inleiding.....	51
7.2 Agrarisch sectoren.....	51
7.3 (Semi)publieke gebouwen en overige sectoren.....	53
7.4 Resultaten van de enquête.....	54

8	Conclusies en aanbevelingen voor de haalbaarheid van regionale marktontwikkeling	57
	Referenties	61
1.	Literatuur.....	61
2.	Websites.....	63
3.	Informanten	64
	Bijlagen	
I	Bijgroei van commerciële boomsoorten.....	65
II	Houtgestookte installaties in de achterhoek met vermogen >100 kW.....	66

Samenvatting

Belangrijkste uitkomsten

Het oogsten van snoeihout uit landschapsonderhoud is bij de huidige marktprijs van houtsnippers alleen haalbaar met subsidie uit het Subsidiestelsel Natuur- en Landschapsbeheer. Afnemers van houtsnippers voor houtgestookte HR cv-ketels kunnen bij de huidige marktprijzen van houtsnippers en van aardgas en een EIA subsidie rekenen met een terugverdiertijd van 7 tot 10 jaar voor deze kachels.

Het potentieel beschikbaar volume door de ANV's verantwoord te oogsten hout uit kleine landschapselementen in de Achterhoek is ongeveer 23.000 m³ (13.000 ton). Dit is drie maal het volume dat de ANV's nu produceren. Met deze hoeveelheid hout zouden de ANV's ongeveer 20 middelgrote installaties met een vermogen van 200 kW kunnen voorzien. Deze installaties verbruiken ongeveer 1.200 m³ houtsnippers per jaar. De totale hoeveelheid hout uit landschapsonderhoud in de Achterhoek bedraagt naar schatting 53.000 m³ tot 62.000 m³ (30.000 tot 35.000 ton).

Overige uitkomsten

De uitkomsten over haalbaarheid zijn gebaseerd op de volgende resultaten.

Bij de haalbaarheid van het oogsten gaat het om de kostprijs van het oogsten en de huidige marktprijs voor houtsnippers. De prijs voor houtsnippers (vochtgehalte 30%) bedraagt tussen de 40 tot 60 euro per ton of 1,2 tot 1,8 €cent per kWh (augustus 2010). De gemiddelde kostprijs van het oogsten (incl. versnipperen en transport) van verschillende typen landschapselementen bedraagt echter 4 à 5 €cent per kWh. De prijs is echter ook nog afhankelijk het gevoerde landschapsbeheer, de gebruikte werktuigen, het volume van de oogst en terreinomstandigheden. In de praktijk is er daardoor een grote spreiding in de kostprijs voor het oogsten van snoeihout. De huidige prijs voor houtsnippers dekt ternauwernood de kosten voor het versnipperen en het transport, laat staan de totale kosten van het landschapsonderhoud. Met de SNL subsidie is oogsten wel haalbaar. De SNL subsidie is goed te verantwoorden, omdat landschapsonderhoud een publieke dienst is.

Bij de haalbaarheid van de investeringen is uitgegaan van een gasprijs van 55 €cent per m³ en de huidige marktprijs voor houtsnippers. Uit de gegevens van de gebruikers van houtgestookte cv-ketels kan afgeleid worden dat er mogelijk sprake is van over-dimensionering van de installaties en/of nog geen optimaal stookgedrag. Een scenario waarin de prijs van houtsnippers iets sneller stijgt dan de aardgasprijs bevestigt dat kachels met een groter vermogen (vanaf 100 kW) beter renderen.

Nog onduidelijk is nog hoe de markt voor houtige biomassa in de Achterhoek zich verder zal ontwikkelen. Grote energiecentrales die ook houtige biomassa verbruiken (bijvoorbeeld de energiecentrale in Lelystad) regelen hun eigen (internationale) aanvoer. Op korte termijn zal de (boven) regionale vraag naar houtige biomassa toenemen, door projecten als onder andere de in aanbouw zijnde fabriek voor de torrefactie van houtige biomassa in Duiven. Hun vraag is veel groter dan er in de Achterhoek uit kleine landschappelijke elementen maximaal beschikbaar is. Het is een vraag of en hoe de meer lokale houtsnipperstromen verweven raken met (boven)regionale markten. Ontwikkelingen op de meer ontwikkelde Duitse markt laten zien dat de prijs voor houtsnippers rond de 84 euro per ton (vochtgehalte 35%) of 2,4 €cent per kWh bedraagt en dat de prijs de laatste 8 jaar steeg met 0,2 €cent per kWh per jaar. Ook bleek dat de prijs van houtsnippers niet direct beïnvloed wordt door de dynamiek van de olieprijs. De verwachting is dat ANV's kunnen rekenen met stijgende marktprijzen voor houtsnippers.

Potentiële nieuwe gebruikers van houtgestookte cv-installaties zijn instellingen met continue warmtevraag (zorginstellingen, zwembaden, recreatieparken) en de agrarische sector, in het bijzonder daarbinnen de vleeskuikenhouderij. Hoge energiekosten blijken een belangrijk argument voor het investeren in een houtsnipper gestookte cv-ketel, maar de hoge investeringskosten vormen een belangrijk tegenargument. Hierop kan in de promotie worden ingespeeld.

Aanpak

Voor drie agrarische natuurverenigingen (ANV's) die zijn lid van de koepelorganisatie Natuurlijk Platteland Oost (NPO) is het een vraag over welke hoeveelheid hout zij kunnen beschikken, of zij rendabel stookhout kunnen oogsten uit landschapsonderhoud en of bedrijven en instellingen zouden willen investeren in houtgestookte HR cv-ketels met een vermogen van 50 kW tot 1 MW. Aanleiding voor deze vragen is het Euregio-project *Stoken op Streekhout* dat najaar 2009 van start is gegaan en waarin de ANV's samen met vijf Duitse 'Kreisen' betrokken zijn.

Om de eerste vraag te beantwoorden is van de methode uitgegaan waarin op basis van top10-vector bestanden aan solitaire bomen en bomenrijen oppervlakte is toegekend. Daaruit ontstaat het areaal aan landschapselementen (bosjes, bomenrijen, hagen en solitaire bomen). Uit dit areaal is op basis van literatuur de bijgroei spilhout geschat en het volume verantwoord te oogsten snoeihout.

Om de volgende twee hoofdvragen te beantwoorden, is onderzocht:

- wat de ontwikkelingen op de markt van houtige massa in de Achterhoek zijn,
- wat de huidige prijs van houtsnippers is en de te verwachten prijsontwikkeling,
- wat de kostprijs is van het oogsten van verschillende typen landschapselementen en
- wat de prijsontwikkeling van aardgas is. In Nederland zal de prijs van aardgas in belangrijke mate de investeringen in houtgestookte cv-ketels beïnvloeden.
- welke bedrijven de potentiële afnemers vormen.

De berekeningen van kostprijs van het oogsten is uitgevoerd met en zonder externe effecten van de landschapselementen, zoals schaduweffecten die tot lagere opbrengsten van het landbouwgewas leiden en de extra arbeid voor het bewerken van kleine percelen. Voor de ontwikkelingen van de markt zijn interviews uitgevoerd bij afnemers van houtsnippers en gemeenten. Potentiële afnemers zijn geënquêteerd. Voor het overige vormt de literatuurstudie de basis van deze studie.

Zusammenfassung

Die wichtigsten Ergebnisse

Das Ernten von Schnittholz aus der Landschaftspflege ist bei den aktuellen Marktpreisen von Holzschnitzeln nur mithilfe von SNL Subventionen machbar. Abnehmer von Holzschnitzeln für holzgefeuerte HR Zentralheizungs Brenner können bei den aktuellen Marktpreisen von Holzschnitzeln und Erdgas und einer EIA Förderung mit einer Amortisationsdauer von 7 bis 10 Jahren für diese Brenner rechnen.

Das potenziell verfügbare Volumen an von den ANV's verantwortlich zu erntendem Holz aus kleinen Landschaftselementen im Achterhoek beträgt ungefähr 23.000 m³ (13.000 Tonnen). Dies ist dreimal so viel wie die ANV's gegenwärtig produzieren. Mit dieser Menge an Holz könnten die ANV's ungefähr 20 mittelgroße Anlagen mit einer Kapazität von 200kW versorgen. Diese Anlagen verbrauchen etwa 1.200 m³ Holzschnitzel pro Jahr. Die Gesamtmenge an Holz aus der Landschaftspflege im Achterhoek beträgt schätzungsweise 53.000 m³ bis 62.000 m³ (30.000 bis 35.000 Tonnen).

Weitere Ergebnisse

Die Ergebnisse zur Machbarkeit basieren auf folgenden Ergebnissen.

Bei der Machbarkeit der Ernte geht es um den Kostpreis des Erntens und den aktuellen Marktpreis für Holzschnitzel. Der Preis für Holzschnitzel (Wassergehalt 30%) liegt zwischen 40 und 60 Euro pro Tonne oder 1,2 bis 1,8 Eurocent pro kWh (August 2010). Der durchschnittliche Kostpreis des Erntens (inkl. Häckseln und Transport) von unterschiedlichen Typen von Landschaftselementen beträgt allerdings 4 bis 5 Eurocent pro kWh. Der Preis ist allerdings auch von der geführten Landschaftsverwaltung, den genutzten Werkzeugen, dem Volumen der Ernte und den Geländebeschaffenheiten abhängig. In der Praxis gibt es daher große Unterschiede im Kostpreis für das Ernten von Holzschnitzeln. Der aktuelle Preis für Holzschnitzel deckt kaum die Kosten für das Häckseln und den Transport, ganz abgesehen von den Gesamtkosten der Landschaftspflege. Mit der SNL Förderung ist das Ernten wohl machbar. Die SNL Förderung ist gut zu verantworten, da es sich bei der Landschaftspflege um eine öffentliche Aufgabe handelt.

In Bezug auf die Machbarkeit der Investitionen wurde von einem Gaspreis von 55 Eurocent pro m³ und dem aktuellen Marktpreis für Holzschnitzel ausgegangen. Aus den Daten der Nutzer von holzgefeuerten Zentralheizungs Brennern lässt sich ableiten, dass möglicherweise eine Überdimensionierung der Anlagen und/oder noch kein optimales Heizverhalten vorliegt. Ein Szenario, in dem der Preis von Holzschnitzeln etwas schneller steigt als der Erdgaspreis bestätigt, dass Brenner mit einer höheren Leistung (ab 100 kW) sich besser rentieren.

Noch unklarer ist, wie sich der Markt für holzige Biomasse im Achterhoek weiter entwickeln wird. Große Energiezentralen, die auch holzige Biomasse verbrauchen (wie z.B. die in Lelystad), regeln ihre eigene (internationale) Zufuhr. Kurzfristig wird die (über)regionale Nachfrage nach holziger Biomasse durch Projekte wie u. a. die im Anbau befindliche Fabrik zur Torrefizierung von holziger Biomasse in Duiven zunehmen. Deren Nachfrage ist viel größer als im Achterhoek aus kleinen Landschaftselementen maximal verfügbar sein wird. Es ist die Frage, ob und wie die eher lokalen Holzschnitzelströme sich mit den (über)regionalen Märkten verweben werden. Entwicklungen im weiter entwickelten deutschen Markt zeigen auf, dass der Preis für Holzschnitzel um die 84 Euro pro Tonne (Wassergehalt 35%) oder 2,4 Eurocent pro kWh beträgt und dass der Preis die letzten 8 Jahre um 0,2 Eurocent pro kWh pro Jahr gestiegen ist. Es hat sich auch herausgestellt, dass der Preis der Holzschnitzel nicht direkt durch die Dynamik des Ölpreises beeinflusst wurde. Es ist davon auszugehen, dass ANV's mit steigenden Marktpreisen für Holzschnitzel rechnen können.

Potenzielle neuen Nutzer von holzgefeuerten Zentralheizungsanlagen sind Einrichtungen mit einem kontinuierlichen Wärmebedarf (Pflegeeinrichtungen, Schwimmbäder, Erholungsparks) sowie der Agrarsektor, und dort insbesondere die Hühnermast. Hohe Energiekosten scheinen ein wichtiges Argument für Investitionen in einen mit Holzschnitzeln zu befeuernden Zentralheizungs Brenner zu sein, aber das hohe Investitionsvolumen ist ein gewichtiges Argument dagegen. Hierauf kann in der Werbung eingegangen werden.

Vorgehensweise

Für drei *agrarische natuurverenigingen* (ANV's), die Mitglied des Dachverbandes *Natuurlijk Platteland Oost* (NPO) sind, stellt sich die Frage, über welche Menge Holz sie verfügen können, ob sie rentabel Brennholz aus der Landschaftspflege ernten können und ob Betriebe und Einrichtungen in holzgefeuerte HR Zentralheizungsbrenner mit einer Leistung von 50 kW bis 1 MW investieren wollen. Anlass dieser Fragen ist das Euregio-Projekt *Energiequelle Wallhecke*, das im Herbst 2009 gestartet ist und an dem die ANV's zusammen mit fünf deutschen Kreisen beteiligt sind.

Um die erste Frage zu beantworten, wurde von der Methode ausgegangen, bei der einzeln stehenden Bäumen und Baumreihen auf der Basis von Top 10-Vektor Dateien Oberfläche zugeordnet wurde. Daraus entsteht das Areal an Landschaftselementen (kleine Wälder, Baumreihen, Hecken und einzelne Bäume). Aus diesem Areal wurde auf Basis der Literatur ein Zuwachs an Stammholz geschätzt und das Volumen des verantwortlich zu erntenden Schnittholzes.

Um die folgenden beiden Hauptfragen zu beantworten, wurde untersucht:

- Welche Entwicklungen sich im Markt der Holzigen Masse im Achterhoek vollziehen;
- Wo der aktuelle Preis für Holzschnitzel liegt und welche Preisentwicklung zu erwarten ist;
- Wie hoch der Kostpreis für das Ernten von verschiedenen Typen von Landschaftselementen liegt und
- Wie die Preisentwicklung des Erdgases aussieht. In den Niederlanden wird der Preis von Erdgas in wesentlichem Maße die Investitionen in holzgefeuerte Zentralheizungsbrenner beeinflussen.
- Welche Betriebe potenzielle Abnehmer darstellen.

Die Berechnungen des Kostpreises des Erntens wurden ohne Berücksichtigung externer Effekte der Landschaftselemente, wie Schatteneffekte, die zu niedrigeren Erträgen des Wuchses führen, und der zusätzlichen Arbeit für die Bearbeitung kleiner Parzellen durchgeführt. Für die Marktentwicklung wurden Interviews mit Abnehmern von Holzschnitzeln und Kommunen geführt. Für die potenziellen Abnehmer wurde eine Umfrage durchgeführt. Die übrigen Aspekte wurden auf der Basis einer Literaturstudie recherchiert.

1 Inleiding

1.1 Aanleiding

Drie agrarische natuurverenigingen (ANV's) lid van de koepelorganisatie Natuurlijk Platteland Oost (NPO) zijn samen met 5 Duitse 'Kreisen' betrokken bij het Euregio-project *Stoken op Streekhout* dat najaar 2009 van start is gegaan. Aanleiding voor het project was onder andere het project Warmte uit de eigen streek dat een van de ANV's, ANV 't Onderholt, vijf jaar eerder heeft uitgevoerd. In dit veel kleinschaliger project zijn inventarisaties van het aanbod van stookhout uitgevoerd en is een globale analyse van de vraag naar stookhout gemaakt. Ervaringen uit dit project hebben geleerd dat er voor het daadwerkelijk realiseren van een markt voor stookhout uit de streek meer aandacht voor de marktontwikkeling en promotie moet zijn. Doel van het Euregio-project is dan ook de voorwaarden te scheppen om landschapsonderhoud en landschapsontwikkeling voor boeren economisch aantrekkelijker te maken door de benutting van hak- en snoeihout als energiebron in de eigen regio.

In het Euregio-project is het uitgangspunt dat dit tak- en snoeihout in HR cv-ketels gestookt kan worden met een vermogen van 50 kW tot 1 MW. Deze ketels zijn robuuste technologie, ontwikkeld in landen als Duitsland en Zweden. Het gebruik van hak- en snoeihout betekent het vervangen van fossiele energie. Ten opzichte van gasgestookte installaties hebben deze houtsnipper gestookte HR cv-ketels een gelijke of lagere SO₂-uitstoot, maar wel iets hogere NO_x en CO₂-emissie (Haas et al., 2006). Ook de stof-emissies zijn hoger dan bij de andere kachels, maar deze voldoen aan de huidige Nederlandse emissie-eisen¹. De keuze voor regionale afzet is gemaakt om de transportkosten zo laag mogelijk te houden. Tegen de achtergrond van het Euregio-project dat dus vooral gericht is op implementatie, hebben de betrokken ANV's een aantal vragen voor onderzoek.

1.2 Onderzoeksvragen

De ANV's hebben een groot aantal vragen. Het gaat om een cluster van vragen rond het aanbod van hak- en snoeihout in de vorm van houtsnippers, rond de vraag naar stookhout en de organisatie ten behoeve van deze markt. De laatste cluster van vragen komt aan bod in een onderzoek van de Technische Universiteit Twente. De twee eerste clusters zijn in de volgende vragen uitgewerkt:

1. Wat is de jaarlijkse opbrengst van stookhout uit landschapsonderhoud in de Achterhoek (inclusief snoeihout van de gemeenten), welke energie levert dit per jaar (en hoeveel cv-ketels kunnen hierop gestookt worden)? Het gaat voor wat betreft ANV 't Onderholt om het 'up to date' maken van een eerdere inventarisatie. Productiehout wordt niet in de inventarisatie betrokken. De inventarisatie betreft snoeihout uit landschapsonderhoud, dat verantwoord geogst kan worden, dus zonder rooibouw te plegen op het landschap.
2. Wat is de kostprijs van het stookhout uit de streek? In de berekening zal ook rekening worden gehouden met de gemiddelde ongeprijsde externe effecten van de landschapselementen, zoals schaduweffecten die tot lagere opbrengsten leiden en de extra arbeid voor het bewerken van kleine percelen.
3. Wat is de huidige vraag naar stookhout en wie vormen de potentiële vraag naar stookhout uit de streek? In eerste instantie wordt gedacht aan agrarische bedrijven en instellingen die kunnen investeren in houtgestookte HR cv-ketels.
4. Wat zal de prijsontwikkeling van de houtsnippers op de markt zijn? De prijs zal afhangen van de ontwikkelingen van aanbod en vraag op de markt van houtsnippers en houtige biomassa. De prijsontwikkelingen van de andere energiebronnen, vooral de aardgas, zullen van invloed zijn op de investeringen in houtgestookte cv-ketels in Nederland.

¹ De introductie van BEMS betekende een aanscherping van de norm voor de uitstoot van stof en NO_x, maar houtgestookte kachels bij zakelijke gebruikers tot 1 MW mogen voldoen aan de mildere NERF7-eisen (Koppejan, 2010).

5. Onder welke voorwaarden is het vermarkten van houtsnippers door de ANV's haalbaar? De prijs waartegen de ANV's houtsnippers kunnen afzetten hangt af van de kostprijs en de ontwikkelingen in de subsidie voor onderhoud aan de natuur en zal lager of gelijk moeten zijn aan de marktprijs. Anderzijds zal de houtsnipperprijs waarvoor het voor kopers aantrekkelijk is om in een hout-cv te investeren concurrerend moeten zijn ten opzichte van de aardgasprijs.

Bij deze vragen is de termijn belangrijk waarmee gerekend wordt. Voor dit project gaan we uit van een terugverdientijd van maximaal 7 tot 10 jaar. De terugverdientijd moet korter zijn dan de afschrijftermijn. Voor inventaris is die gewoonlijk 10 tot 15 jaar.

1.3 Doel van het onderzoek

Doelstelling van het onderzoeksproject is de informatie aan te dragen op grond waarvan de Achterhoekse ANV's plannen kunnen ontwikkelen voor de marktontwikkeling van houtsnipperaars. Meer specifiek is het doel per cluster van vragen:

1. Een inventarisatie te maken van de beschikbaarheid van houtsnippers uit landschapsonderhoud in de Achterhoek op basis van de kaarten met landschapselementen en de normstellingen voor opbrengsten van hak- en snoeihout.
2. Een kostprijsberekening uit te voeren voor houtsnippers op basis van de kaarten en de normstellingen (Alterra, 2010) voor kosten voor onderhoud.
3. Een overzicht te schetsen van de vraag en aanbod van houtige biomassa in de Achterhoek en de bovenregionale markt.
4. Inzicht te geven in de prijsontwikkelingen op de energiemarkten, bijvoorbeeld aan de hand van scenario's en de betekenis daarvan voor investeringen in hout-cv's.
5. Conclusies te formuleren over de (randvoorwaarden voor) haalbaarheid van het vermarkten van houtsnippers voor houtgestookte HR cv-ketels op basis van voorgaande inzichten.

1.4 Projectactiviteiten

Het onderzoek waar deze rapportage verslag van doet, is gebaseerd op de volgende deelactiviteiten:

- Het ACT project 'Stoken op Streekhout' (project 621, periode 4 in 2009-2010, zie Desta et al., 2009) bij Wageningen Universiteit. In dit studentenonderzoek is een inventarisatie gemaakt van de beschikbare hoeveelheid stookhout in de Achterhoek, is de haalbaarheid voor de producent en investeerders in hout-cv's belicht en is een survey uitgevoerd naar participatie in landschapsonderhoud.
- Omdat de door de ACT gehanteerde methodiek voor het berekenen van de beschikbare hoeveelheid stookhout, meer geschikt is voor een inventarisatie van de staande houtmassa dan de aanwas, is de inventarisatie herzien door Alterra, onderdeel van Wageningen UR. Door Alterra zijn eveneens de kostprijsberekeningen voor het landschapsonderhoud uitgevoerd.
- Stichting Probos heeft een onderzoek uitgevoerd naar de huidige en potentiële markt van houtige biomassa in de Achterhoek. Deze rapportage 'Quick Scan Markt van houtige biomassa in de Achterhoek' door Martijn Boosten en Jan Oldenburger, 2010, is digitaal beschikbaar via www.wur.wewi.nl.
- Projectbureaus Rurealis en Energie Duurzaam hebben een enquête uitgezet naar de bereidheid over te stappen naar houtgestookte cv-ketels bij ondernemers in de Achterhoek.
- LEI, onderdeel van Wageningen UR, heeft de fossiele energiemarkt onderzocht op basis van literatuurstudie, de terugverdientijd opnieuw doorgerekend en het 'break-even' prijsverschil berekend en de deelonderzoeken bij elkaar gebracht.

1.5 Opbouw rapport

De rapportage start in hoofdstuk 2 met een berekening van de beschikbaarheid van energiehout in de Achterhoek (onderzoeksvraag 1). De volgende twee hoofdstukken betreffende de markt. Hoofdstuk 3 gaat in op de ontwikkelingen op de fossiele energiemarkt. Immers, de gasprijs is voor investeerders in HR cv-ketels in Nederland een belangrijk referentiepunt. Ook is gekeken of en hoe de prijs van fossiele energie de markt voor houtige massa beïnvloedt. Dit hoofdstuk levert een bijdrage aan onderzoeksvragen 4 en 5. Hoofdstuk 4 betreft de markt voor houtige biomassa in de Achterhoek. Hoofdstuk 2 heeft het totaal aanbod van energie in de Achterhoek geschetst; dit hoofdstuk gaat in op vraagkant en mondt uit in een verwachting van de prijsontwikkeling voor houtsnippers (onderzoeksvragen 3 en 4).

De haalbaarheid (onderzoeksvraag 5) van het project *Stoken op streekhout*, wordt van twee kanten benaderd. Enerzijds moet het oogsten van hout uit landschapsonderhoud economisch haalbaar zijn en anderzijds moet het voor investeerders aantrekkelijk zijn om houtgestookte HR cv-ketels aan te schaffen. Hoofdstuk 5 voert kostprijsberekeningen uit voor het verantwoord oogsten van verschillende landschapselementen (onderzoeksvraag 2). De haalbaarheid van het oogsten hangt af van de kostprijs, de prijs voor houtsnippers in de markt en de subsidie die beschikbaar is voor deze dienstverlening. Hoofdstuk 6 berekent de terugverdientijd uit van houtgestookte HR cv-ketels. De werkwijze is ontleend aan het ACT-project. De investeringen hangen af van de prijs van houtsnippers, de prijs van gas en subsidies op de aanschaf van deze ketels.

Tenslotte komt het tweede deel van de onderzoeksvraag 3 aan bod in hoofdstuk 7 'Potentiële klanten'. In hoofdstuk 8 zetten we de conclusies op een rij en worden aanbevelingen geformuleerd.

Per hoofdstuk zullen we de methoden en technieken toelichten.

2 Beschikbaarheid van energiehout uit landschapsonderhoud

2.1 Inleiding

De beschikbaarheid van energiehout uit de regio is over een langere periode bezien afhankelijk van onder meer:

- het totale areaal houtige biomassa in de regio;
- de jaarlijkse bijgroei van houtige biomassa in verschillende delen van het landschap (op hectarebasis);
- het deel van de bijgroei dat verantwoord en rendabel geoogst kan worden.

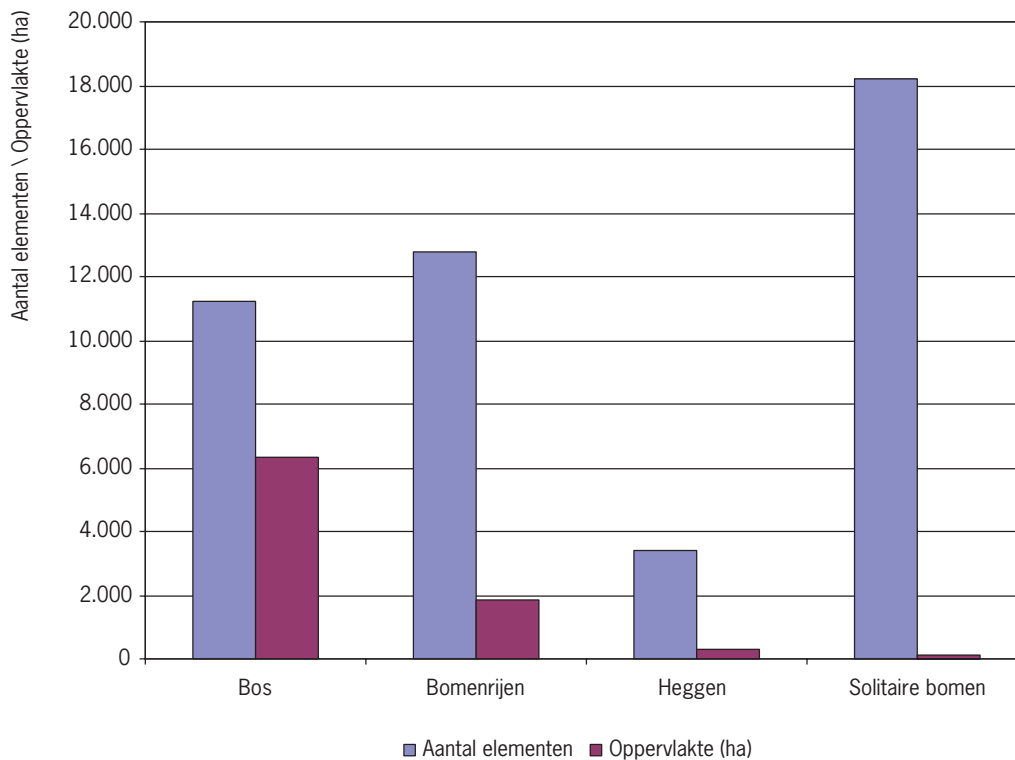
In dit hoofdstuk maken we een inschatting van het totale areaal, de bijgroei en het deel dat verantwoord geoogst kan worden. Het totale areaal is gebaseerd op inventarisaties die zijn uitgevoerd in het kader van het ACT-project (Desta et al., 2009). Met kennis uit de literatuur over de bijgroei van biomassa onder Nederlandse omstandigheden, over bestaande beheertechnieken in het landschapsonderhoud en over ontwikkelingen in het Nederlandse landschap leiden we hieruit de jaarlijkse bruto bijgroei van houtige biomassa in de Achterhoek af. Het deel van de bruto houtige biomassa dat geen werkhout² is, is geschikt als energiehout. In de laatste paragraaf wordt een inschatting gemaakt van de netto beschikbare hoeveelheid energiehout en van het deel dat hiervan door de ANV's kan worden geoogst.

In dit hoofdstuk worden de houtige landschapselementen verdeeld over 4 categorieën, te weten: bos (tot 10 ha), bomenrijen, hagen en solitaire bomen. Bij bomenrijen zijn houtsingels en houtwallen inbegrepen. De categorie bos met een oppervlakte van maximaal 10 ha noemen we ook wel 'kleine bosjes'. Van bos met een oppervlakte groter dan 10 ha wordt verondersteld dat ze door gespecialiseerde bosondernemingen met groot materieel worden geoogst en dat de ANV's daar geen rol bij spelen.

2.2 Het totale areaal houtige biomassa in de regio

Het huidige areaal houtige biomassa is vrij nauwkeurig bekend. In de studie van het ACT-project (Desta et al., 2009) is gebruik gemaakt van top10-vector bestanden. Binnen top10-vector zijn solitaire bomen als puntobjecten en bomenrijen als lijnelementen zonder duiding van de oppervlakte weergegeven. Om aan de vier categorieën houtige landschapselementen bos (tot 10 ha), bomenrijen, hagen en solitaire bomen een oppervlakte toe te kennen is rond de solitaire bomen een buffer gelegd van 5 m en rond de lijnvormige elementen een buffer van 2,5 m. Het resultaat is een actuele kaart met houtige landschappelijke elementen verdeeld over de vier categorieën. Op die kaart is te zien dat de kleine landschappelijke elementen tamelijk gelijkmatig over de hele Achterhoek zijn verdeeld. De verdeling van het aantal landschappelijke elementen over de vier categorieën is echter niet gelijkmatig, zoals blijkt uit figuur 2.1. De categorie solitaire bomen telt het grootste aantal elementen, maar beslaat bij deze projectie slechts een gering areaal. Het grootste areaal wordt ingenomen door de categorie bos tot 10 ha.

2 Onder werkhout worden die delen van de stam en van zwaardere takken van een boom verstaan die voor verwerking door een houtzagerij in aanmerking komen.



Figuur 2.1. Aantal en oppervlakte van landschapselementen in de Achterhoek naar categorie landschapselement in 2009. Bron: Desta et al. (2009).

Tabel 2.1 specificeert de elementen uit figuur 2.1 naar oppervlakte klassen. De totale oppervlakte aan landschappelijke elementen en kleine bosjes de Achterhoek is – bij de gekozen uitgangspunten voor het berekenen van de oppervlakte – 8700 ha. Dat komt overeen met 6,8% van de totale oppervlakte van de Achterhoek. Het grootste deel hiervan (73%) wordt ingenomen door de kleine bosjes tot 10 ha. De bulk van het te oogsten energiehout is dus uit kleine bosjes afkomstig.

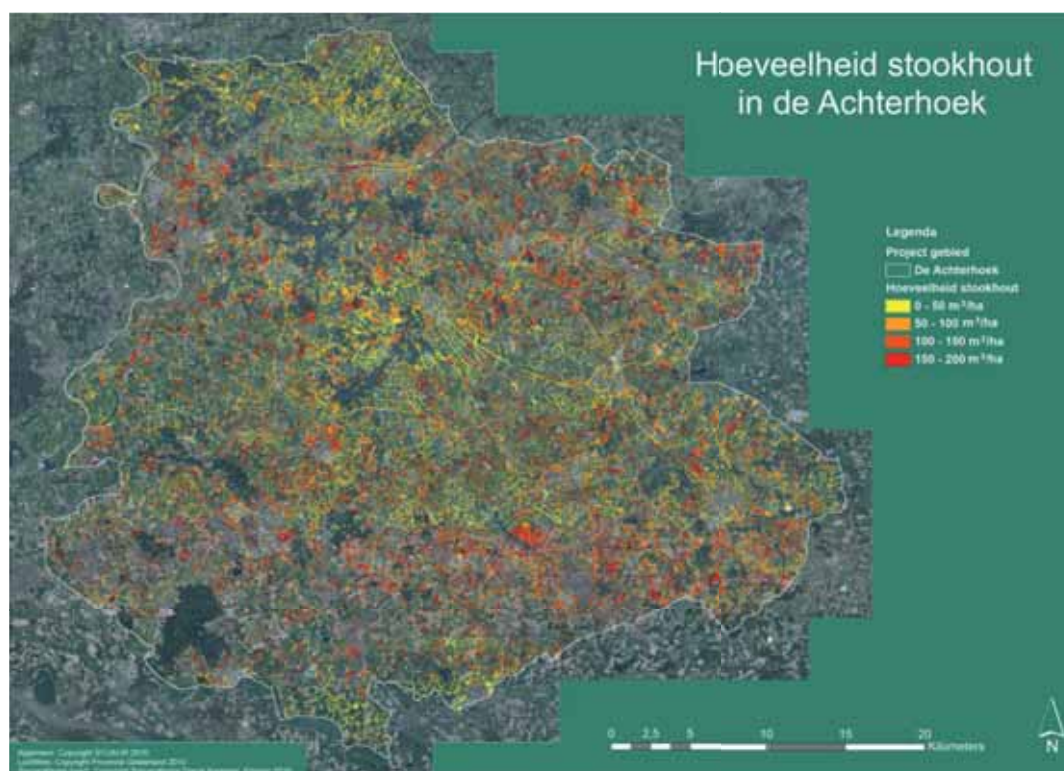
Onder invloed van ontwikkelingen in de landbouw is de dichtheid van landschappelijke beplantingen in de Achterhoek in de vorige eeuw drastisch teruggelopen. Door specialisatie, schaalvergroting en de toepassing van nieuwe landbouwtechnieken hebben de landschappelijke elementen veel van hun oorspronkelijke functies (veekering, hakhout e.d.) verloren. Binnen het moderne agrarische bedrijf zijn de resterende landschapselementen vaak obstakels geworden, die men maar beter kwijt dan rijk kan zijn. Ook nu nog verdwijnt jaarlijks waarschijnlijk een deel van de landschappelijke elementen door de voortschrijdende schaalvergroting in de landbouw of door een totaal gebrek aan onderhoud. Daar staat tegenover dat er in het kader van landinrichtingen ook elementen bijgekomen zijn in de afgelopen 15 jaar door inspanningen van de ANV's. Al met al zal het totale areaal houtige biomassa eerder afnemen dan toenemen bij de huidige trends.

Tabel 2.1. Landschapselementen in de Achterhoek in 2010 naar oppervlakteklassen.

Oppervlakte-klasse (m ²) Opp.(ha)	Bos <10 ha (incl. houtwallen)		Bomenrijen		Heggen en Solitaire bomen	
	Aantal	tot. Opp.(ha)	Aantal	tot. Opp.(ha)	Aantal	tot. Opp.(ha)
0-250	263	4	321	5	18.294	143
250-500	987	38	2.226	84	462	17
500-750	1.556	85	2.710	165	1.075	65
750-1250	2.881	223	3.159	307	1.120	105
1250-10000	4.004	1.815	4.252	1.151	639	120
10000-30000	1.049	1.770	84	164	3	6
30000-50000	274	1.053				
50000-1000000	196	1.352				
Totaal	11.210	6.340	12.752	1.875	21.593	456

Bron: data ACT-project.

De ACT-groep heeft met behulp van 'remote sensing' technieken een schatting gemaakt van de totale staande voorraad hout in de Achterhoek van circa 1 miljoen m³, dat is omgerekend 120 m³/ha. Voor de kleine bossen (tot 10 ha) in de Achterhoek is een staande voorraad van 133 m³/ha geschat. Dat is beduidend lager de 208 m³/ha die het meetnet functievervulling³ voor 2005 als landelijk gemiddelde aangeeft (LNV Directie Kennis, 2007). De 'remote sensing' techniek maakt gebruik van het zichtbare bladerdek. De schatting van de ACT-groep is waarschijnlijk verstoord door satellietopnamen in verschillende perioden van het jaar. Figuur 2.2 geeft



Figuur 2.2. Grafische weergave van de hoeveelheden stookhout in de Achterhoek in 2009. Er zijn diverse horizontaal lopende satellietbanen herkenbaar. Bron: ACT- project.

3 Het Meetnet Functievervulling bos 2001-2005 is een vervolg op de 4e Bosstatistiek. Bosstatistieken zijn in Nederland van oudsher een onderdeel van de landbouwstatistiek en worden periodiek gehouden om de regering op de hoogte te houden van de feitelijke toestand van het land (LNV Directie Kennis, 2007).

een grafische weergave van de ACT-schatting van de staande houtvoorraad in de Achterhoek, hierin zijn duidelijke satellietbanen herkenbaar. Voor deze studie worden de gegevens over de staande houtvoorraad in de Achterhoek om die reden verder niet gebruikt. Kengetallen over de staande houtvoorraad op één bepaald moment zijn ook niet van het grootste belang voor een goede schatting van de oogstbare hoeveelheden hout. Veel belangrijker is de bijgroei.

2.3 Jaarlijkse bijgroei spilhout

De bijgroei van houtopstanden in Nederland is in het verleden gemeten bij productiebossen. In de jaren '80 en '90 van de vorige eeuw gebeurde dit via de houtoogststatistieken (HOSP) en van 2001 tot 2005 via het meetnet functievervulling. Tabel 2.2 geeft een samenvatting van enkele belangrijke kengetallen uit deze statistiek.

Tabel 2.2. Ontwikkeling van houtvoorraad, houtoogst en bijgroei in Nederlands bos tussen 1984 en 2005.

	Statistiek*				
	1984-1985	1988-1992	1993-1997	1995-1999	2001-2005
Oppervlakte hoofdboomsoort (ha)	284.922	281.196	278.850	277.512	296.300
Staande voorraad (miljoen m ³)	45,1	48,3	52,6	55	61,7
Voorraad per ha (m ³ /ha)	158	172	189	198	208
Oogst (1000 m ³)	-	1.278,1	1.454,6	1.354,1	1.310**
Lopende bijgroei (1000 m ³)	2.376,8	2.204	2.236,8	2.226,9	-
Lopende bijgroei per ha (m ³ /ha/j)	8,3	7,8	8,0	8,0	6,4***
Oogst per ha (m ³ /ha/j)	-	4,5	5,2	4,9	4,4***

*Bron: Over de jaren 1984-1999 diverse HOSP zie Schoonderwoerd en Daamen, 2000.
Over 2001-2005: Meetnet functievervulling (Directie kennis, 2006).

**Bron: Raming op basis van het Bedrijven Informatie Systeem (BIS) van Probos (Oldenburger en van den Ham, 2010).

***Bron: Eigen berekening op basis van gegevens van Stichting Probos.

In de jaren tussen 1988 en 1999 is de totale houtvoorraad in de Nederlandse productiebossen toegenomen van 48,3 miljoen m³ spilhout⁴ (met schors) tot 55 miljoen m³. De jaarlijkse lopende bijgroei lag vrij constant zo rond 2,2 miljoen m³, waarvan bijna 1,4 miljoen m³ werd geoogst. Per hectare uitgedrukt komt dit neer op een lopende bijgroei van 8 m³ per jaar en een oogst van bijna 5 m³ per jaar. Dit zijn ook de gegevens waarmee gerekend is in recente literatuur over potentieel oogstbare hoeveelheden hout uit het Nederlandse bos (zie bijvoorbeeld Spijker et al., 2007; de Vries et al., 2008).

Uit tabel 2.2 kan echter worden afgeleid dat de totale volumetoename in die periode 2,8 m³ per ha per jaar bedroeg en dat is samen met de oogst 7,7 m³ per hectare, met andere woorden circa 4% is in lucht opgegaan. Het gaat hierbij om dood hout dat wordt meegeteld in de bijgroei, maar dat in het bos achterblijft en uiteindelijk wordt verteerd. Uit tabel 2.2 kan ook worden afgeleid dat tussen 1999 en 2005 de volumetoename van de voorraad 1,7 m³/ha/jaar was, beduidend lager dus dan in de periode daarvoor. Dit betekent dat een raming voor de lopende bijgroei over de periode 2001-2005 ook naar beneden moet worden bijgesteld en die komt nu op 4,4 (houtoogst) + 1,7 (aanwas) + 0,3 (dood hout) = 6,4 m³/ha/jaar.

Deze raming is behoorlijk speculatief; er is bijvoorbeeld geen rekening gehouden met mogelijke veranderingen in de hoeveelheden brandhout die uit het Nederlandse bos gewonnen kunnen zijn.

4 Spilhout betreft de stam van een boom, met schors maar zonder de takken, gemeten vanaf het maaiveld tot de top.

Oldenburger en van den Ham (2010) rapporteren een toename in de totale hoeveelheid brandhout uit het Nederlandse bos van 187.000 m³ in 2000 naar 343.000 m³ in 2005. Een verklaring voor de lagere bijgroei kan ook gezocht worden in het feit dat het Nederlandse bos steeds ouder wordt; en ouder bos groeit (ondanks recente aanpassingen in de opbrengsttabellen) relatief minder snel (Jansen et al., 1996). Het aandeel bomen met een diameter van meer dan 40 cm is tussen 1984 en 2005 meer dan verdubbeld. Dit is gunstig voor de recreatieve waarde van het bos en voor de biodiversiteit, maar in de houtvisie (PNH en LNV, 2005) is aangegeven dat de houtverwerkende industrie met deze diameters niet goed uit de voeten kan. Bijlage I ligt toe hoe de bijgroei afhangt van de boomsoort en bodemvruchtbaarheid.

2.4 Verantwoorde (bruto) oogst

Het is niet gebruikelijk in Nederland om bossen te bemesten. Op termijn kan dat tot problemen leiden als de onttrekking van essentiële mineralen door de voortdurende houtoogst groter is dan de aanvoer vanuit vertering of depositie. In het tak- en tophout is de concentratie van essentiële mineralen bovendien hoger dan in het stamhout (Vonk en Theunissen, 2007). Om die reden en ook in verband met de biodiversiteit is het wenselijk dat er bij de oogst een bepaalde hoeveelheid hout in het bos achterblijft. In landen zoals Zweden en Denemarken met houtoogst op grote schaal, worden asresten teruggebracht in het bos. In de kostprijsberekening in hoofdstuk 5 is met dit bemesten van het bos geen rekening gehouden.

Als we ervan uitgaan dat de huidige hoeveelheden dood hout daarvoor in principe toereikend zijn dan kunnen we gaan rekenen met de hierboven genoemde volumeaanwas van het bos plus houtoogst van 6,1 m³/ha/jaar. Dit betreft echter alleen het volume spilhout met schors. Voor energietoepassingen is ook het tak- en tophout geschikt. Voor biomassatoepassingen is het daarom gebruikelijk om de gemeten hoeveelheden hout in de staande voorraad van een bos op te hogen met zogeheten 'biomassa expansiefactoren' (Bef). Het aandeel takhout varieert per boomsoort, gemiddeld kan voor loofhout een Bef aangehouden worden van 0,24 en voor naaldhout van 0,14 (de Vries et al., 2008). Voor loofhout komen we zo op 7,6 m³/ha en voor naaldhout op 7 m³/ha dat in principe geogst zou kunnen worden.

Bij een aantal, vooral kleinere elementen, is het echter twijfelachtig of de oogst ook enigszins rendabel kan plaatsvinden. Bij oogstvolumes die minder dan een volle vrachtwagen hout opleveren (16-20 m³ hout) zal de kostprijs sterk stijgen en daarnaast zijn er landschapselementen die lastig te bereiken zijn, bijvoorbeeld omdat het perceel te nat is. In de studie van de Vries et al. (2008) wordt daarom een oogstbaar volume van 80% aangehouden. Daar staat weer tegenover dat de bijgroei in landschappelijke elementen verondersteld wordt wat hoger te zijn dan in gesloten bos (de Vries et al., 2008). Dit geeft uiteindelijk netto oogstbare bijgroei op jaarbasis van 6-7,5 m³/ha voor loofhout en van 5,5-6,5 m³/ha voor naaldhout. In deze studie wordt voor de Achterhoek (voor het gemak) de landelijke verhouding tussen loofhout en naaldhout in bossen aangehouden (dat geeft vermoedelijk een overschatting van de hoeveelheid naaldhout) en wordt verondersteld dat de overige landschappelijke elementen uit loofhoutsoorten bestaat.

Daarmee komt het totale oogstbare houtvolume uit kleine landschappelijke elementen op jaarbasis voor de hele Achterhoek uit op tussen 53.000 m³ en 62.000 m³, waarvan 36% naaldhout en 64% loofhout is. Hiermee is het totale oogstbare houtvolume 'voorzichtig' geschat, in een aantal buitenlandse studies wordt een hogere bijgroei uit landschappelijke elementen gemeld, al is ook hier de spreiding groot (zie bijvoorbeeld Verdonck en d'Hooghe, 2009). De bijgroei in lijnvormige elementen is hoger, omdat er naar de zijkanten veel ruimte en licht is om te groeien. Dit effect wordt versterkt door de bemesting door aanpalende cultuurgronden.

2.5 Energiehout voor ANV's

Van dit totale volume ligt slechts een deel binnen het bereik van de ANV's. De houtprijzen voor spilhout op de markt voor rondhout liggen met € 28/m³ hout beduidend boven de prijs voor brandhout (naar aanleiding van hoofdstuk 4 rekenen we met € 14/m³ voor houtsnippers). De oogst-

werkzaamheden in de bossen voor dit marktsegment worden uitgevoerd door gespecialiseerde bosondernemingen. Dit betekent dat het spilhout uit bosjes van enige omvang waarschijnlijk op de commerciële houtmarkt zal worden afgezet. We gaan er daarom van uit dat dit marktsegment grotendeels buiten het bereik van de ANV's ligt. In verband met de operationele schaal zijn kleinere bossen voor deze bosondernemingen echter niet interessant. Als ondergrens voor bossen die interessant genoeg zijn voor de commerciële rondhoutmarkt hebben we 1 ha gehanteerd.

Uit de bosjes die kleiner zijn dan 1 ha kan tussen 13.000 en 15.000 m³ op jaarbasis worden geoogst. Hoewel het niet is uitgesloten dat ook hier hout tussen zit wat interessant is voor kleinere houtveilingen die veel kleinere houtverwerkers zoals ambachtelijke meubelmakers trekken, nemen we aan dat dit een potentiële markt is voor energiehout (zowel stukhout als snippers). Daarnaast kan uit de grotere bossen (van 1 tot 10 ha) het tak- en top hout voor energiedoelinden worden benut, het betreft 4.000 à 4.500 m³ op jaarbasis. De ANV's opereren ook in deze wat grotere bossen, maar zullen hier meer concurrentie ondervinden van de eerder genoemde gespecialiseerde bosondernemingen. Het ligt voor de hand dat deze ook het tak- en top hout dat voor de energiemarkt interessant is, verwerken in de bossen waarin zij actief zijn. Van de lijnvormige elementen in de Achterhoek staat een groot deel langs openbare wegen die in beheer zijn bij gemeenten of bij de provincie. Veruit het grootste deel van de langere lijnvormige elementen bestaat uit dergelijke wegbeplantingen. We nemen daarom aan dat het onderhoud voor landschappelijke elementen met een lengte van meer dan 300 m wordt uitbesteed aan gespecialiseerde bedrijven en dat de markt voor de ANV's zich beperkt tot het segment daaronder en tot de solitaire bomen. Hieruit kan in principe tussen circa 3.000 en 3.500 m³ op jaarbasis worden geoogst, waarvan echter ongeveer een derde bestaat uit landschappelijke elementen met een oppervlakte kleiner dan 250 m². Hier zal wellicht met vrijwilligers moeten worden gewerkt om tot een enigszins rendabele oogst te komen.

De totale jaarlijkse houtstroom waarop de ANV's in de Achterhoek beslag zouden kunnen leggen voor energiedoelinden wordt hiermee geraamd op tussen 20.000 m³ en 23.000 m³ uit kleinschalige landschapselementen. Dit betreft zowel stukhout als houtsnippers.

3 Fossiele energiemarkt

3.1 Inleiding

In Nederland is aardgas de concurrerende fossiele verwarmingsbrandstof voor houtsnippers. Voor investeerders in houtgestookte HR cv-ketels zijn dus de ontwikkelingen in de aardgasprijs van belang. Het is daarom goed om te kijken naar de fossiele energiemarkt en naar de verwachte ontwikkelingen van de aardgasprijs en de invloed die er vanuit gaat op de prijs van houtsnippers. We lichten eerst de Nederlandse gasmarkt en de onderdelen toe waaruit de gasprijs is opgebouwd. Dit hoofdstuk is gebaseerd op literatuuronderzoek.

3.2 Onderdelen van de gasprijs

De gasprijs voor huishoudens bestaat uit de volgende onderdelen (ECN, 2010):

- De brandstof-component. Dit deel bestaat uit de 'commodity' prijs op de gasmarkt waar de leverancier het gas inkoop en de marge die de leverancier rekent voor zijn diensten. In 2010 was de prijs van de brandstof-component voor particulieren 45 €cent excl. btw/m³ uit KWIN-V (Livestock Research, 2010). Deze prijs geldt tot een afname van 170.000 m³,
- Transportkosten. Hoe verder van Groningen, hoe hoger de toeslag, tot een maximum van 1,79 €cent/m³ (KWIN-V),
- De ecotaks van 16,26 €cent/m³ excl. btw in 2010 (KWIN-V),
- De btw van 19% over al deze onderdelen.

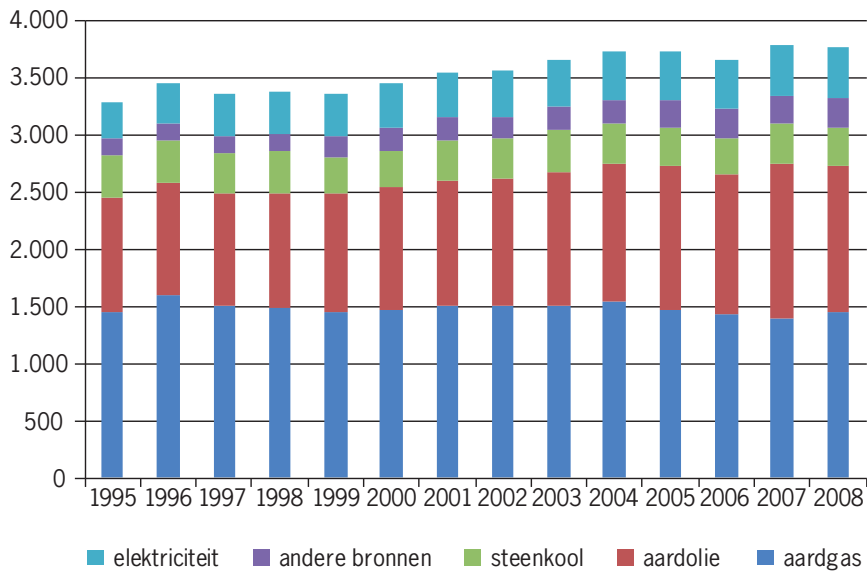
De bovenstaande elementen heten marginaal; ze worden berekend per m³-afgenomen hoeveelheid gas. Daarnaast betalen afnemers een vastrecht van € 30 tot 70 per jaar (KWIN-V).

MKB bedrijven kunnen bij veel energieleveranciers een tarief bedingen, waarbij de prijs voor het gas ('commodity' deel) 2 cent lager ligt. Bedrijven die tot 5.000 m³ afnemen betalen dezelfde ecotaks als de huishoudens. Boven een afname van 5.000 m³, maar onder de 170.000 m³ is de ecotaks lager. In 2010 was de energiebelasting of ecotaks 14,11 €cent/m³ excl. btw. Boven de 170.000 m³ is de ecotaks nog weer lager (zie de tabel 'heffingen op energiedragers' op van CBS Statline). Op groen gas wordt geen energiebelasting geheven. Glastuinders betalen een prijs die veel dichter tegen de 'commodity' prijs aan ligt (dus met lagere marge), en een nog geringere ecotaks, maar moeten betalen voor CO₂-emissie. Omdat CO₂ gebruikt kan worden als bemester, hebben glastuinders er belang bij om CO₂ juist niet uit te stoten maar te gebruiken in de kas.

De prijs die de eindgebruiker voor aardgas betaalt, wordt dus deels door de markt bepaald (de prijs op de gasmarkt en de marge die de leverancier kan vragen) en deels door beleid, bijvoorbeeld in het geval van de ecotaks en de prijs die de tuinbouwsector betaalt.

3.3 De Nederlandse gasmarkt

Figuur 3.1 laat de ontwikkeling van het energieverbruik zien in Nederland tussen 1995 en 2008. De cijfers over het energieverbruik voor totaal energie, aardgas, aardolie, steenkool en andere bronnen betreffen het primair verbruik. Voor elektriciteit is dit het finaal verbruik. Het aandeel aardgas in het verbruik is kleiner geworden, maar schommelt rond de 1.500 PJoule.

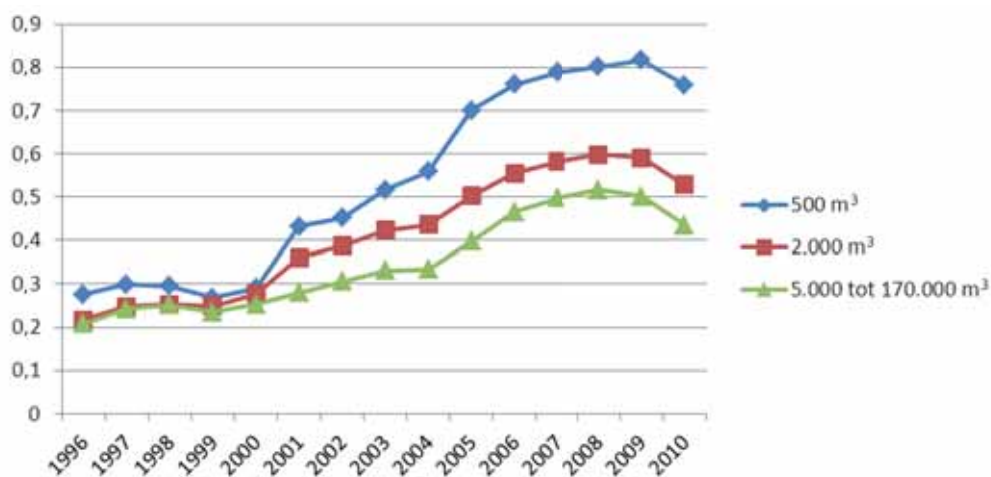


Figuur 3.1. Energie verbruik in (PJ) van Nederland naar de verschillende bronnen.
Bron: Statline.cbs.nl Energie; Verbruik en producentenprijs naar energiebron.

Tot 2005 was de prijs van de grondstof aardgas gekoppeld aan de olieprijs. Deze koppeling kent een historische oorsprong (Aalten, 2010). Na de vondst van grote aardgasreserves in Nederland moest de economische waarde van het aardgas worden bepaald. Er is toen besloten om de aardgas prijs te baseren op de prijs van de alternatieve brandstof die bedrijven en huishoudens gebruikten. Dit waren stookolie voor de industrie en gasolie voor de huishoudens. Deze grondstoffen werden daarmee referentiebrandstoffen. Sinds 2005 wordt gas echter ook verhandeld via de Title Transfer Facility (TTF), waar de prijs van het gas tot stand komt via vraag en aanbod. Op TTF kan gas gekocht worden dat de volgende dag moet worden afgenomen ('spotmarkt'), maar er kan ook gas op termijn gekocht worden. Via TTF wordt 5% van het gas verhandeld. Het overige deel (95%) loopt via de Gas Ontvangststations (95%), waar GasTerra de grootste aanbieder is (Aalten, 2010). Met GasTerra kunnen nog steeds contracten worden afgesproken, waarin een koppeling met de olieprijs wordt vastgelegd. Met GasTerra kunnen ook termijncontracten met vaste prijzen worden afgesproken en prijzen gebaseerd op de index van de TTF 'spotmarkt' gelden ('gas-to-gas price'). De prijsinformatie van TTF wordt dagelijks door Endex gepubliceerd. De binnenlandse vraag is sterk temperatuur gedreven en de export hangt vooral af van de marktprijzen op de buitenlandse markten, met name het Engelse NBP (Aalten, 2010).

Het is nu dus mogelijk dat de gasprijs in Nederland en de olieprijs niet meer parallel lopen. Zo lag de prijs van gas juni 2010 10% boven de prijs van 2005, terwijl de olieprijs 60% hoger was (www.vakblad voor de bloemisterij, 23 augustus 2010). Daarbij lijkt het er dus ook op dat de prijs van aardgas op de termijnmarkt meer en meer door vraag en aanbod wordt bepaald, dus op de TTF (Aalten, 2010).

Figuur 3.2 geeft het prijsverloop van de (nominale) gasprijs voor twee typen kleinverbruikers en voor de categorie middelgrote verbruikers (van 5.000 m³ tot 170.000 m³). De prijs in de figuur is opgebouwd uit de onderdelen zoals hierboven beschreven inclusief het vastrecht. CBS berekent deze prijs uit het aanbod van verschillende aanbieders. Over de hele periode is de gasprijs voor middelgrote verbruikers met 2,3 €cent/m³ per jaar gestegen (of 0,26 €cent/kWh). Vanaf 2005 is de gemiddelde stijging nog geen 1 €cent per jaar (of 0,11 €cent per kWh). Sterker nog, de dalende trend vanaf 2008 lijkt nog niet gestopt, ook al ligt de gasprijs sinds april 2010 op een wat hoger niveau. Wat zal het verdere verloop van de uiteindelijke gasprijs kunnen zijn? In de volgende paragraaf kijken we daarvoor naar de ontwikkelingen op de wereldmarkt voor fossiele energie.



Figuur 3.2. Prijs aardgas (in €/m³, excl. btw) voor verschillende grootte-categorieën van verbruikers. Bron: www.statline.cbs.nl, januari 2011 (2010 tot en met derde kwartaal).

3.4 Wereldmarkt voor fossiele energie

Volgens de International Energy Outlook 2010 (U.S. Energy Information Agency (EIA), 2010) zal het totale energieverbruik in de wereld tussen 2007 en 2035 groeien met 49% in het referentiescenario. In dit scenario is alle beleid (bijvoorbeeld ten aanzien van CO₂-emissies of hernieuwbare energie) gelijk verondersteld. De grootste groei in de vraag vindt buiten de OECD-landen plaats, zoals in China en India. In de niet-OECD landen groeit de vraag met 84 procent, terwijl de vraag in de OECD-landen met 14% groeit. De industrie verbruikt over de periode van 2007 tot 2035 ongeveer een derde van de benodigde energie, maar de vraag naar energie groeit het sterkst voor transport van goederen en mensen tot het uiteindelijke aandeel in de vraag 20% is. De derde grote energieverbruiker in de wereld is de bouwsector met een aandeel in de vraag van 10% in 2035.

Aardolie en ander vloeibare energiebronnen zullen volgens de Energy Outlook 2010 in het referentie scenario zeker tot 2035 de grootste energiebron blijven. Wel neemt hun aandeel af van 35% naar 30%, want door de stijgende aardolie prijs wordt het interessant om andere energiebronnen aan te wenden. Dat geldt in de eerste plaats voor de opwekking van elektriciteit. Steenkool zal voor de opwekking van elektriciteit weliswaar de belangrijkste bron blijven, maar om de uitstoot van broeikasgassen te reduceren zullen hernieuwbare bronnen en ook kernenergie aangewend gaan worden. Bij de hernieuwbare energiebronnen zal het naar verwachting vooral gaan om hydro-elektriciteit en windenergie, omdat ze volgens de Energy Outlook 2010 voor de opwekking van elektriciteit het meest competitief zijn met de fossiele energie. Voor transport (en de bouwsector) zullen vloeibare energiebronnen belangrijk blijven, ook bij het toenemen van de vraag. De industrie zal ook meer olie verbruiken, maar vooral meer aardgas.

3.5 Verwachtingen voor de prijs van aardgas in Nederland

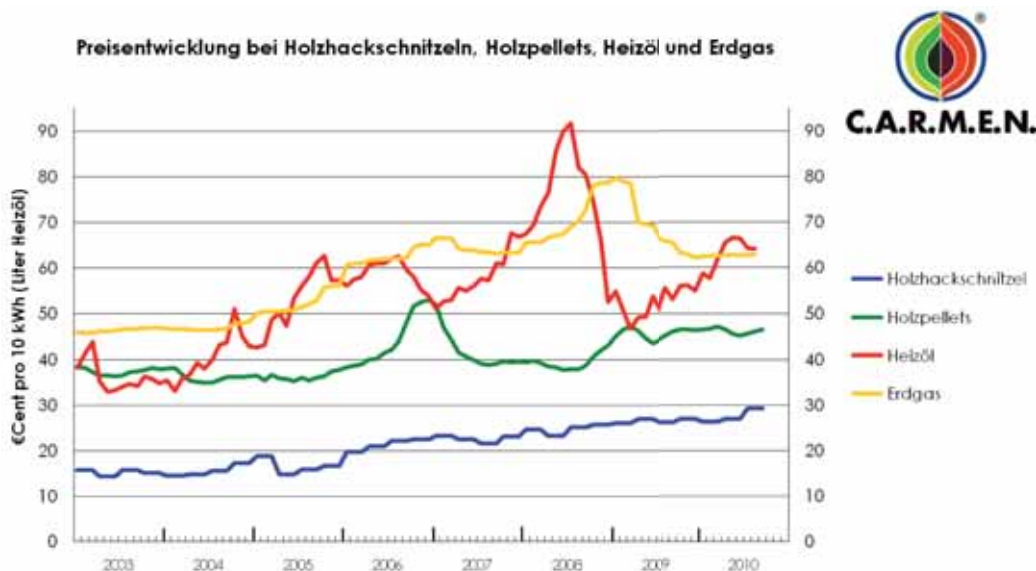
De aardolieprijs is erg gevoelig voor verwachtingen ten aanzien van de vraag. De prijs van olie op de wereldmarkt is tussen 2003 en medio 2008 sterk toegenomen, juist door de toename in transport. Door de crisis is de prijs flink gedaald. Economisch herstel zal de olieprijs weer doen opdrijven. Omdat de olieprijs gevoelig is, maar de gasprijs in Nederland niet meer gekoppeld is aan de olieprijs is de verwachting dat de gasprijs minder volatiel zal zijn. De Energy Outlook 2010 verwacht in hun referentie-scenario dat op de korte termijn aardgas de vraag zal kunnen dekken tegen aanvankelijk relatief lage prijzen. Op de langere termijn zullen moeilijker winbare gassoorten beschikbaar komen vanuit het Midden Oosten, Azië en Afrika en de VS en Australië. Dus worden op korte termijn geen sterke prijsstijgingen voor gas verwacht.

ECN (2010) gaat er voor Nederland vanuit dat de ‘commodity’ prijs van gas, over de periode 2010-2020 gemiddeld 19 €cent/m³ zal zijn met een bandbreedte van 8 €cent naar boven, maar ook naar beneden, afhankelijk van meer of minder economische groei. Het betreft hier een reële prijs, gecorrigeerd op het prijspeil van 2008. De nominale prijs zal stijgen met het prijspeil en ook de bandbreedte zal daarmee toenemen. Gerekend met een inflatie van 2,5 procent per jaar komt het gemiddelde in 2020 jaar uit op 24,7 €cent/m³ (een stijging van gemiddeld 0,5 €cent/m³ per jaar (0,06 €cent/kWh) met een bandbreedte tussen de 14 en 35 €cent. Aan de bovengrens is dit een stijging van 1,5 €cent/m³ per jaar of 0,2 €cent/kWh). De TTF prijs voor 2013 ligt nu rond de 23 €cent/m³ (www.vakbladvoordebloemisterij.nl, 6 jan 2011). Daarmee ligt de prijs iets hoger dan de verwachting voor het gemiddelde van 2010.

Zoals we gezien hebben bestaat de gasprijs echter niet alleen uit het ‘commodity’ deel. Naast de ecotaks heeft de middelgrote verbruiker ook te maken met de ontwikkelingen in de marge of kortingen die de gasleverancier doorberekent. Dit maakt het lastig om de uiteindelijke gasprijs te voorspellen. Voor de berekeningen in par. 6.3 zullen we uitgaan van een plausibel scenario met een matige stijging in de aardgas prijs van 0,1 €cent/kWh per jaar.

3.6 De invloed op de prijs van houtsnippers

Welke effecten heeft een hogere prijs van olie en aardgas op de prijs van houtsnippers? Omdat in Duitsland langjarige prijsvergelijkingen tussen fossiele energiesoorten en houtsnippers beschikbaar zijn, kunnen we hier de prijsontwikkelingen volgen. De Duitse gegevens geven een indicatie voor de Nederlandse situatie. Figuur 3.3 laat zien dat in de periode 2003-2010 de prijs van houtsnippers in Duitsland langzaam is gestegen tot gemiddeld bijna 3 €cent/kWh. Over die periode is de prijs met 0,2 €cent/kWh/jaar gestegen. De stookolieprijs is afgeleid van aardolie en is sterk volatiel. De prijs van gas is minder volatiel maar wel volgend aan de prijs van aardolie geweest. Boosten en Oldenburger (2010) constateren dat de prijs van houtsnippers niet direct lijkt te worden beïnvloed door fluctuaties in de gas- of stookolieprijs en een rustiger verloop vertoont. Indirect hebben hoge aardgasrijzen wel invloed, want wanneer er meer houtgestookte of biogas installaties bijkomen, stijgt de vraag naar houtsnippers en brandhout. We zullen in het volgende hoofdstuk zien dat ook het stimuleringsbeleid van de Duitse overheid ten aanzien van hernieuwbare energie heeft bijgedragen aan het stijgen van de vraag naar houtsnippers.



Figuur 3.3. Prijsontwikkeling van houtsnippers, houtpellets, stookolie en aardgas in Duitsland in de periode 2003-2010.

Bron: CARMEN, 2010b.

4 Markt voor houtige biomassa in de Achterhoek

4.1 Inleiding

In dit hoofdstuk kijken we naar de huidige afnemers van houtige biomassa, de invloed van vraag en aanbod van buiten de regio en de invloed van de wet- en regelgeving op de markt van houtige biomassa. Dit hoofdstuk is gebaseerd op de Quick Scan Houtige biomassa in de Achterhoek die door Stichting Probos is uitgevoerd in september 2010 (Zie Boosten en Oldenburger, 2010). De informatie voor de quick scan is verzameld door middel van:

- Literatuurstudie;
- Gesprekken met (ervarings)deskundigen, gebruikers en leveranciers van houtgestookte installaties, leveranciers van biomassa, gesprekken met gemeenten;
- Bestudering van websites van gemeenten m.b.t. vergunningen voor houtgestookte installaties.

De paragraaf uit de scan die ingaat op invloeden van de bovenregionale markt is voor dit hoofdstuk uitgebreid met Duitse statistieken over de houtsnipperprijs en over hernieuwbare energie. In de slotbeschouwing van het hoofdstuk beschrijven we de verwachting hoe de vraag en de prijs van houtsnippers zich zal ontwikkelen.

4.2 Regio Achterhoek

4.2.1 Huidige installaties >100 kW

In bijlage II is een overzicht opgenomen van de in kaart gebrachte houtsnipper- of stookhoutgestookte installaties in de Achterhoek met een vermogen van meer dan 100 kW (maar kleiner dan 1MW). Deze installaties zijn gevonden door gesprekken met de informanten en via de informatie die is verzameld voor de studie van Spijker & Boosten (2010). In totaal gaat het om tien installaties: respectievelijk zeven houtsnipper gestookte installaties en drie stookhout gestookte installaties. Dit komt overeen met het beeld dat de provincie Gelderland heeft. Volgens opgave van de provincie zijn er in de Achterhoek en de directe omgeving drie houtgestookte installaties met een vermogen van meer dan 100 kW die subsidies hebben ontvangen. De provincie schat in dat dit ongeveer een derde is van het totale aantal houtgestookte installaties. Het is echter niet uitgesloten dat er nog enkele installaties bestaan die niet bekend zijn bij de informanten of de provincie.

Het overzicht van houtgestookte installaties in bijlage II bevat informatie over het type installatie, het houtverbruik, de prijs van het hout en de herkomst van het hout. Van niet alle installaties is de informatie compleet, omdat de informatie niet voorhanden was of de eigenaar niet direct kon worden bereikt voor een interview.

Naast de bovengenoemde installaties staan er in de Achterhoek en omgeving bij houtverwerkende bedrijven negen of meer houtverbrandingsinstallaties voor warmteproductie (verwarmen bedrijfsruimte en/of droogkamers hout). Deze installaties hebben een vermogen van 1 tot 6 MW en worden over het algemeen gestookt met resthout uit het eigen bedrijf of resthout van collega-bedrijven. Volgens de leverancier kunnen deze installaties in principe (met een lichte aanpassing) verse houtsnippers stoken, maar in de praktijk gebeurt dit niet of nauwelijks. De installaties zijn veelal afgesteld op droog en schoon resthout en niet op verse houtsnippers. Bovendien hebben de bedrijven veelal een vaste/continue aanvoer van resthout en daarmee geen behoefte aan houtsnippers. Dit wordt bevestigd door zeven van de bedrijven die telefonisch zijn benaderd (bron: KARA, 2009; informanten).

4.2.2 Huidige installaties <100 kW

Op basis van de gesprekken met leveranciers van houtgestookte (CV-)installaties en de diverse websites van leveranciers kan worden geconcludeerd dat er in de Achterhoek naar schatting 60 tot 80 kleine houtgestookte installaties staan met een vermogen variërend van 20 kW tot 100 kW. Dit zijn vooral stookkachels en een enkele houtsnipperkachel die zijn aangesloten op de cv-installatie en/of warm tapwater leveren (Let wel: het gaat hier niet om inzethaarden, openhaarden en dergelijke). Het aantal van deze installaties groeit grofweg met tien stuks per jaar. De Achterhoek is volgens de leveranciers een gunstige regio voor het plaatsen van stookkachels in verband met de vrij makkelijke beschikbaarheid van brandhout en de ruimte die veel particulieren hebben voor opslag van hout en het plaatsen van een kachel. De verwachting is dat dergelijke kachels bij particulieren geen grote vlucht zullen nemen. De markt zal zich beperken tot particulieren en bedrijven die ook daadwerkelijk voldoende ruimte hebben voor de kachel en de opslag van brandhout.

4.2.3 Huidige prijs van houtsnippers in de Achterhoek

Het is lastig om een gemiddelde prijs te noemen voor de houtsnippers die de eigenaren van de verschillende houtgestookte installaties in de Achterhoek betalen. In een aantal gevallen is de prijs niet bekend, niet te bepalen of wil men deze niet noemen. In andere gevallen lopen de prijzen sterk uiteen of zijn zij niet te vergelijken, omdat er in verschillende eenheden wordt gerekend (per ton of per m³, verse houtsnippers versus droge houtsnippers). Hetzelfde geldt voor het jaarlijkse verbruik. De gemiddelde landelijke prijs voor verse (natte) houtsnippers ligt op € 10,- tot € 15,- per ton bij de bron ('in het bos'). Voor transport komt daar, afhankelijk van het transportvolume en de transportafstand, grofweg € 10,- per ton bij. Voor droge houtsnippers geleverd aan de poort worden momenteel prijzen variërend van € 40,- tot € 60,- per ton betaald (Anonymus, 2010; Verheul 2010; informanten).

4.2.4 Plannen in de Achterhoek

De meeste gemeenten in de Achterhoek hebben beleid om biomassa-centrales en/of houtgestookte verwarmingsinstallaties te stimuleren of te realiseren. Het beleid varieert per gemeente van concrete plannen voor installaties en uitgewerkte haalbaarheidsonderzoeken tot niet nader geconcretiseerde beleidsvoornemens. Plannen voor biomassa-centrales hebben vaak een grotere schaal dan houtgestookte verwarmingsinstallaties. In de gemeente Doetinchem wordt bijvoorbeeld een haalbaarheidsonderzoek gedaan naar een biomassa-centrale voor het regionaal bedrijventerrein West-Achterhoek (Bron: website gemeenten Doetinchem) en ook de Tafel van Groenlo – een netwerkorganisatie van 20 personen die duurzame initiatieven in de Achterhoek wil realiseren, heeft initiële plannen voor een Achterhoekse Groene Energie Maatschappij (AGEM) die energie wil opwekken uit biomassa en daarbij rekent op de aanvoer van mest en houtige biomassa uit de regio. (Bron: website gemeente Oost-Gelre en www.regio.achterhoek.nl).

4.3 Bovenregionale markt

De ondergenoemde initiatieven zijn op termijn zeker van invloed op de houtige biomassa-markt en de biomassaprijs in de Achterhoek, aangezien zij aanzienlijke hoeveelheden (rest)hout en houtsnippers uit de regionale groenrecycling en het onderhoud van landschappelijke elementen, bossen en natuurgebieden in de regio zullen verbruiken.

- Onlangs is door Essent in Zevenaar de grootste houtpellet gestookte ketel van Nederland in gebruik genomen met een vermogen van 1,2 MW. Deze ketel verzorgt stadsverwarming voor een nieuwe wijk in Zevenaar Oost. In de installatie worden momenteel houtpellets verstoekt die bij een groothandel worden ingekocht. In het ketelhuis is echter ruimte voor een eventuele tweede biomassaketel. Deze ketel zal dan waarschijnlijk op houtsnippers worden gestookt. Deze snippers zullen mogelijk door het naastgelegen groenbedrijf kunnen worden geleverd (Bron: Mooi, 2010; informanten).

- In Duiven is op 28 juni 2010 de bouw gestart van een fabriek voor de torrefactie⁵ van houtige biomassa. Deze fabriek van Topell Energy zal jaarlijks 60.000 ton brandstof produceren voor energieopwekking in de Amercentrale in Geertruidenberg. Als grondstof zal jaarlijks naar schatting 130.000-140.000 ton biomassa worden gebruikt. De biomassa die als basis dient voor het torrefactieproces zal bestaan uit reststromen uit de bosbouw en landschapsonderhoud uit Gelderland en de rest van Nederland. Naar schatting zal de helft van de biomassa afkomstig zijn van de Gelderse Reststoffen Recycling (Bruins en Kwast) en zal met name bestaan uit ingezameld groenafval/snoeihout van gemeenten en particulieren. Het overige deel zal afkomstig zijn uit landschapsonderhoud en beheerswerkzaamheden in bossen en natuurgebieden. Men wil zoveel mogelijk laagwaardige houtige biomassa inzetten, dat wil zeggen biomassa met een groot aandeel blad, naalden, schors en strooisel en daarmee niet geschikt is voor reguliere houtgestookte installaties. Er bestaan bovendien plannen om ook bermmaaisel als grondstof te gaan gebruiken. (Bron: Topell Energy, 2010; website Provincie Gelderland; Maaskant, persoonlijke mededeling)

De volgende projecten zullen ook aanzienlijke hoeveelheden (rest)hout en houtsnippers verbruiken, maar zullen deze zeer waarschijnlijk uit de naaste omgeving kunnen betrekken:

- In Apeldoorn wordt door Essent bij de nieuwbouwwijk Zuidbroek een houtsnipper gestookte ketel geplaatst voor het leveren van stadsverwarming. Naar verwachting is deze houtsnipper gestookte installatie over circa één jaar in bedrijf. Het is niet bekend uit welke regio de houtsnippers voor deze installatie zullen worden betrokken (Bron: Mooi, 2010). Daarnaast heeft het bedrijf FibroNed plannen voor het bouwen van een energiecentrale op basis van biomassaverbranding bij het bedrijventerrein Ecofactorij in Apeldoorn. In deze centrale zal naast 300.000 ton pluimveemest ook ca. 80.000 ton overige biomassa worden verbrand. De status van de plannen is niet helemaal duidelijk. Volgens de laatste informatie ligt er een aanvraag voor een milieuvergunning bij de provincie. (Bron: Reumerman & Roelofs, 2009; Leeflang, G., 2010; website Fibroned).
- Verder zijn er tamelijk concrete plannen voor het realiseren van een houtgestookte installatie bij het Zuivelbedrijf Vika in Ede. Deze installatie zal naar verwachting worden gestookt op resthout uit de bosbouw en landschapsonderhoud. De plaatselijke groenrecycling en de gemeentebossen van Ede zullen het merendeel van de benodigde biomassa leveren. Daarnaast zal naar schatting jaarlijks 4.000 ton houtige biomassa via de reguliere handel worden betrokken (Bron: informanten).

Momenteel zijn er bovenregionaal nog twee grote houtgestookte Warmtekrachtkoppeling-centrales: De installaties van Cogas in Goor (elektrisch vermogen 7 MW) en Twence in Hengelo (elektrisch vermogen 163 GW). Het is niet te verwachten dat deze beide installaties op korte termijn invloed zullen hebben op de markt voor houtsnippers en stukhout in de Achterhoek, aangezien zij voornamelijk andere biomassaströmen gebruiken en zij hun vaste aanvoerkanalen hebben. De installatie van Cogas wordt namelijk hoofdzakelijk gestookt op afvalhout uit sloopwerkzaamheden en afvalinzameling en resthout uit de houtverwerkende industrie. De installatie kan eventueel met een kleine aanpassing ook worden gestookt met verse houtsnippers. Men zal hier echter pas toe overgaan als de milieueisen voor het verstoken van B-hout te streng worden. De installatie van Twence verbruikt jaarlijks ca. 140.000 ton biomassa. Dit is onder andere B-hout en houtige niet-composteerbare delen uit compostering installaties en groenafval. Voor een klein deel wordt er ook hout uit bos- en landschapsonderhoud ingezet (Bron: website Twence; informanten).

4.4 Nationale markt en internationale markt

De vraag naar houtsnippers vanuit de grote Nederlandse houtgestookte elektriciteitscentrales is op dit moment erg laag. Dit komt omdat enkele centrales tijdelijk op halve kracht draaien vanwege onderhoud of storingen. De centrale in Cuijk van Essent ligt op dit moment zelfs helemaal stil. Essent geeft hiervoor als reden dat de productie van elektriciteit niet meer rendabel is, omdat het bedrijf geen overheidssubsidie meer ontvangt. De looptijd van de subsidie was in augustus 2009 na 10 jaar verstreken. Toch bestaan er verwachtingen dat de centrale weer zal gaan draaien al

⁵ Is torrefactie een milde thermische (warmte) behandeling, zonder zuurstof waarmee biomassa of biomassahoudende grondstoffen (zoals hout, papier etc.) beter geschikt worden gemaakt als energiebron. (<http://www.energyvalley.nl/werkthemas/torrefactie>)

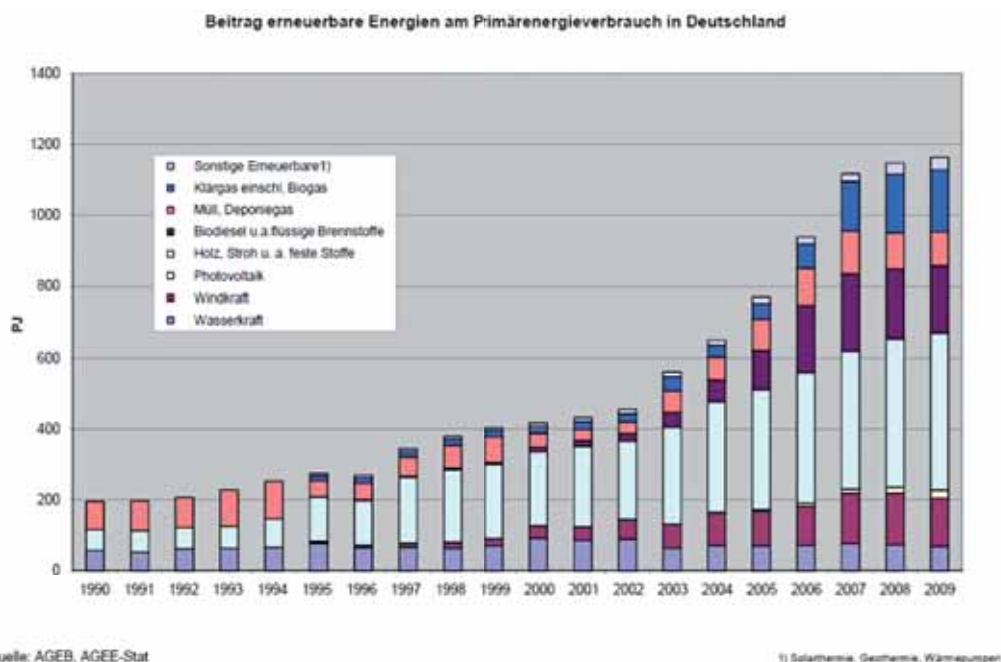
dan niet gestookt op andere vormen van biomassa. De centrale in Lelystad van Nuon draait wel gewoon door. (Bron: ANP, 2010; informanten).

Aan de andere kant is er wel een grote vraag naar houtsnippers vanuit Duitsland en Denemarken. De prijzen zijn hier een stuk hoger dan in Nederland. De prijzen voor houtsnippers zijn de afgelopen jaren sterk gestegen (CARMEN, 2010b. Volgens OVAM (2009) waren de prijzen de prijzen in Duitsland voor gedroogde houtsnippers in 2008 € 60,- à € 70,- per ton en begin januari 2010 zelfs € 84,- per ton (vochtgehalte 35%). Figuur 4.1 geeft een beeld van de prijsontwikkeling vanaf begin 2007. De prijzen zijn samengesteld door CARMEN op basis van 19 Duitse toeleveranciers. In het vierde kwartaal van 2010 komt de prijs in het noorden uit op € 75,- per ton. In het zuiden liggen de prijzen op een nog hoger niveau. Het hoger prijsniveau in Duitsland heeft als gevolg dat een groot deel van de houtsnippers uit bos-, natuur- en landschapsonderhoud wordt geëxporteerd naar Duitsland. Het betreft hier niet alleen export naar de direct aangrenzende Duitse regio's, maar ook export naar het oosten van Duitsland. Het effect van de grote vraag naar houtsnippers vanuit Duitsland en Denemarken en de gestegen prijzen aldaar, is ook al voelbaar op de Nederlandse houtsnippermarkt. (Bron: Statistisches Bundesamt. 2010; Verheul, 2010; informanten).

Eén van de oorzaken van het hogere prijsniveau in Duitsland is de het beleid ten aanzien van hernieuwbare energie. Deze levert nu bijna 10% van het Duits energieverbruik. Sinds 2003 zijn de ontwikkelingen hard gegaan, maar ze lijken nu te stabiliseren, zij het dat het aandeel hout als energiebron nog groeiend is. Zie figuur 4.2. Ter vergelijking: in Nederland ligt het hernieuwbare energie op 2% en ook hier levert hout (via houtkachels en houtgestookte cv's) het grootste aandeel (Nieuwenhuis, 2010 op basis van CBS-data).



Figuur 4.1. Houtsnipperprijs (met vochtpercentage van 35%) in euro/ton in Duitsland.
Bron: www.carmen-ev.de/dt/energie/bezugsquellen/hackschnippreise.html, begin januari 2011)



Figuur 4.2. Bijdrage van de hernieuwbare energiebronnen in het primaire verbruik in Duitsland.
Bron: website van het Bundes Ministerium für Wirtschaft und Technologie (2010).

4.5 Invloed van de vraag vanuit houtverwerkende industrie

Geredeneerd vanuit de grondstofvoorziening is te verwachten, dat de invloed van de Nederlandse en Duitse houtverwerkende industrie (papier- en plaatproducenten) op de prijs en beschikbaarheid van biomassa die in de regio wordt ingezet, beperkt zal zijn. Voor de productie van papier, karton en plaatmateriaal wordt door deze industrie voornamelijk gebruik gemaakt van (schone) zagerijchips (resthout uit houtverwerkende industrie) en rondhout. Het effect is eerder omgekeerd. Door de grote vraag naar houtige biomassa voor energieopwekking en de daaraan gekoppelde hoge(re) prijs die de energiebedrijven daarvoor kunnen betalen, is het voor de houtindustrie lastiger geworden aan haar grondstoffen te komen.

Desondanks spelen de rondhoutverwerkers wel een rol op de houtige biomassamarkt. Veel van deze bedrijven zijn namelijk inmiddels wel in het bezit van een installatie waarin houtige biomassa wordt verstoofd voor bijvoorbeeld de droogkamers. Deze installaties worden deels gestookt met het resthout uit het houtverwerkingsproces, maar deels ook met houtsnippers uit bos, natuur en landschap. Deze biomassastromen lopen via de reguliere (Nederlandse, Europese of Wereld) biomassamarkt.

4.6 Invloed wet- en regelgeving en subsidies

Begin 2010 zijn in opdracht van de provincie Gelderland een aantal interviews en rondetafelgesprekken gehouden met diverse initiatiefnemers van houtgestookte installaties in Gelderland en deskundigen met betrekking tot wet- en regelgeving voor hout gestookte installaties en biomassa. Uit deze gesprekken kwam naar voren dat bij veel initiatieven de wet- en regelgeving zelf vaak niet het probleem is voor het tot stand komen van nieuwe houtgestookte installaties. De veelal lange en ingewikkelde vergunningverleningstrajecten voor houtgestookte installaties kunnen echter wel een belangrijk knelpunt vormen. Deze trajecten worden vaak veroorzaakt door onbekendheid van het bevoegd gezag (gemeenten) met de materie, de verkeerde (of niet eenduidige) interpretatie van de wet- en regelgeving door de betrokken ambtenaren en het gebrek aan maatschappelijk en bestuurlijk draagvlak (Spijker & Boosten, 2010). Om deze knelpunten weg te nemen is de Provincie Gelderland gestart met een kennis- en leertraject voor bestuurders en ambtenaren van de Gelderse gemeenten.

Uit de studie van Spijker & Boosten (2010) en de gesprekken met de informanten komt naar voren dat investeringssubsidies lang niet altijd nodig zijn om houtgestookte installaties rendabel te maken. Bij vele bedrijven met een grote en continue warmtevraag (denk aan agrarische sector en zwembaden) geeft de besparing op het gasverbruik de doorslag en niet zozeer de investerings-subsidie. De subsidie helpt wel om de terugverdientijd te verkorten.

Bij toepassingen waarbij de warmtevraag minder continu is, bijvoorbeeld bij de verwarming van bedrijventerreinen en woonwijken, is de rentabiliteit een stuk lager. Een exploitatiesubsidie op de productie van warmte zou helpen de rendabiliteit te verhogen en daarmee meer houtgestookte installaties in de bebouwde omgeving te bevorderen. De huidige 'exploitatiesubsidies zijn echter alleen gericht op de productie van groene elektriciteit (Subsidieregeling Duurzame Energie, SDE) en niet op groene warmte (Spijker & Boosten, 2010).

Op dit moment lopen er allerlei initiatieven voor het instellen van duurzaamheidseisen voor vaste biomassa (Bron: websites VROM en Commissie Corbey). Het is nog onduidelijk of dit effect zal hebben op de markt van biomassa voor kleine en middelgrote houtgestookte installaties.

4.7 Slotbeschouwing ontwikkelingen in de markt houtige biomassa in de Achterhoek

Allereerst valt op dat er gescheiden stromen van houtige bestaan met een eigen prijsstelling. De huidige houtgestookte installaties in de Achterhoek worden over het algemeen gestookt met lokale en regionale biomassa. Grootschalige elektriciteitscentrales (zoals de biomassacentrale in Lelystad met een totaal vermogen van 7,5 MW) hebben een bulkvraag naar hout en dus zijn kleine, verspreid vrijkomende partijen houtsnippers of brandhout niet direct interessant voor hen. De kosten voor bundeling en transport van deze kleine partijen kunnen hoog oplopen, waardoor ze beschikbaar blijven voor klein en middelgrote houtgestookte installaties in de regio.

Middelgrote projecten, zoals de hierboven genoemde houtpellet gestookte ketel in Zevenaar (1,2 MW) en de torrefactie productie in Duiven, hebben meer invloed op de regionale markt. Deze projecten kunnen gaan concurreren met de ontwikkeling van de meer decentrale installaties als de hout cv's. Gemeenten spelen een belangrijke rol bij de realisatie van deze grootschaliger projecten, niet alleen door hun rol bij vergunningverlening, maar juist ook omdat zij door middel van deze projecten hun duurzame energieambities willen realiseren. Binnen de Achterhoek zelf zijn ook initiële plannen voor bio-vergisting al dan gecombineerd met een biomassacentrale voor het opwekken van elektriciteit.

In de huidige, regionale markt is er nog geen transparante prijsvorming. Eigenaars van houtgestookte cv-ketels beschikken vaak zelf over hout. Ook is de markt in transitie: voorheen moest voor de afzet van 'groenafval' betaald worden; nu krijgen gemeenten betaald voor de levering en een vergoeding lijkt dan al gauw redelijk. Spijker & Boosten (2010) laten zien dat er bij afnemers van houtsnippers zorgen bestaan over het prijsopdrijvend effect van nieuwe middelgrote en grootschalige houtgestookte elektriciteitscentrales op de prijzen voor houtsnippers. Elektriciteitscentrales ontvangen op dit moment een subsidie per kWh groene stroom krachtens de Subsidieregeling Duurzame Energie (SDE) waardoor zij in staat zijn een hogere prijs voor de houtsnippers te betalen. Deze zorg kan om een aantal redenen genuanceerd worden:

- Hierboven is al aangegeven dat de grootschalige elektriciteitscentrales een bulkvraag kennen;
- Een stijgende houtprijs heeft als neveneffect dat het rendabel wordt om hout te oogsten op plekken waar dit nu nog niet rendabel is. Te denken valt aan tak- en tophout en eerste dunningen in bossen en hout uit het landschap. Dit zou leiden tot een grotere beschikbaarheid van hout en daarmee een dempend effect hebben op de prijzen;
- Voorts is het nog onduidelijk wat het effect is van de in voorbereiding zijnde duurzaamheidseisen voor vaste brandstoffen (onder meer de uitwerking van de adviezen van de commissie Corbey en implementatie van NTA-8080 en 8081). Het zou zomaar kunnen dat de grote elektriciteitscentrales voor hun subsidie alleen houtstromen die NTA geïnclassificeerd zijn mogen toepassen, terwijl kleinschalige houtstromen, die wellicht uit praktische motieven niet geïnclassificeerd worden, beschikbaar blijven voor de kleinschalige installaties.

Op korte termijn lijken de nationale markt en de buitenlandse bulkvraag naar houtsnippers nog geen groot effect te hebben op de beschikbaarheid en prijs van houtsnippers en brandhout in de Achterhoek. Binnen de regio zal echter de vraag toenemen. De toekomst zal leren in hoeverre de regionale biomassamarkten verweven zullen raken met de nationale en internationale biomassamarkten. Voor toeleveranciers van energiehout, i.c. ANV's, betekent de toenemende vraag in ieder geval dat er voldoende afzet mogelijkheden zullen zijn.

Voor de Achterhoek kunnen we op basis van de ervaringen in Duitsland ook veronderstellen dat het prijsverloop van houtsnippers weliswaar minder volatiel is, maar dat de houtsnipperprijs wel zal stijgen door de toenemende vraag. In de haalbaarheidsberekening voor investeringen in houtgestookte cv-ketels zullen we een aanname doen van een prijsstijging van 0,2 €cent per kWh per jaar voor houtsnippers in de Achterhoek. We veronderstellen dus eenzelfde trendverloop als in Duitsland (vorig hoofdstuk), maar nog niet dat de markten sterk verweven zijn.

5 Haalbaarheid: verantwoord oogsten uit het landschap

5.1 Inleiding

In dit hoofdstuk staat de berekening van de kostprijs van het verantwoord oogsten van energiehout uit het landschap centraal. Voor de vraag of het potentieel beschikbare hout voor de ANV's zoals berekend in hoofdstuk 2 ook daadwerkelijk geoogst zal gaan worden beschouwen we de volgende factoren:

- de keuze van de werktuigen in relatie tot de operationele schaal (het volume van de oogst),
- het prijsniveau van de productiemiddelen,
- de afstand tussen het oogstgebied en de afzetpunten.

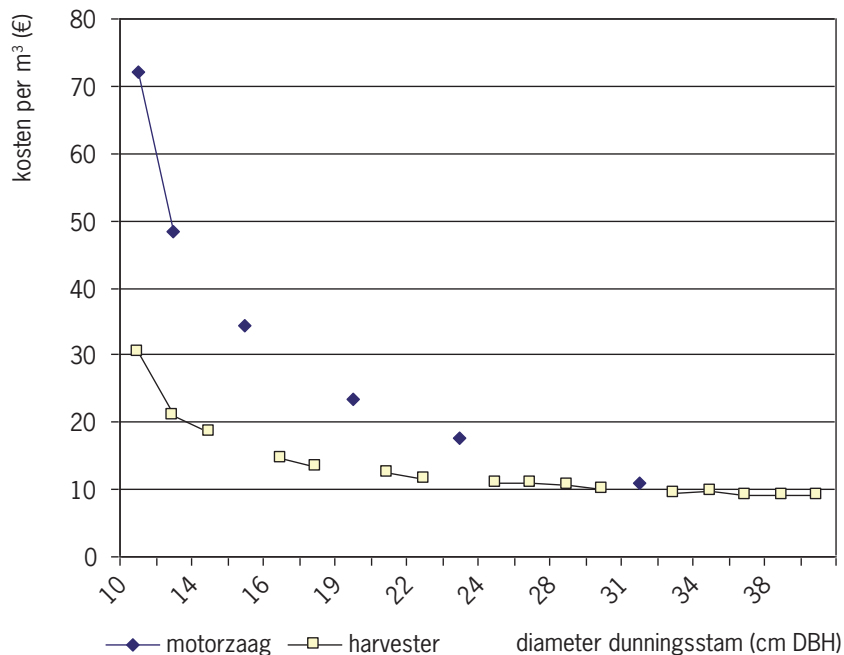
De kostprijs van het verantwoord oogsten vergelijken we met de prijs die in de markt wordt betaald voor houtsnippers. Hieruit kan, samen met het in acht nemen van subsidies voor landschapsonderhoud, afgeleid worden of het oogsten van energiehout haalbaar is. Ook zullen we de totale kosten van het landschap binnen een veehouderijbedrijf berekenen. Bij het huidige prijsniveau voor houtsnippers wordt zelfs de kostprijs van het versnipperen en het transport naar de afnemer niet gedekt, laat staan de kostprijs van het hele oogstproces. Dat verandert wanneer het landschaps-element in een gebied ligt waar een subsidie voor landschapsonderhoud kan worden verkregen. Deze dekt dan de kosten. Eerst lichten we het effect van schaalvergroting toe.

5.2 Schaalgrootte: motorzaag of harvester?

Een groot deel van de kostprijs voor het oogsten van hout uit landschappelijke elementen bestaat uit kosten voor arbeid, vooral voor het uitvoerende werk. In 2010 rekent Alterra met een prijs van arbeid voor uitvoerend personeel van € 26,90 per uur exclusief overhead (van Raffé en de Jong, 2010). Dit tarief is gebaseerd op de raam-cao bos en natuur (functiegroep 4) per 1 januari 2009, waarbij de lonen zijn verhoogd met 1%, conform de voorgestelde loonsverhoging. Voor de organisatie van de werkzaamheden (bedrijfsleiding, administratie, algemene reiskosten e.d.) en voor het risico dat een bedrijf loopt wordt een overheadpercentage gerekend van 20%. Voor een medewerker die met een (middelzware) motorzaag op pad gaat is zo een tarief berekend van € 37,70 per uur, waarvan 86% uit uitvoerende arbeid bestaat. Bedrijven zijn om die reden voortdurend op zoek naar mogelijkheden om op uitvoerende arbeid te besparen. Dat kan bijvoorbeeld door het toepassen van een zwaardere mechanisatie waarbij het werk in minder tijd kan worden uitgevoerd.

Dit proces van automatisering, waarbij arbeid wordt vervangen door kapitaal, is algemeen bekend en treedt voortdurend op in de hele economie. Het proces gaat ook vaak gepaard met schaalvergroting, omdat voor het welslagen van de automatisering vaak een minimum schaalniveau vereist is. Dat kan in de bosbouwsector goed worden geïllustreerd aan de hand van het inzetten van een harvester (dat is een soort kraanvoertuig met een speciale zaagarm) voor het vellen in plaats van de motorzaag. Een medewerker kan met behulp van zo'n harvester (middelzwaar) per uur wel vier tot acht keer meer bomen vellen. Een harvester is wel duurder dan een motorzaag; het tarief bedraagt € 123,40 per uur (inclusief overhead), waarbij nog 26% uit arbeid bestaat. De inzet van een harvester is dus een ruime factor drie keer duurder dan de inzet van een motorzaag. Bovendien zal de harvester vaak met een dieplader naar de plaats van bestemming moeten worden gebracht, waarvoor voorrijkosten zullen worden gerekend. Om een harvester optimaal te laten renderen is een continubedrijf gewenst en bij kleine werken is de verhouding tussen de tijd voor het uitvoeren van de activiteit en de tijd waarmee het continubedrijf wordt onderbroken (aan- en aflooptijden, storingen, wachttijden, verplaatsingen, persoonlijke verzorging van de medewerker) ongunstiger. Dat wordt bij kleine werken vooral veroorzaakt door de relatief langere aan- en aflooptijden en in verplaatsingen tussen objecten. In bovenvermelde tarieven van Alterra is een toeslag voor 'algemene tijd' opgenomen, waarmee veel van deze onderbrekingen zijn gedekt, maar verplaatsingen tussen objecten juist niet.

Met wat aannames kunnen we echter wel de minimale schaal voor de inzet van een harvester construeren. In figuur 5.1 is de kostprijs weergegeven voor het vellen van grove den per m³ met gebruikmaking van een motorzaag of een harvester. De figuur laat zien dat de harvester in dit geval goedkoper is tot een diameter van circa 30 cm, daarboven zijn er voor de grove den geen waarnemingen met de motorzaag. Hierbij is echter nog geen rekening gehouden met verplaatsingen tussen landschappelijke elementen en met voorrijkosten voor de harvester. Als we uitgaan van € 250 voorrijkosten dan is de oogst van hout uit een dennenbosje met een harvester alleen lonend bij bosjes van tenminste een halve hectare. Bij de oogst van energiehout uit lijnvormige landschapselementen zou ook gebruik gemaakt kunnen worden van een werktuig met een zaagkop (een lichte harvester), maar ook hier zal het principe opgaan dat dit voor de kleinere objecten minder snel lonend is. Het hangt er onder andere ook vanaf of het te oogsten volume groot genoeg is om de capaciteit van dergelijke werktuigen te kunnen benutten.



Figuur 5.1. Kosten per m³ voor het vellen/snoeien van grove den bij verschillende diameters (incl. aftoppen bij gebruik motorzaag/korten bij gebruik harvester).

Bron: Alterra Normenboek Natuur, Bos en Landschap 2010.

5.3 Kostprijs van het oogsten

Voor het berekenen van de kostprijs van het oogsten is gebruik gemaakt van de beschikbare tijd- en kostnormen van Alterra (van Raffé en de Jong, 2010). Voor de situatie van de Achterhoek zijn deze tijd en normen aangepast op de werkwijze en de typische landschapselementen en de Achterhoek. Hierbij is een selectie gemaakt van veel voorkomende landschappelijke elementen uit de twee basiscategorieën 'bos <10 ha' en 'bomenrijen'. Voor de categorie 'heggen en solitaire bomen' zijn geen kostprijsberekeningen uitgevoerd. Enerzijds is het volume dat uit deze categorie kan worden geoogst van ondergeschikt belang en anderzijds ontbreekt ook de informatie om hiervoor goede kostprijsberekeningen te kunnen uitvoeren. Naar verwachting zal de kostprijs voor het oogsten van energiehout uit heggen en solitaire bomen overigens beduidend boven de kostprijsniveaus van de andere categorieën liggen. De werkmethoden zijn samengevat in tabel 5.1.

Bij de berekeningen zijn kosten onderscheiden voor het vellen, het uitslepen en voorsorteren, het versnipperen en het transport naar de afnemer. De volgende uitgangspunten zijn verder gehanteerd:

- Het uitvoerende arbeidsaandeel in de kosten loopt uiteen van 26% bij gebruik van een middelzware harvester tot 85% bij het gebruik van een motorzaag. Het overige aandeel bestaat uit machinekosten (kapitaal) en overhead (voor het grootste deel arbeid).
- Voor het versnipperen van hout is in de huidige editie van het Alterra Normenboek (2010) één werktuig opgenomen met een capaciteit voor hout tot een dikte van 14 cm. Dat is een te lage capaciteit voor veel landschappelijke elementen in de Achterhoek. Voor deze studie zijn we daarom uitgegaan van een houtversnipperaar met een capaciteit van 23 m³ chips per uur volgens opgave van de fabrikant, die bomen tot een diameter van 26 cm kan verwerken en die door twee medewerkers wordt bediend. Het arbeidsaandeel bij gebruik van deze machine bedraagt circa 36%.
- Voor het transport is gerekend met een vrachtwagen met opbouwkraan en een capaciteit van 10 ton. De kosten van de grond onder de landschappelijke elementen zijn in deze berekeningen niet meegenomen.
- Verder zijn de kostprijsberekeningen franco afnemer. Dat wil zeggen dat we er in deze studie vanuit gaan dat het versnipperde hout niet eerst ergens op kosten van de leverancier in depot wordt gezet om op natuurlijke wijze te drogen. Wel is bij de berekeningen aangegeven wat de kostprijs is van het hout in gedroogde toestand, er is ter plekke meestal ruimte genoeg is om het geogste hout in voorgeconcentreerde vorm eerst een lange periode te laten drogen alvorens het te versnipperen. Hieraan zijn geen additionele kosten toegerekend.

In tabel 5.2 geeft de resultaten van de kostprijsberekeningen. De landschapselementen laten een behoorlijke spreiding zien in de uiteindelijke kostprijs per eenheid energieopbrengst uit hout. De kostprijs in tabel 5.2 is het laagst bij het voorbeeld van de 250 m lange houtsingel waarbij 25 populieren met een diameter van 23 cm worden geveld. In dit voorbeeld zijn echter geen kosten opgenomen voor het uitslepen/voorsorteren van het hout voor de verwerking door de houtversnipperaar. Die kosten zijn voor dit voorbeeld niet bekend, maar in de andere voorbeelden zijn ze aanzienlijk. De berekende kostprijs in het voorbeeld van de houtsingel is daarom waarschijnlijk een onderschatting van de werkelijke kostprijs. Door het lage volume van de houtoogst uit de singel zijn andere onderdelen van de kostprijs (bijvoorbeeld het vellen en het transport) juist hoger dan in de andere voorbeelden.

Voor de berekening van de volumes worden in de literatuur de volgende omrekeningsfactoren gehanteerd:

- van m³ hout naar m³ houtchips: 2 (gebaseerd op Garstang et al., 2002)
- van m³ hout naar ton droge stof: 0,5 voor naaldhout en 0,6 voor loofhout (Tolkamp et al., 2006)

Tabel 5.1. Werkmethode prijsberekeningen voor vier typische situaties met betrekking tot landschappelijke elementen in de Achterhoek.

Werkmethode/	type element			
	houtwal 8 m	singel 250 m	opgaand bosje	hakhout bosje
	uitsnoeien	houtoogst	houtoogst (naaldhout)	afzetten
Werktuig voor velling	motorzaag 3,4 kW	motorzaag 3,4 kW	harvester (middelzwaar)	motorzaag 3,4 kW
Werktuig voor uitslepen/voorsorteren	handwerk	-	uitsleepstang	handwerk
Werktuig voor versnipperen	houtversnipperaar <26cm	houtversnipperaar <26cm	houtversnipperaar <26cm	houtversnipperaar <26cm
Werktuig voor transport	vrachtwagen+opbouwkraan	vrachtwagen+opbouwkraan	vrachtwagen+opbouwkraan	vrachtwagen+opbouwkraan
Oppervlakte van het element (ha)	0,5	0,0625	1	1
houtoogst in m ³	60	6,6	167,6	217
houtoogst in ton ds	36	4	83,8	130,2
houtoogst in m ³ chips	120	16,5	335,2	434
Beschikbare energie ¹ (kWh*1000)	175	19,2	381,7	632,9

¹ Gebaseerd op de stookwaarde van ovendroog hout, ofwel 0% vocht (circa 18 GJ/t ds, zie Kuiper en de Lint, 2008). Hout met een vochtgehalte van 30% heeft een relatieve stookwaarde van circa 0,7 (12,6 GJ/t ds, zie Secker Walker, 2009) en hout met een vochtgehalte van 50% (vers product) heeft een relatieve stookwaarde van 0,45.

Tabel 5.2. Kostprijberekeningen (levering franco afnemer) bij een transportafstand van 1 km.

	type element			
	houtwal 8 m	singel 250 m	opgaand bosje	hakhout bosje
<i>Per m³ hout:</i>				
• Vellen	62,8	21	13,5	19,1
• Uitslepen/voorsorteren	(bij vellen meegerekend)	-	21,5	22,3
• Versnipperen	13,4	13,4	13,4	13,4
• Transport over 1 km	18	22,3	17,8	17,8
• Transport per 1 km extra per m ³	0,15	0,33	0,12	0,14
<i>Totaal (in €) per:</i>				
• Hectare landschapselement	11.302	5.549	11.118	15.797
• Hectare landschapselement (alleen vellen en uitslepen)	3.768	2.216	5.862	8.987
• m ³ houtchips	47,1	22,8	33,17	36,4
• m ³ houtchips (versnipperen en transport 1 km)	15,6	15,6	15,6	15,6
• m ³ houtchips (versnipperen en transport 20 km)	17	18,8	16,7	17
• Ton ds hout	157	95,1	132,7	121,3
• kWh ds (0% vocht)	0,032	0,019	0,026	0,025
• kWh ds (30% vocht)	0,047	0,026	0,042	0,036
• kWh ds (vers, 50% ds)	0,072	0,043	0,065	0,055

5.4 Haalbaarheid van het oogsten

Tabel 5.2 laat zien dat kostprijs voor het landschapsonderhoud in geen enkel geval gedekt wordt door de huidige opbrengstprijzen van houtsnippers (€ 14/m³ voor houtchips met een vochtgehalte van 30%). Als alleen het versnipperen en het transport (over een afstand van 1 km) worden gerekend, bijvoorbeeld omdat het onderhoud sowieso wordt uitgevoerd, dan is de huidige prijs nog steeds niet helemaal kostendekkend. Op elke m³ wordt in dat geval nog bijna twee euro toegelegd en dat bedrag wordt nog hoger wanneer het transport over grotere afstand plaatsvindt. Bij een afstand van 20 km bedraagt het tekort drie tot vijf euro.

Wanneer gekeken wordt naar de kostprijs van het onderhouden van landschappelijke elementen sec, dan vallen daarin de grote verschillen op. Een houtwal kan bijvoorbeeld onderhouden worden voor € 3768/ha, terwijl het afzetten van een hakhoutbosje meer dan het dubbele kan kosten. Specifiek voor het onderhoud kan in een aantal gevallen subsidie worden verkregen in de vorm van een vast bedrag per hectare per jaar over een periode van telkens zes jaar.

Voor eigenaren die in het kader van een subsidieregeling, bijvoorbeeld de regeling SNL voor het onderdeel landschap, een tegemoetkoming ontvangen is dan de frequentie van het onderhoud van belang. Wat dat aangaat zijn zij gebaat met een relatief trage groei. Voor ieder landschappelijk element ontvangen zij immers het vaste jaarbedrag en een houtwal die er tien jaar over doet om de houtopbrengst in tabel 5.1 te kunnen leveren kost op jaarbasis aan onderhoud een kleine € 400, terwijl een zelfde houtwal die er slechts vier jaar over doet op jaarbasis meer dan het dubbele (€ 942/ha nominaal) aan onderhoud kost. In tabel 5.3 wordt een overzicht gegeven van een aantal van de huidige pakketvergoedingen in het kader van de SNL-regeling. Zie voor een volledig overzicht van alle beheerpakketten voor het landschap de site: <http://www.portaalnatuurenlanschap.nl/snl/>. Uit vergelijking van de bedragen in tabel 5.3 met die hierboven geschetst zijn blijkt dat de huidige pakketvergoedingen in de regeling SNL zeker kostendekkend is.

Tabel 5.3. Voorbeelden van vergoedingen beheerpakketten landschap bij de Index Natuur en Landschap 2010 in het kader van het Subsidiestelsel Natuur- en Landschapsbeheer.

Pakketcode	Naam beheerpakket	Eenheid	Vergoeding per eenheid per jaar
L01.02.01	Houtwal en houtsingel	are	26,66
L01.02.02	Hoge houtwal	are	33,28
L01.03.01a	Elzensingel bedekking 30-50%	100 m	44,31
L01.03.01b	Elzensingel bedekking 50-75%	100 m	69,91
L01.03.01c	Elzensingel bedekking >75%	100 m	98,47
L01.04.01	Bossingel en bosje	are	19,34

5.5 Totale kostprijs voor het in stand houden van het landschap

De vraag of de bijgroei van hout uit bestaande landschappelijke elementen rendabel geogst kan worden voor toepassing als brandhout in lokale kachels is een wezenlijk andere dan de vraag of het voor bedrijven uit kan om deze elementen aan te houden (gesteld dat de optie om ze te verwijderen zou bestaan) of dat het misschien zelfs lonend is om hiervoor nieuwe landschappelijke elementen aan te leggen. Bij de eerste vraag genereert het landschappelijke element 'sunk costs' voor het bedrijf. Het landschappelijke element is een gegeven en voor de vraag of de energietoepassing rendabel is of niet, zijn de effecten die het element heeft op de rest van het bedrijf en het beslag op de grond dan niet zo relevant. Hooguit zal men zich de vraag stellen of het zinnig is om het (reguliere) onderhoud bij de kostprijsberekening te betrekken. Bij het achterwege laten van dat onderhoud worden enerzijds kosten uitgespaard, maar neemt de hoogte van de begroeiing toe waardoor anderzijds hogere kosten door schaduwwerking zullen ontstaan. Als het reguliere onderhoud als 'sunk costs' worden gezien, dus als een noodzakelijke

maatregel, dan is oogsten uit het bestaande landschap al kostendekkend wanneer alleen de prijs van het versnipperen en het transport wordt opgebracht. Gezien het achterstallige onderhoud bij veel landschappelijke elementen gaan we in deze studie in eerste instantie echter uit van de kostprijsberekening in paragraaf 5.3 waarin de kosten van dit onderhoud wel zijn meegenomen. Dan kan oogsten voor energiewinning dus een stuk minder snel uit. Bij de tweede vraag ziet de kostprijsberekening er echter anders uit. De externe effecten van landschappelijke elementen op de rest van de bedrijfsvoering binnen een agrarisch bedrijf moeten nu ook in beschouwing worden genomen. En bij de vraag of nieuwe landschappelijke elementen lonend zijn kan men ook niet om de grondkosten heen.

Bekende in de literatuur genoemde externe effecten van landschappelijke elementen binnen het agrarische bedrijf zijn onder andere:

- Een gunstig microklimaat in het perceel dat door landschappelijke elementen wordt begrensd;
- Hogere bewerkingskosten voor uitvoerende werkzaamheden in het perceel dat door landschappelijke elementen wordt begrensd;
- Schaduwwerking van hoge beplanting.

Daarnaast hebben landschappelijke elementen externe effecten buiten het agrarische bedrijf. Deze zijn overwegend positief (de recreanten vinden het landschap fraai, de biodiversiteit is hoger), maar bijvoorbeeld de schaduwwerking van een element op een perceel van een ander bedrijf is weer negatief.

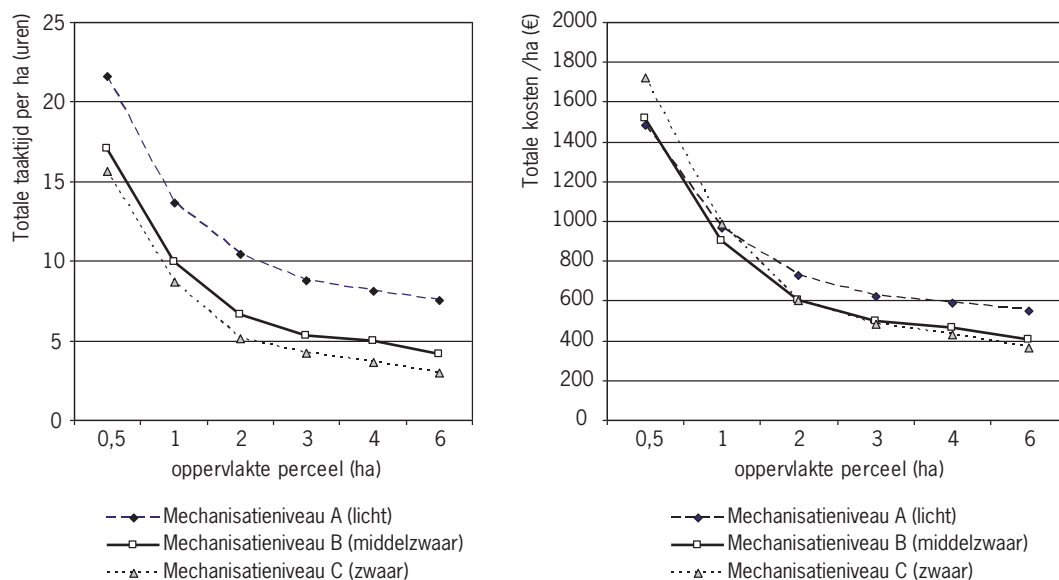
Een *gunstig microklimaat* wordt onder andere genoemd in 'investeren in het Nederlands Landschap' (LNV, 2007), maar is hierin verder niet onderbouwd. Effecten van windbeschutting op de gewasopbrengst zijn o.a. door de Haas (1984) op een rijtje gezet. Hij vond wisselende resultaten met onder andere een positief effect in de orde van 20% voor snijmaïs en een negatief effect van 9% bij de tweede snede grasland. Gewassen die in een groeiseizoen lange stengels vormen kunnen bij veel wind gaan legeren. Tegenwoordig worden groeiremmers ingezet om het legeren tegen te gaan en wordt ook via veredeling getracht het probleem te ondervangen. Voor de huidige situatie in oost Nederland (met overwegend grasland en snijmaïs) is hierover verder geen literatuur gevonden.

Hogere bewerkingskosten zijn modelmatig benaderd voor een typisch veehouderijbedrijf met graslandbeheer. Wat hiervoor is gezegd over de verhouding tussen de inzet van arbeid en kapitaal bij de houtoogst geldt in wezen ook voor het graslandbeheer, er is een nauwe relatie tussen de operationele schaal en de optimale inzet van de productiemiddelen die daarbij past. Om dit te illustreren zijn met behulp van universele taaktijdenformules voor landbouwkundige bewerkingen die in de jaren '70 van de vorige eeuw door het toenmalige IMAG zijn samengesteld (Lint et al., 1970), berekeningen uitgevoerd voor een typisch minimaal pakket aan graslandbeheermaatregelen in de Nederlandse veehouderij bij verschillende niveaus van mechanisatie. Het gaat hierbij dus niet om het gemiddelde of normale graslandgebruik in Nederland, maar om een minimaal niveau dat bijvoorbeeld ook op kleinschalige percelen voor de instandhouding van het gewenste vegetatietype nodig wordt geacht. In het pakket graslandbeheer zijn de volgende activiteiten opgenomen:

- maaien
- rollen en slepen (2 X)
- schudden en keren (2 X)
- wiersen (gras in ruggen leggen)
- gras oprapen
- mest uitrijden

Voor dit beheerpakket zijn vervolgens de taaktijden en het bijbehorende kostenniveau berekend voor drie mechanisatieniveaus – licht, middelzwaar en zwaar – waarbij voor het lichte mechanisatieniveau het werktuigenpark is afgestemd op een trekker met een capaciteit van 25-35 kW, voor het middelzware niveau van 55-65 kW en voor het zware niveau van 75-90 kW. Het resultaat van de berekeningen is weergegeven in figuur 5.2. De linkerkant van de figuur toont het verloop van de taaktijden bij een toenemende perceeloppervlakte. Het verloop is in alle gevallen asymptotisch en de benodigde taaktijd neemt altijd af met het zwaarder worden

van de mechanisatie. Daarbij tekenen zich nagenoeg vaste verhoudingen in de taaktijden tussen de mechanisatieniveaus af bij verschillende perceelgroottes. Dat geldt echter niet voor het kostenniveau aan de rechterkant van de figuur. Door de hogere vaste werktuigkosten per uur voor zwaardere werktuigen kunnen deze werktuigen niet rendabel worden ingezet op kleine percelen. Op percelen van 0,5 ha is de inzet van lichte werktuigen economischer dan de inzet van middelzware werktuigen (weliswaar met een miniem verschil) en de inzet van zware werktuigen (bijvoorbeeld van een loonwerker) loont hier niet. De inzet van werktuigen uit de zwaarste mechanisatieklasse rendeert pas vanaf percelen met een oppervlakte van 2 ha en het verschil met middelzware werktuigen blijft vervolgens klein.



Figuur 5.2. Totale taaktijd per ha (links) en kosten per ha (rechts) voor een standaard pakket aan activiteiten voor graslandbeheer in Nederland naar oppervlakte van het perceel (ha) bij verschillende niveaus van mechanisatie. Bron: eigen berekening op basis van formules van Lint et al. (1970).

In de Achterhoek zijn veel percelen omsloten door landschappelijke houtige structuren, waardoor de perceelsoppervlakte ruimtelijk beperkt wordt. Dit betekent dat de effecten die door figuur 5.2 worden beschreven zich op een aantal percelen in de Achterhoek voordoen. Om hiervan een beeld te vormen zijn op basis van top-10 vector de kavelgroottes binnen het kader van de houtige structuren vastgesteld. Binnen deze kavelgroottes kunnen in een vrijer verband percelen worden gevormd, maar de maximale perceelsgrootte is altijd gelimiteerd door de kavelgrootte. In tabel 5.4 zijn de resultaten weergegeven van kostprijsberekeningen met betrekking tot de kleinschaligheid van percelen. Bij deze berekeningen is een perceelsgrootte van 6 ha voor veehouderijbedrijven aangehouden als het referentieniveau waartegen de kostprijsverschillen bij kleinere perceelsgroottes zijn afgezet. Bij een perceelsgrootte van meer dan 6 ha valt er bij veehouderijbedrijven nauwelijks nog een additioneel voordeel te halen.

Tabel 5.4. Bewerkingskosten ten gevolge van kleinschaligheid in de Achterhoek.

oppervlakteklasse	aantal	oppervlakte (ha)	kostprijsverschil/ha (€/jaar)	Totale kosten (projectie, miljoen €/jaar)
0-1 ha	8.456	4.346	1.115	4,8
1-2 ha	6.583	9.713	353	3,4
2-3 ha	4.574	11.309	149	1,7
3-4 ha	3.161	11.014	78	0,9
4-5 ha	2.244	10.075	46	0,5
5-6 ha	1.653	9.085	16	0,1
6-10 ha	3.533	27.287	0	0,0
≥10 ha	3.298	61.449	0	0,0
Totaal	33.502	144.278	79	11,4

Tabel 5.4 laat zien dat de kleinschaligheid in de Achterhoek gemiddeld bijna € 80/ha/jaar kost op veehouderijbedrijven. Dit bedrag kan in de praktijk nog oplopen omdat in het rekenvoorbeeld is uitgegaan van een vrij extensief beheer met een maaipercantage van het grasland van 100%. In de praktijk loopt het maaipercantage eerder in de richting van 200% en dat zou betekenen dat deze kosten nog nagenoeg kunnen verdubbelen. Daar staat tegenover dat ruim 40% van de kosten gemaakt worden in de kleinste oppervlakteklasse van 0-1 ha. Hieronder bevinden zich waarschijnlijk ook veel (boeren)erven en daar is de bedrijfsvoering afwijkend van het productieland: met andere woorden voor boerenerven geldt deze kostprijsberekening niet. Hoeveel van de bijna 8.500 objecten in deze klasse erven zijn is echter niet bekend.

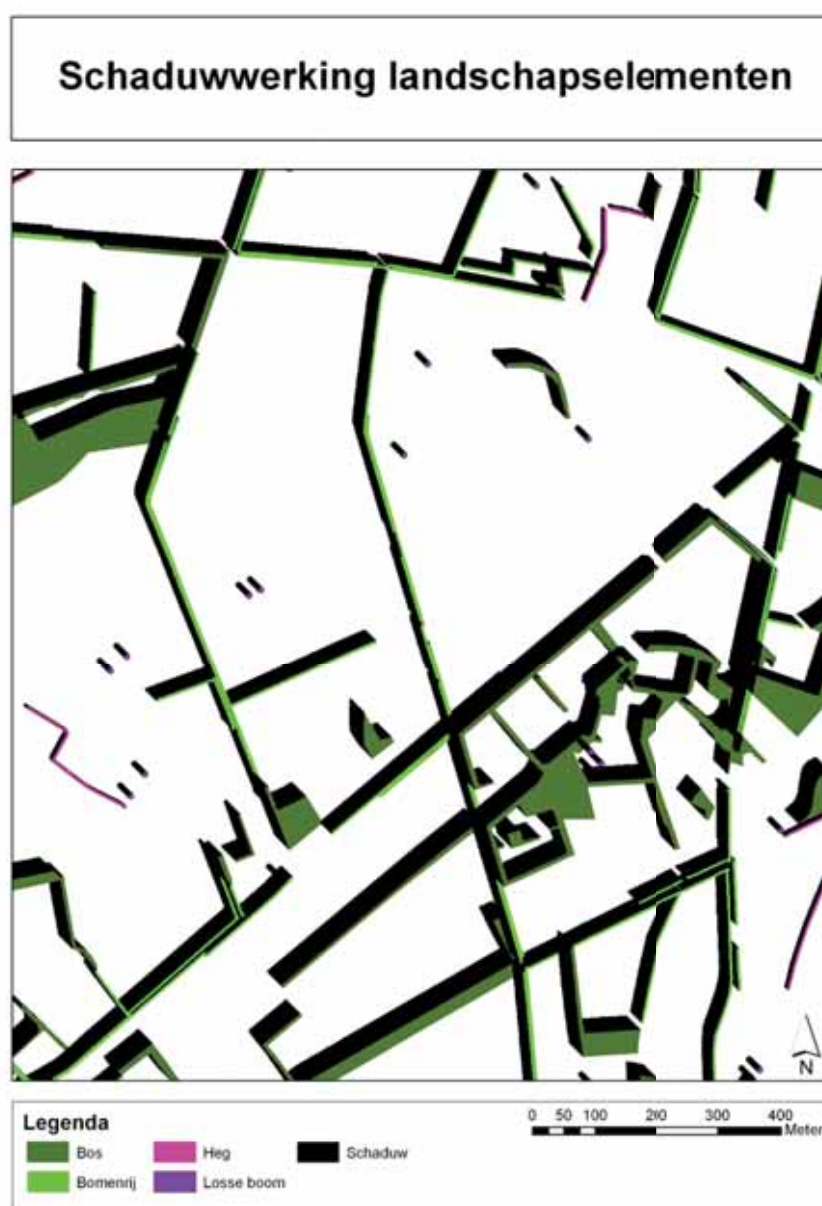
De schaduwwerking van hoog opgaande beplantingen is voor de Achterhoek bepaald voor dezelfde klassenindeling van de percelen als in tabel 5.4. De schaduwwerking hangt af van onder meer de oriëntatie van de beplanting op de windstreek, de hoogte van de beplanting en het al dan niet aanwezig zijn van een weg direct naast de beplanting en de keuze van het gewas. Door het ontbreken van concrete meetgegevens over de actuele hoogte van de landschappelijke elementen, het actuele gewas en de ligging van de landschappelijke elementen ten opzichte van de wegen is ervoor gekozen een indicatie te geven van de maximale schade als gevolg van de schaduwwerking. Hierbij zijn de volgende uitgangspunten gehanteerd:

- de hoogte van heggen is 5 m
- de hoogte van bomenrijen en solitaire bomen is 20 m
- de hoogte van bos is 25 m
- de oriëntatie van de slagschaduw is het zuidoosten en de zon staat op 38,5°, dit representeert de gemiddelde stand van de zon in het groeiseizoen (zie figuur 5.3)
- er liggen geen wegen in de slagschaduw
- het gewas is snijmaïs met een opbrengst van 15 ton ds/ha en een prijs van € 40/ton ds
- de schaduw halveert de groei van het gewas

Bij deze uitgangspunten treedt er een opbrengstreductie van het gewas op van maximaal € 7/ha (zie tabel 5.5).

Tabel 5.5. Kosten van schaduwwerking van opgaande landschapselementen in de Achterhoek.

Oppervlakte-klasse	Aantal	Totale schaduw- werking (ha)	Totale schaduw- werking (%)	Kosten/ha (€)	Totale kosten (duizend €)
0-1 ha	8.456	314	7	22	94
1-2 ha	6.583	451	5	14	135
2-3 ha	4.574	420	4	11	126
3-4 ha	3.161	354	3	10	106
4-5 ha	2.244	290	3	9	87
5-6 ha	1.653	227	3	8	68
6-10 ha	3.533	595	2	7	178
≥10 ha	3.286	675	1	3	202
Totaal	33.490	3.326	2	7	998



Figuur 5.3. Voorbeeld van de berekende slagschaduw vanuit het zuidoosten met een hellinghoek van 38,5 graden.

De totale kostprijs die aan de bewerking van kleinschaligheid en schaduwwerking van het bestaande landschap kan worden toegerekend bedraagt dan bij elkaar gemiddeld bijna € 90/ha voor een veehouderijbedrijf. Bij de aanleg van nieuwe landschappelijke elementen zijn er doorgaans voldoende mogelijkheden om deze zo te plaatsen dat geen verdere schaalverkleining optreedt. Deze kosten zijn in die gevallen veel lager. Wel wordt dan in de meeste gevallen ruimte gebruikt die anders voor landbouwkundige productie zou zijn benut. De kosten hiervoor bestaan uit de grondbeloning, die voor het oostelijk veehouderijgebied tussen 2003 en 2007 is vastgesteld op € 635/ha (van Everdingen et al., 2009). Uit het voorgaande zal duidelijk zijn dat al deze externe kosten bij lange na niet gedekt worden uit de opbrengsten van energiehout. Het is dan ook onwaarschijnlijk dat melkveehouders in de Achterhoek om die reden zouden overgaan tot de aanleg van nieuwe landschappelijke elementen. Voor de externe effecten kan net zoals voor het onderhoud in de Achterhoek op een aantal locaties die zijn aangewezen door het Natuurbeheerplan van de provincie Gelderland (provincie Gelderland, 2010) een subsidie worden aangevraagd. Het betreft een vergoeding voor natuurlijke handicaps in probleemgebieden. De eventuele uitkering van die tegemoetkoming is niet gekoppeld aan een aantal of oppervlakte van de elementen. In die zin vormt de subsidieregeling voor probleemgebieden ook geen stimulans voor de aanleg van nieuwe landschappelijke elementen.

6 Haalbaarheid: terugverdientijd houtgestookte cv-ketels

6.1 Inleiding

In dit hoofdstuk staat de terugverdientijd uit van houtgestookte HR cv-ketels centraal. De werkwijze is ontleend aan het ACT-project. Of investeringen in deze installaties gedaan worden, zal afhangen van de prijs van houtsnippers, de prijs van gas en subsidies op de aanschaf van deze ketels. We berekenen voor vier typen cv-ketels de terugverdientijd uit. Ook kijken we naar de 'break-even' prijsverschil. Dit is het prijsverschil tussen de gasprijs en de houtsnipperprijs – uitgedrukt in euro/kWh, waarvoor het aantrekkelijk is om in een houtgestookte cv-ketel te gaan investeren. Dit 'break-even' prijsverschil vergelijken we met het huidige prijsverschil.

Aan de hand van de bevindingen over prijsontwikkelingen voor aardgas en voor houtsnippers in de vorige hoofdstukken schatten we in hoe het prijsverschil zich zal ontwikkelen en benaderen daaruit of het interessant is om over te stappen naar een hout-cv.

6.2 Terugverdientijd houtgestookte cv-ketel

De methodiek voor het berekenen van de terugverdientijd is gelijk aan de methodiek in het ACT project 'Stoken op Streekhout' (project621, periode 4 in 2009-2010). Tabel 6.1 geeft een overzicht van de uitgangspunten en berekeningen voor vier houtgestookte cv ketels. De eerste twee en het laatste voorbeeld zijn gebaseerd op interviews gehouden tijdens een excursie op 12 februari (ACT-project 2010). Het derde voorbeeld is berekend uit de cijfers uit het rapport 'Inzet van hout voor energie in de provincie Gelderland' (Spijker en Boosten, 2010).

De volgende uitgangspunten zijn gehanteerd:

- De gas-cv blijft staan. De meerkosten bestaan uit de investeringen en de operationele kosten.
- De investeringen zijn in 2008 en 2009 gedaan; bedragen komen dus uit deze jaren.
- De gasprijs is gebaseerd op de gemiddelde gasprijs voor varkensbedrijven en vleeskuikenbedrijven, berekend uit de gegevens van het Bedrijven Informatie Net (LEI) voor 2009. Zie ook tabel 7.1.
- Het houtsnipperverbruik is aangepast aan een maximale hoeveelheid die men denkt te gaan stoken. Ook het gasverbruik is hieraan aangepast.
- Droogvoorzieningen worden niet meegerekend bij de investeringen. Keerzijde is dat droge snippers moeten worden aangekocht. We stellen dat het luchtgedroogde snippers met een vochtgehalte hebben 25 tot 30%.
- Voor de prijs van houtsnippers wordt 14 €/m³ gerekend. Dit was de hoogste prijs begin 2010 (interviews ACT-project). In augustus van 2010 zijn prijzen genoemd variërend van 10,8 tot 16,2 €/m³ (hoofdstuk 4 van dit rapport), dus met een flinke bandbreedte rond de 14 €/m³.
- Het EIA percentage is onlangs verlaagd naar 41,5%. Uit voorbeelden op www.agentschapnl.nl blijkt dat de aftrek van investeringen van de fiscale winst bij dit percentage ongeveer neerkomen op 10% netto lagere kosten op deze investeringen.

De resultaten van de berekening van de terugverdientijd in tabel 6.1 laten zien dat de hout-cv uit het derde voorbeeld een ongunstiger beeld geeft dan in het rapport van Spijker en Boosten (2010), omdat in ons voorbeeld met een hogere prijs voor houtsnippers is gerekend dan in die studie. De genoemde investeringen zijn duidelijk hoger vergeleken met de kachels uit de ACT – interviews, wellicht omdat toch droogfaciliteiten in de investeringen opgenomen zijn. De andere voorbeelden laten zien dat de terugverdientijd kleiner is bij de kachels met een hoger vermogen (200 en 650 kW) dan de kachel met een vermogen van 90 kW. De terugverdientijd van de kachels met het hoger vermogen liggen binnen de 7-10 jaar die voor dit project als maximum grens is gesteld, mits gebruik gemaakt kan worden van de EIA.

Tabel 6.1. Berekening van terugverdiendtijd voor hout cv's met verschillend vermogen.

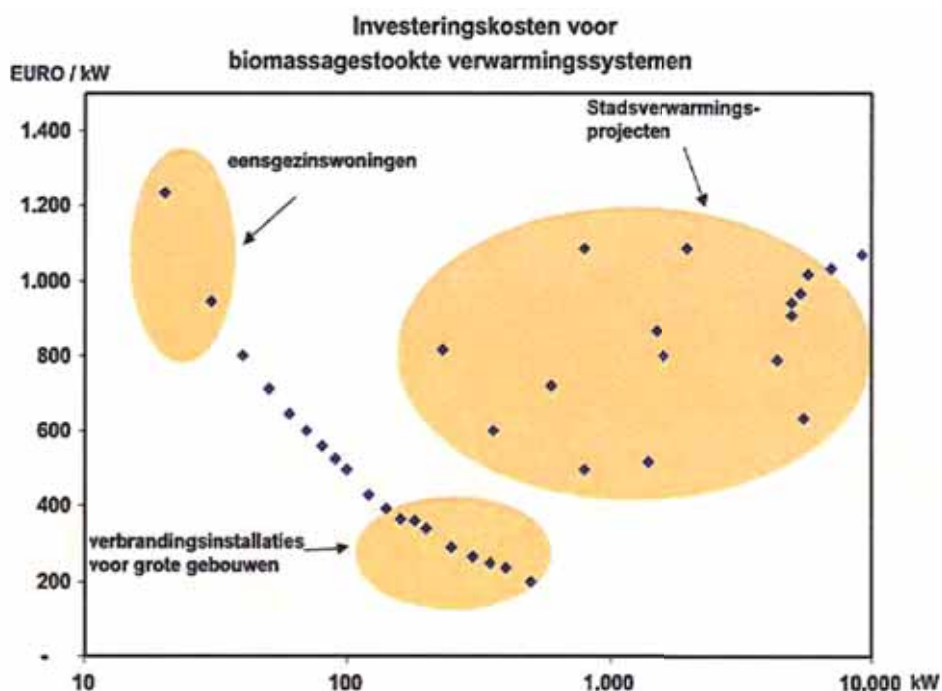
Type kachel (buffervat liters)	1. ETA 90 kW (1650)	2. HDG 200 kW (3000)	3. Heizomat 500 kW	4. Heizomat 650 kW
Investeringen				
Hout cv-installatie	28.350	30.000		117.000
Bouw en aanleg	19.300	50.000		135.000
Totaal investeringen (incl. btw 19%)	47.650	80.000		252.000
1. Totaal investeringen (excl. btw)	40.042	67.227	225.000	211.765
EIA (33%)	13.214	22.185	74.250	69.882
2. Totaal investeringen - EIA (ex. btw)	26.828	45.042	150.750	141.882
Houtsnipperverbruik				
Houtsnipperverbruik (m ³ p.j.)	250	600	1.200	1.350
Marktprijs snippers (ds 65%) (€/m ³)	14			
3. Totaal kosten hout (p.j. excl. btw)	3.500	8.400	16.800	18.900
4. Operationele kosten (p.j. excl. btw)	500	1.100	3.000	5.320
Bespaarde kosten (p.j. aardgas)				
gasverbruik (m ³ p.j.)	12.500	30.000	60.000	81.000
gasprijs (€/m ³)	0,55			
5. Totaal bespaarde gaskosten (excl. btw)	6.875	16.500	33.000	44.550
Verschil energiekosten p.j. (5. - 3.)	3.375	8.100	16.200	25.650
Besparingen p.j. jaar (5. - 3. - 4.)	2.875	7.000	13.200	20.330
Terugverdiendtijd (in jrn) zonder EIA,	13,9	9,6	17,0	10,4
Terugverdiendtijd (in jrn) met EIA bij	12,5	8,6	15,3	9,4

Om de gevoeligheid voor de prijs van houtsnippers in beeld te brengen is voor een prijs die lager ligt, namelijk 12 €/m³ en hoger ligt 20 €/m³ (het prijsniveau in noord-Duitsland) de terugverdiendtijd uitgerekend bij verder dezelfde uitgangspunten. Tabel 6.2 laat zien dat wanneer de prijzen op het Duitse niveau liggen, het niet meer aantrekkelijk is om in een houtgestookte-cv te investeren bij een gasprijs van 55 €cent/m³ (alle onderdelen inbegrepen, ex. btw). De toelichting bij de afwijkende waarden, van de derde kachel is hierboven gegeven.

Tabel 6.2. Terugverdiendtijd met EIA (in jaren) bij verschillende houtsnipperprijzen.

Houtsnipperprijs (in €/m ³)	1. ETA 90 kW (1650)	2. HDG 200 kW (3000)	3. Heizomat 500 kW	4. Heizomat 650 kW
12	10,7	7,4	13,0	8,3
14	12,5	8,6	15,3	9,4
20	26,2	17,8	33,8	15,6

Dit is in lijn met de bevindingen van Austrian Energy Agency, zoals ze in Haas et al. (2006) worden weergegeven. Zie figuur 6.1. De installaties voor grote gebouwen met een warmte vraag van 50-500 kW hebben relatief lagere kosten ten opzichte van installaties voor eengezinswoningen of stadsverwarmingsprojecten, die een duur warmtenet nodig hebben.



Figuur 6.1. Overgenomen uit: Haas et al. (2006).

6.3 Break-even prijsverschil

Een alternatieve benadering is om voor de hout-cv's, waarvan de gegevens in tabel 6.1 staan, na te gaan bij welk prijsverschil tussen aardgas en houtsnippers het aantrekkelijk is om in een hout-cv te investeren. Is het prijsverschil gelijk aan het 'break-even' prijsverschil dan kunnen de kosten van de investeringen en operationele (meer)kosten van de hout-cv precies terugverdiend worden. Is het prijsverschil lange tijd groter dan het 'break-even' prijsverschil dan levert de investering winst op vergeleken met het stoken op aardgas. We rekenden hiervoor de aardgasprijs en de prijs van houtsnippers om naar hun prijs per kWh. Hierbij worden veel aannamen gedaan, zodat de uitkomsten slechts indicatief zijn.

Voor de berekening van het 'break-even' prijsverschil zijn de volgende uitgangspunten gehanteerd:

- 75% van de operationele kosten van de hout-cv telt mee in de meerkosten. Reden: ook voor een nieuwe gasketel is onderhoud noodzakelijk.
- Een gewenste terugverdiëntijd van 10 jaar.
- Voor gas is een calorische (onder)waarde aangehouden van 8,8 kWh per m³ en voor gasgestookte cv's een rendement van 100%.
- De calorische waarde van het hout hangt af van het vochtgehalte en de houtsoort. Om de calorische waarde te berekenen is gebruik gemaakt van de tabel 6.3a, die op basis van gegevens van FNR (2010) is berekend. We gaan uit van het mengsel van snippers. Deze samenstelling heeft gezien het aandeel loofhout in de landschapselementen in de Achterhoek dus een lagere calorische waarde dan de houtsnippers uit landschapsonderhoud in de Achterhoek. In beide tabellen zijn de waarden per ton uit de waarden per m³ berekend.
- Er is gerekend met twee scenario's voor het rendement van de kachels. Eén van 60% en één van 80%. De achtergrond voor de 60% is dat de berekende calorische waarde van de door de geïnterviewde opgegeven hoeveelheid houtsnippers theoretisch gezien twee keer zoveel kWh's zouden kunnen geven dan de opgegeven hoeveelheid gas. Door een rendement van 60% aan te nemen, komt de hoeveelheid oorspronkelijk verstoekt gas qua calorische waarde bij elkaar in de buurt. In CARMEN (2010a) wordt gerekend met 80%.

De resultaten van het de berekeningen staan in tabel 6.4a en b.

Tabel 6.3a. Calorische waarden van 1 m³ of 1 ton houtsnippers (30% vochtgehalte).

	Spar	50%/50% volume spar/beuk	Beuk
<i>1 m³ (los gestort)</i>			
kWh/m ³	735	923	1.110
kg/m ³	213	271	329
<i>1 ton</i>			
kWh/ton	3.447	3.406	3.374
m ³ /ton	4,69	3,69	3,04

Bron: Gebaseerd op FNR (2010).

Tabel 6.3b. Calorische waarden van 1 m³ of 1 ton houtsnippers (45% vochtgehalte).

	Spar	50%/50% volume spar/beuk	Beuk
<i>1 m³ (los gestort)</i>			
kWh/m ³	696	872	1.049
kg/m ³	271	344	418
<i>1 ton</i>			
kWh/ton	2.568	2.529	2.507
m ³ /ton	3,69	2,90	2,39

Bron: Gebaseerd op FNR (2010).

Om de resultaten van de tabellen 6.4a en b te interpreteren maken we gebruik van figuur 6.2. Het figuur weerspiegelt prijstrend voor gas zoals die geschetst is in par. 3.5 en de trend voor de houtsnippers uit par. 3.6/3.7. Deze trends vormen een plausibel scenario, maar het is vrij ongunstig vanuit het oogpunt van investeerders. De berekeningen zitten daarmee aan de voorzichtige kant. Het prijsverschil per kWh is 4,7 €cent in 2010. In het geschetste scenario daalt het prijsverschil naar 3,3 €cent in 2024).

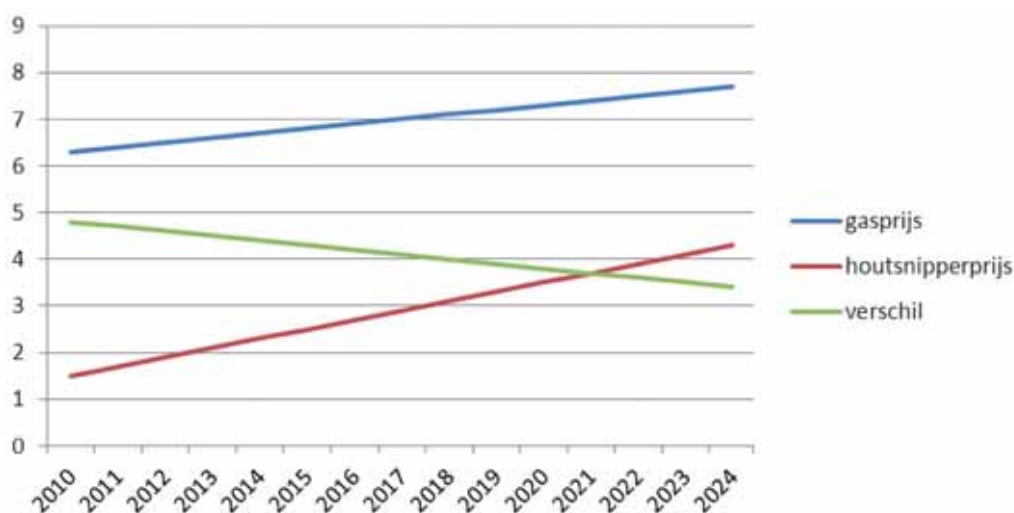
Als de kachels een rendement maken van 80% en is EIA mogelijk, dan is alleen bij de kachel met het kleinste vermogen het prijsverschil al snel kleiner dan het 'break-even' prijsverschil. Zonder EIA blijkt meteen dat de kachel met het kleinere vermogen niet in 10 jaar terugverdiend zal worden. Bij een rendement van 60% met EIA kan in dit rekenvoorbeeld alleen de kachel van 200 kW net terugverdiend worden in 10 jaar, want halverwege de gewenste terugverdientijd is het prijsverschil kleiner dan het 'break-even' prijsverschil. Bij een rendement van 60% zonder EIA is meteen duidelijk dat geen van de kachels in 10 jaar terugverdiend kan worden.

Tabel 6.4a. Uitkomst 'break-even' prijsverschil (in €cent/kWh)
Terugverdientijd van 10 jaar - rendement 60%

	ETA 90 kW	HDG 200 kW	Heizomat 650 kW
zonder EIA	6,6	4,8	5,9
met EIA	6,0	4,4	5,4

Tabel 6.4b. Uitkomst 'break-even' prijsverschil (in €cent/kWh)
Terugverdientijd van 10 jaar - rendement 80%

	ETA 90 kW	HDG 200 kW	Heizomat 650 kW
zonder EIA	5,0	3,6	4,4
met EIA	4,5	3,3	4,0



Figuur 6.2. Plausibel scenario voor de trend van de gasprijs en de houtsnipperprijs (in €cent per kWh) en het verschil.

Uit de berekeningen met het 'break-even' prijsverschil blijkt dat een goed stookrendement een belangrijke voorwaarde is om de investeringen in de kachels in een redelijke termijn terug te verdienen. Belangrijker nog dan de EIA, die eind 2010 al naar een lager percentage is bijgesteld. Rendementen zijn hoger naarmate het hout minder nat is, maar bijvoorbeeld ook wanneer kachels niet een te groot vermogen hebben voor de ruimten die ze moeten verwarmen. Uit onderzoek in Oostenrijk blijkt overdimensionering veelvuldig voor te komen. (Carr et al./EVA. 2005).

N.B. Tot slot een opmerking over de tabellen 6.3a en 6.3b: Per ton hout van gelijk vochtgehalte zou beuk een hogere calorische waarde moeten hebben dan spar. Uit de berekeningen blijkt het niet, maar de waarden liggen dichtbij elkaar. Per ton houtsnippers van een bepaald vochtgehalte heeft de samenstelling van de snippers weinig invloed op de calorische waarde. Per kuub aangegeven is dit wel het geval. Het verdient daarom de voorkeur de prijs van houtsnippers uit te drukken per ton met opgaaf van het vochtgehalte. Daarmee zullen prijzen in Nederland ook transparanter worden.

Een nadeel is wel dat inderdaad de leveranties gewogen moeten worden en dat het vochtgehalte gemeten moet worden.

7 Potentiële investeerders in houtgestookte cv-ketels

7.1 Inleiding

In dit hoofdstuk worden potentiële afnemers van houtsnippers in de regio in kaart gebracht. De basis voor dit hoofdstuk vormt de Quick Scan Houtige biomassa in de Achterhoek die door Probos is uitgevoerd in september 2010 (par 7.2 en 7.3). Paragraaf 7.2 is aangevuld met informatie uit het Bedrijven Informatie Net van het LEI en literatuur over de warmtebronnen van de sectoren. In de laatste paragraaf doen we verslag van de resultaten van de enquête die door de projectbureaus Rurealis en Energie Duurzaam bij organisaties in de Achterhoek is gehouden en waarin de belangstelling voor de houtgestookte cv-ketels is gepeild. Voor dit onderzoek zijn we vooral geïnteresseerd in decentrale houtgestookte (verwarmings)installaties tot ongeveer 1 MW.

7.2 Agrarisch sectoren

Voor de houtgestookte installaties >100 kW zit een grote groei(potentie) bij bedrijven in de agrarische sector met een grote warmtevraag. Spijker & Boosten (2010) laten zien dat, met name bij bedrijven in de agrarische sector met een grote warmtevraag (en dus een groot gasverbruik), de almaar stijgende gasprijs een belangrijke motivatie was om over te schakelen op houtgestookte verwarming. Het passende vermogen van de installaties varieert per type en de grootte van het bedrijf.

Binnen de agrarische sector heeft het glastuinbouwbedrijf de grootste warmtevraag, maar voor de tuinbouw gelden veel lagere gasprijzen die gebaseerd zijn op alleen het brandstofdeel (hoofdstuk 5). Zie tabel 7.1 voor de gasprijzen die in de verschillende sectoren in 2009 werden betaald. Glastuinbouwbedrijven rekenen dus met een veel langere terugverdientijd. In de tuinbouw vindt bovendien warmtekrachtkoppeling (wkk) plaats, waarbij aardgas met gasmotoren wordt omgezet in hoog- en laagwaardige warmte en elektriciteit (die deels aan het net geleverd wordt). Juist de warmtebenutting binnen het bedrijf maakt wkk rendabel in de tuinbouw. E.e.a. heeft ertoe geleid dat de sector sinds 2006 netto-leverancier van elektriciteit is (Smit en van der Velden, 2008). Wkk levert ook CO₂ - zonder warmteproductie, die op de bedrijven als bemester benut kan worden. Overigens is het voor grotere bedrijven vanaf 10 ha (of clusters van bedrijven) ook mogelijk om houtgestookte wkk toe te passen, waarbij CO₂ - afvang uit rookgassen mogelijk is. De installaties waar het hier om gaat, hebben een totaal vermogen vanaf 1,3 MW (Schlatmann et al., 2009). De elektriciteit die aan het net geleverd wordt, wordt gesubsidieerd vanuit de Stimuleringsregeling Duurzame Energieproductie (SDE). In dit specifieke geval is houtstook voor een glastuinbouwbedrijf of cluster van bedrijven aantrekkelijk. Glastuinbouwbedrijven hebben waarschijnlijk weinig interesse in houtgestookte cv-installaties zonder wkk.

Van de pluimveebedrijven kennen de vleeskuikenbedrijven de grootste warmtevraag. Jonge kuikens moeten de eerste week bij 32 graden Celsius gehouden worden. Daarna wordt de temperatuur per week omlaag gesteld tot 20 graden aan het eind van de ronde. Afhankelijk van de buitentemperatuur leidt dit tot piekbelasting. Er zijn ongeveer 7 rondes per jaar. In Ellen et al. (2008) zijn een aantal alternatieve verwarmingsbronnen doorgerekend voor de vleeskuikenhouderij, waaronder de houtgestookte cv- installaties. De berekeningen zijn gebaseerd op een gemiddeld bedrijf met 90.000 aanwezige vleeskuikens en een gemiddeld gasverbruik van 54.000 m³ gas. Mogelijk is het gasverbruik hier overschat, want in vergelijking met het gemiddeld gasverbruik in het Bedrijven Informatie Net (tabel 7.1) is het veel hoger. Toch vormen de vleeskuikenhouderijen potentiële klanten.

Kalverhouderijen en varkenshouderijen hebben een relatief beperkte warmtevraag ten opzichte van de andere sectoren, omdat de massa van de dieren die warmte uitstraalt, groter is én omdat de thermo-neutrale zone van deze dieren lager ligt. Staltemperaturen boven de 20°C zijn meer uitzondering dan regel. In de varkenshouderij is alleen extra warmte nodig in de afdeling gespeende biggen en de kraamstal. Zie tabel 7.1 voor het gemiddeld aardgasverbruik en de gasprijs van deze sectoren. De kalverhouders betaalden in 2009 een prijs die ligt op het niveau van de prijs die particulieren betalen.

Tabel 7.1. Gemiddeld aantal aanwezige dieren, gasverbruik en gasprijs op gespecialiseerde bedrijven in Nederland.

Sector	(blank)Vleeskalverhouderij	Varkenshouderij	Vleeskuikenhouderij	Glastuinbouw
Aanwezige dieren (aantal) of ha	681	1.076 vleesvarkens of 196 fokzeugen	88.500	2,9 ha
Gasverbruik (m ³)	9.800	10.300 (4.800-21.100)*	25.600	707.200 (73.000-4,4 milj)*
Gasprijs (€/m ³)	0,59	0,55	0,55	0,32

* Gemiddelden van de hoogste en laagste inkomensgroep.

Bron: Bedrijven informatie net, LEI, cijfers over 2009.

Boosten (2010) komt tot deze grove indeling voor het vermogen van de kachels:

- 100-500 kW voor kalverhouderijen, varkenshouderijen en leghennenhouders;
- 500 kW-1 MW voor vleeskuikenbedrijven;
- 500 kW-2 MW (en meer) voor glastuinbouw.

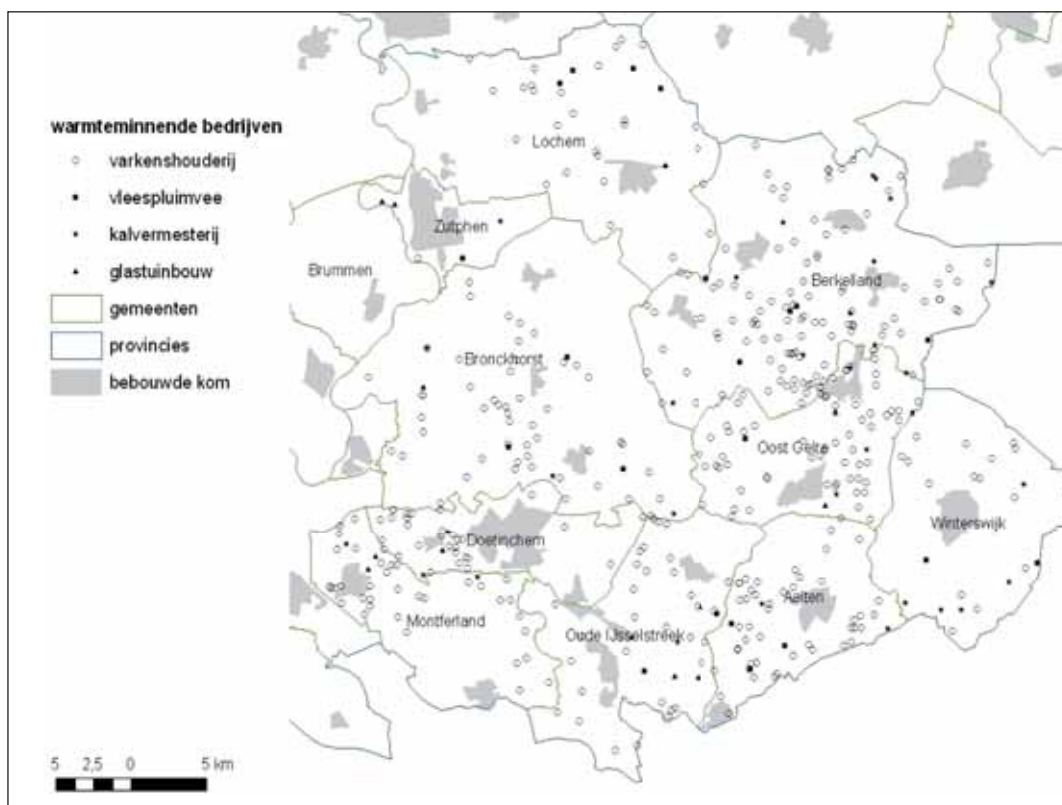
Ook hier is het benodigde vermogen voor de vleeskuikenbedrijven mogelijk overschat.

Hoeveel warmte minnende bedrijven zijn er nu in de Achterhoek? Op basis van de CBS landbouwtellingen in 2009 zijn er in de Achterhoek en de aangrenzende gemeenten in totaal 470 van agrarische bedrijven uit de besproken sectoren. Tabel 7.2 geeft een overzicht van het aantal bedrijven per gemeente en per sector. Figuur 7.1 laat de ligging en spreiding van de bedrijven zien. De bedrijven verschillen in omvang en zullen uiteraard niet allemaal ruimte hebben voor een houtgestookte installatie. Globaal halveert ook het aantal agrarische bedrijven elke 10 jaar. In de varkenssector zou het aantal bedrijven door de strengere wetgeving die vanaf 2013 ingaat nog sneller kunnen dalen. Het aantal dieren op de bedrijven neemt hierbij echter niet af, want de resterende bedrijven worden groter. Het aantal bedrijven over tien jaar is dan waarschijnlijk 180, waarvan mogelijk 12 vleeskuikenhouderijen. (Bron: CBS Landbouwtelling 2009; Gijsen, 2009; CBS, 2010; Spijker & Boosten, 2010; informanten)

Tabel 7.2. Overzicht van aantallen bedrijven met een grote warmtevraag in diverse agrarische bedrijfstakken in de Achterhoek en omgeving in 2009.

Gemeente	Glastuinbouw	Kalverhouderij	Vleeskuikenhouderij	Varkenshouderij
Aalten		2	3	45
Berkelland		11	4	106
Bronckhorst	1	3	3	50
Doetinchem	1	2		30
Lochem	1		5	27
Montferland	2	2		35
Oost Gelre	2	4	1	62
Oude IJsselstreek	4	1	2	32
Winterswijk		6	3	15
Zutphen	2	1	1	1
Totaal	13	32	22	403

Bron: CBS/LEI.



Figuur 7.1. Ligging van bedrijven met een grote warmtevraag in diverse agrarische bedrijfstakken in de Achterhoek en omgeving.

Bron: Data CBS-landbouwtelling, bewerking LEI.

7.3 (Semi)publieke gebouwen en overige sectoren

Er zit voor houtgestookte installaties veel groeipotentie bij (semi-) publieke gebouwen met een grote en continue warmtevraag, zoals zwembaden, zorginstellingen en bejaardenwoningen, scholen, kantoorgebouwen en stationsgebouwen. Warmte-installaties voor dergelijke gebouwen hebben vaak een vermogen van grofweg 1 tot 5 MW. (Bron: Spijker & Boosten, 2010; informanten). De gemeente Winterswijk heeft in 2010 het besluit genomen een duurzaam energiebedrijf op te zetten, van waaruit onder meer projecten met houtgestookte installaties worden gerealiseerd. Via de websites van de gemeenten en uit de gesprekken met de informanten, kwam slechts één concreet initiatief naar voren voor een houtgestookte installatie. Dit wordt gerealiseerd in de gemeente Bronckhorst, waar momenteel een vergunningaanvraag ligt voor twee houtsnipper gestookte installaties die elk een vermogen hebben van 400 kW. Deze warmte-installaties zullen worden ingezet voor het verwarmen van Zwembad De Brink in Zelhem. Het is de bedoeling dat deze installaties worden gestookt met houtsnippers uit de regio. Het zal hierbij voornamelijk gaan om gemeentelijk snoeihout. De gemeente heeft zelf een eigen houtversnipperaar en is bovendien actief in de houtsnipperhandel. Eventueel zullen er snippers uit de handel worden betrokken.

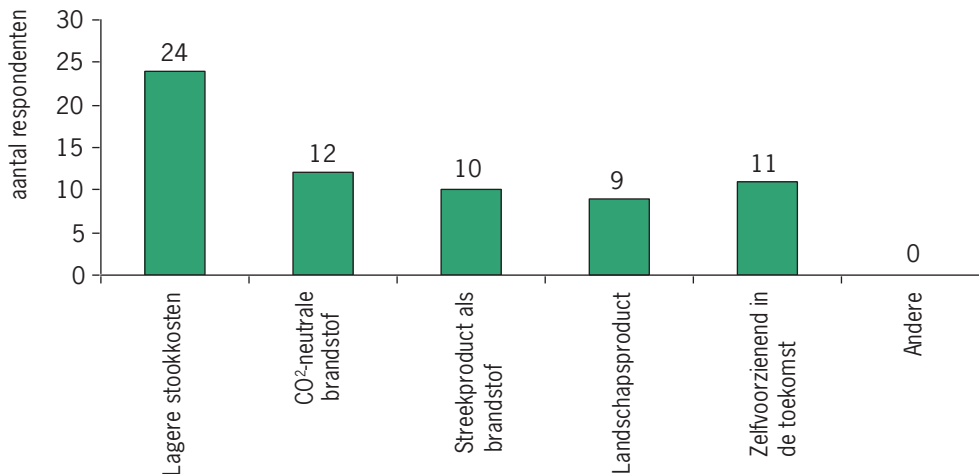
Wat betreft de overige sectoren kan gedacht worden aan bedrijven met een continue warmtevraag, dus ook in de zomermaanden. Deze zijn vooral te vinden in de recreatiesector bij bedrijven die veel water verwarmen, zoals verblijfsaccommodaties, wellness-centra en bijvoorbeeld campings met een zwembad. In dit onderzoek is deze sector niet verder onderzocht. Deze bedrijven zijn wel meegenomen in de hieronder beschreven enquête.

7.4 Resultaten van de enquête

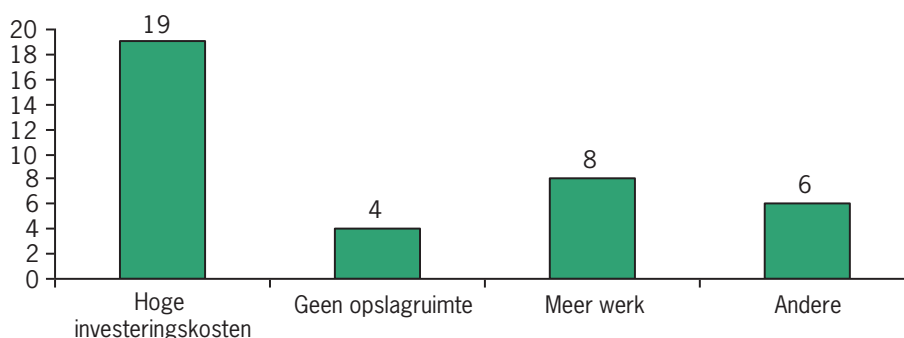
Bij 257 bedrijven en organisaties in de Achterhoek is een enquête uitgezet om de interesse in houtgestookte cv-installaties te polsen. De volgende categorieën zijn benaderd: (semi)publieke organisaties, bedrijven (niet-agrarische bedrijven en agrarische) en particulieren (stichtingen en huis/landgoed eigenaren).

Helaas is de respons te laag om statistisch verantwoorde uitspraken te doen. Wel is de respons relatief groter bij bedrijven, zowel de agrarische bedrijven als de niet-agrarische bedrijven ten opzichte van de andere organisaties. Erg positief is dat een heel groot deel van de bedrijven die reageerden, aangeven belangstelling te hebben voor houtgestookte cv-installaties. Het gaat om 26 van de 37 bedrijven. Bovendien hebben 3 bedrijven al een houtgestookte cv-installatie.

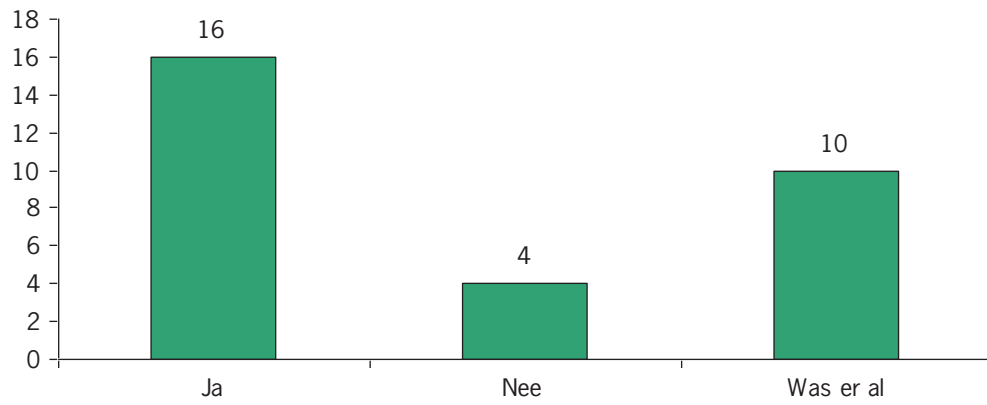
De onderstaande figuren geven de reacties van de respondenten weer. Op grond van het bovenstaande moet worden aangetekend dat de opinie van de belangstellenden hierin oververtegenwoordigd is. Er zijn 16 nieuwe belangstellenden gevonden (figuur 7.4). Figuur 7.3 laat zien dat belangstellenden vooral aanhikken tegen de hoge investeringskosten. Dit is duidelijk een onderwerp waarop in de informatievoorziening ingespeeld moet worden. Dit kan door bedrijven goed te informeren dat de hogere investeringen zeer waarschijnlijk te compenseren zijn met lagere operationele kosten. Bedrijven kunnen daarbij zelf een risico-afweging maken. Figuur 7.2 laat immers zien dat vooral de lagere stookkosten een positief argument zijn om hout als brandstof te kiezen.



Figuur 7.2. Positieve argumenten voor hout als brandstof.



Figuur 7.3. Negatieve argumenten voor hout als brandstof.



Figuur 7.4. Inventarisatie van belangstellenden.

8 Conclusies en aanbevelingen voor de haalbaarheid van regionale marktontwikkeling

1. De hoeveelheid verantwoord te oogsten hoeveelheid hout uit landschapsonderhoud in de Achterhoek is berekend op 53.000 m³ tot 62.000 m³ (30.000 tot 35.000 ton). *Daarvan is hooguit 23.000 m³ (13.000 ton) oogstbaar uit kleine landschapselementen, die potentieel ter beschikking staan van de ANV's. Met deze levering kunnen de ANV's ongeveer 20 kachels van 200 kW voorzien van brandstof. Deze installaties verbruiken ongeveer 1.200 m³ houtsnippers per jaar. De berekening van de oogst is met een aantal onzekerheden omgeven, deze betreffen het niveau van de bijgroei, de concurrentie met de markt voor rondhout en het aandeel van de landschappelijke elementen waaruit een rendabele oogst mogelijk is.* (hoofdstuk 2)
2. In Nederland is de prijs van gas de belangrijkste referentie bij investeringen. De prijs van aardgas is sinds 2005 losgekoppeld van de prijs van olie. Omdat de vraag naar olie erg gevoelig is voor de verwachting van de vraag naar transport van goederen en mensen en de vraag naar gas meer door het verbruik in de industrie wordt bepaald, *zou de gasprijs in de toekomst minder volatiel kunnen zijn. We houden rekening met een matige stijging van de gasprijs van 0,1 €cent per kWh (of tegen de 1 cent per m³ per jaar).* (hoofdstuk 3)
3. Op korte termijn zal de vraag naar houtige biomassa op de bovenregionale markt toenemen, door projecten als de in aanbouw zijnde fabriek voor de torrefactie van houtige biomassa in Duiven en de houtpellet gestookte ketel van Essent in Zevenaar. Hun vraag is veel groter dan er in de Achterhoek uit kleine landschappelijke elementen maximaal beschikbaar is. *Hun vraag en die van grootschaliger projecten in de regio, heeft effect op de regionale markt. Op korte termijn is nog geen grote verwevenheid tussen de regionale markten en de (inter)nationale markt voor houtsnippers te verwachten. Er zijn voor de ANV's geen problemen te verwachten met het vinden van afnemers van houtsnippers.* (hoofdstuk 4)
4. De huidige prijs (augustus 2010) voor houtsnippers (ds 70%) bedraagt tussen de 40 tot 60 euro per ton of 1,2 tot 1,8 €cent per kWh. Op de Duitse markt worden prijzen betaald tot € 84 per ton (ds 65%) of 2,4 €cent per kWh. Het prijsverschil tussen de Achterhoek en Duitsland betekent dat – economisch gezien – houtsnippers tot 80 km in Duitsland afgeleverd kunnen worden. Vanuit duurzaamheidsoogpunt is dit vervoer ongewenst. De prijs van de houtsnippers op de Duitse markt steeg over de laatste 8 jaar met 0,2 €cent per kWh per jaar (hoofdstuk 3). De prijs van houtsnippers bleek in Duitsland niet direct beïnvloed te worden door de dynamiek van de olieprijs. *Omdat de (boven)regionale markt voor houtsnippers in de Achterhoek zich nog aan het ontwikkelen is, gaan we in de berekeningen ook uit van een prijsstijging van 0,2 €cent per kWh per jaar voor houtsnippers.* (hoofdstuk 4)
5. *De gemiddelde kostprijs van het oogsten (versnipperen en transport) bedraagt 4 à 5 €cent per kWh. De prijs is echter afhankelijk van onder andere het type landschapselement en het gevoerde beheer daarbij, de gebruikte werktuigen, het volume van de oogst en terreinomstandigheden. In de praktijk is er daardoor een grote spreiding in de kostprijs voor het oogsten van energiehout.* (hoofdstuk 5)
6. *De totale kosten en verminderde opbrengsten gerelateerd aan kleinschaligheid en schaduwwerking van het bestaande landschap bedraagt gemiddeld bijna € 90/ha voor een veehouderijbedrijf.* (hoofdstuk 3). Deze kosten spelen weliswaar geen directe rol in de afweging om energiehout uit het landschap te oogsten. Het zijn zogenaamde 'sunk costs'. Deze kosten verhogen wel de druk op het landschap. De kans bestaat dat daardoor geleidelijk landschapselementen uit het landschap verdwijnen waardoor de potentiële houtoogst afneemt. Deze kosten bemoeilijken ook de eventuele aanplant van nieuwe landschappelijke elementen. (hoofdstuk 5)

7. De huidige marktprijs dekt ternauwernood de kosten voor het versnipperen en het transport, laat staan de totale kosten van het landschapsonderhoud ten behoeve van de energiewinning. *Voor het kostendekkend oogsten van hout uit het landschap, dus voor de haalbaarheid van het oogsten, is en blijft voorlopig de vergoeding nodig voor deze 'publieke dienstverlening'.* (hoofdstuk 5)
8. *De terugverdientijd met de investeringsaftrek (EIA) is onder de tien jaar voor de houtgestookte cv-ketels van 200 kW of een groter vermogen in ons rekenvoorbeeld.* Dus het stoken op streekhout is voor groter kachels is haalbaar met EIA. De EIA zal het instappen bevorderen, omdat de investeringen hoog zijn. Het door geïnterviewde opgeven verbruik geeft aanleiding tot de veronderstelling dat *de cv-ketels ook nog weinig optimaal gestookt worden*, dit zou kunnen liggen aan het stookgedrag van de gebruikers, maar ook aan overdimensionering van de installatie. De techniek is weliswaar robuust, maar mogelijk het gedrag nog niet. (hoofdstuk 6)
9. *Potentiële nieuwe gebruikers van houtgestookte cv-installaties zijn instellingen met continue warmtevraag (zorginstellingen, zwembaden, recreatieparken) en de agrarische sector, in het bijzonder daarbinnen de vleeskuikenhouderij.* Hoge energiekosten blijken een belangrijk argument voor het investeren in een houtsnipper gestookte cv-ketel, maar de hoge investeringskosten vormen een belangrijk tegenargument. (hoofdstuk 7)
10. *Beleidsontwikkelingen*
 - In Gelderland wordt op dit moment gewerkt aan het wegnemen van knelpunten bij de vergunningsverlening voor houtgestookte installaties. (hoofdstuk 4)
 - Het is nog onduidelijk wat het aanscherpen van duurzaamheidseisen voor vaste biomassa zullen betekenen voor kleine en middelgrote installaties emissie-eisen. (hoofdstuk 4)
 - De EIA is onlangs verlaagd. Vanuit oogpunt van het verkleinen van de terugverdientijd is het wenselijk dat de EIA blijft bestaan. (hoofdstuk 6)
 - Ook de subsidies in het kader van de regeling SNL zijn nodig voor het onderhoud en het oogsten van het landschap.

Slotconclusie

Het potentieel beschikbaar volume verantwoord te oogsten hout uit landschapselementen door de ANV's in de Achterhoek is al met al beperkt, ongeveer drie maal het huidige volume dat de ANV's produceren. Zonder SNL subsidie is niet rendabel te oogsten. De SNL subsidie is echter goed te verantwoorden omdat landschapsonderhoud een publieke dienst is.

Aan de afzetkant van houtsnippers moeten investeerders van houtgestookte cv-ketels rekening houden met gematigde prijsontwikkelingen voor gas, terwijl de prijs van houtsnippers iets sneller zou kunnen stijgen. Mits houtsnippers van goede kwaliteit en droog (20-25% vochtgehalte) zijn en kachels goed gestookt worden, zijn de investeringen in de houtgestookte cv-installaties met de huidige EIA terug te verdienen in 7-10 jaar.

Grote onbekende is de invloed die uitgaat van de boven-regionale markt. Lage prijzen voor de afzet van snoeiafval zijn niet bevorderlijk voor een goede prijsontwikkeling van houtsnippers.

Aanbevelingen

Het ontwikkelen van een regionale markt voor stookhout uit de regio is natuurlijk het meest wenselijke vanuit duurzaamheidsoogpunt, omdat dit de transportkilometers beperkt houdt. Bij het aantrekken van klanten zou ook rekening gehouden kunnen worden met de spreiding van kachels (en droogvoorzieningen) om transporten te minimaliseren.

Vanuit het oogpunt van transport zouden gunstig gelegen grootschaliger regionale of bovenregionale initiatieven ook duurzame opties kunnen voor de afzet van stookhout vanuit de ANV's. Het is echter de vraag of kleine, verspreid vrijkomende partijen houtsnippers of brandhout wel

interessant zijn voor deze projecten. Als het wel zo is, betekent het voor de ANV's dat kosten gemaakt moeten worden voor bundeling en transport van kleine partijen en de organisatie daarvan.

Voor de afzet van houtsnippers voor houtgestookte cv-ketels en het benutten van het potentieel marktaandeel stookhout is het nodig dat er een groter aantal kleine en middelgrote installaties bij moeten komen, voordat er een 'echte' markt ontstaat met voldoende afzet mogelijkheden. Hieraan kunnen de ANV's aan bijdragen door de aanvoer voor een beperkt aantal installaties te garanderen tegen een overeengekomen prijs die mede gebaseerd is op de marktontwikkelingen. De lokale benadering ('local to local') draagt ook bij aan de verbondenheid van de inwoners van Achterhoek met het landschap.

Het verdient aanbeveling de agrarische bedrijven (het natuurlijke netwerk van de ANV's) en de lokale bedrijven die aangaven geïnteresseerd te zijn, persoonlijk te benaderen, waarbij de financiële onderbouwingen goed kunnen bijdragen om te overtuigen.

De stookkwaliteit voor houtsnippers moet goed gedefinieerd worden. De prijs verdient bij voorkeur uitgedrukt te worden in euro per ton met het vochtigheidsgehalte en de grootte van de snippers (bijvoorbeeld G30). In dit onderzoek is geen certificering betrokken. Toch is het goed om met het oog op toekomstige certificering dat ANV's verantwoording afleggen over de hoeveelheid geogoste en afgezette productie en de werkwijze die wordt gehanteerd, om te kunnen garanderen dat geen uitmergeling van de landschapselementen plaatsvindt.

Referenties

1. Literatuur

Aalten, J.A.H. (2010), De Nederlandse gasmarkt: GasTerra en TTF. Masterscriptie Erasmus School of Economics, Rotterdam.

Alterra (2010). Normenboek Natuur, Bos en Landschap 2010. Alterra Wageningen UR, Wageningen.

Anonymus (2010), Biomassa: inkomstenbron voor duurzaam terreinbeheer. Verslag veldwerkplaats. Katwijk (NB), 12 april 2010. Geraadpleegd 26-08-2010 via www.beheerdersnetwerken.nl.

ANP (2010), Essen legt tijdelijk biocentrale Cuijk stil. In: de Volkskrant, 8-04-2010.

Boosten, Martijn en Jan Oldenburger (2010). Quick Scan Markt van houtige biomassa in de Achterhoek. Stichting Probos, Wageningen.

Bundes Ministerium für Wirtschaft and Technologie Bundes (2010), <http://www.bmwi.de/BMWi/Navigation/Energie/Statistik-und-Prognosen/Energiedaten/energietraeger.html>.

CARMEN (2010a), Kostenvergleich verschiedener Heizsystemen - Beispielrechnung, Stand Juli 2010. www.carmen-ev.de/dt/hintergrund/publikationen/Kostvgl6.pdf.

CARMEN (2010b), Preisentwicklung bei Hackschnitzeln, Pellets, Heizöl und Erdgas von 2003-10. Geraadpleegd 7-09-2010 via www.carmen-ev.de.

CARMEN (2011), Waldhackschnitzelpreise. Geraadpleegd begin 5-01- 2011 via www.carmen-ev.de.

Carr, A., P. Kellett, X. Dubuisson (2005). Procurement Guidelines for Wood Biomass Heating, Sustainable Energy Ireland- Renewable Energy Information Office, Dublin, Ireland.

CBS (2010). Hernieuwbare energie in Nederland 2009. Centraal Bureau voor de Statistiek, Den Haag/Heerlen.

Desta F., M. Gare, E. van den Hoorn, S. Nysten en J. Ouallet (2009). Report on SYLWUR team to the project 'Stoken op Streekhout' in Achterhoek Region, ACT Project 621, Period 4 (2009-2010), Wageningen University, Wageningen.

ECN (2010), Referentieraming energie en emissies 2010- 2020. Rapportnummer: ECN-E-10-004. Planbureau voor de Leefomgeving.

van Everdingen W.H., J. Luijt, M.J. Voskuilen (2009). Hoogst toelaatbare pachtprizen per pacht-prijgsgebied; Berekend over de periode 2003-2007, LEI, Wageningen UR, Den Haag.

Ellen, H., D. van Rijn, H. Smeets (2008). Energiebesparing met alternatieve verwarmingssystemen in de vleeskuikenhouderij. Rapport 130, Animal Sciences Group, Lelystad.

FNR (2010). Marktübersicht Hackschnitzel-Heizungen. Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe e.V., www.bio-energie.de, Gülzow, Duitsland.

Garstang J., A. Weekes, R. Poulter, D. Bartlett (2002), Identification and characterisation of factors affecting losses in the large-scale, non-ventilated bulk storage of wood chips and development of best storage practices, First Renewables Ltd, London, Verenigd Koninkrijk, pp. 116.

Gijzen, C. (2009), Biomassakachels in de praktijk. Provincie Gelderland, Arnhem.

de Haas, W. (1984). Effect van windbeschutting op de bruto-gewasproductie: een literatuuronderzoek, RIN, Arnhem. pp. 63.

Haas, Johannes en Jaap Koppejan en Petra Meulman (2006). Duurzame warmtevoorziening voor grote gebouwen met hout als brandstof – Informatie voor Gemeenten. Brochure. The Austrian Energy Agency/TNO-MEP/Novem.

Jansen, J.J., J. Sevenster, P.J. Faber (red.), (1996), Opbrengsttabellen voor belangrijke boomsoorten in Nederland, IBN-DLO/LUW, Wageningen.

KARA, (2009). Referentielijst KARA verbrandingsinstallaties. November 2009. KARA Energy-systems, Almelo.

Koppejan, J. (2010), Statusoverzicht Houtkachels in Nederland, Procede Biomass BV i.o.v. AgentschapNL, projectnummer PB201004, Utrecht.

Kuiper L., S. de Lint (2008), Binnenlands biomassapotentieel. Biomassa uit natuur, bos, landschap, stedelijk groen en houtketen, Ecofys BV, Utrecht.

Leeflang, G. (2010), Opnieuw jaar vertraging Fibroned. De Stentor. 12-01-2010.

de Lint, M.M., G.H. Kroeze, K. van der Laan (1970). Verantwoording van de toegepaste rekenmodellen bij de taaktijdenopbouw. In: Taaktijden voor de Landbouw, deel 1. ILR, Wageningen.

Livestock Research (2010). Kwantitatieve Informatie Veehouderij (KWIV). Projectgroep olv Izak Vermeij. Livestock Research, Wageningen UR, Lelystad.

LNV (2007), Investeren in het Nederlandse Landschap. Opbrengst: geluk en euro's, Ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit, Den Haag.

LNV Directie Kennis (2007), Meetnet Functievervulling bos 2001-2005. Vijfde Nederlandse Bosstatistiek, Directie Kennis, Ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit, Ede.

Mooi, R. (2010). Houtgestookte CV-ketel voor 1500 woningen. Installatie en sanitair. Nr. 5, pag. 16-17.

Nieuwenhuis, Evert (2010). Het groene vergezicht. In: Vrij Nederland, 11-12- 2010.

Oldenburger J., en M. van den Ham (2010), Country Report Netherlands. in: M. L. Wilkie (Ed.), Global Forest Resources Assessment, FAO, Forestry Department, Rome, Italië.

OVAM (2009), Economische marktanalyse voor een duurzame verwerking van (deelstromen) van groen- en gft-afval met voorstel voor beleidsaanbevelingen. Mechelen, België.

PHN en LNV (2005), Visie op de houtoogst. Multifunctionaliteit in balans, Platform Hout Nederland en Ministerie van LNV, Directie Natuur, Wageningen/Den Haag.

Reumerman, P.J. en S. Roelofs (2009), Inventarisatie biomassa regio Stedendriehoek. Eindrapportage. BTG Biomass Technology Group, Enschede.

Schlatmann, S., W. Elbersen, J. Keijmel (2009), Visie toepassing biobrandstoffen in de Glastuinbouw. In opdracht van Productschap Tuinbouw en LNV. Cogen/WUR AFSG, Wageningen.

Schoonderwoerd H. en W.P. Daamen (2000), Kwantitatieve aspecten van bos en bosbeheer: resultaten houtoogststatistiek 1995-1999, Stichting Bosdata, Wageningen. pp. 19.

Secker Walker J. (2009), Private landowners' engagement with woodfuel production: a scoping study in Fife, Forest Research, Alice Holt, Farnham, Verenigd Koninkrijk.

Smit, P.X. en N.J.A. van der Velden, 2008. Energiebenutting warmtekrachtkoppeling in de Nederlandse glastuinbouw. Rapport 2008-019, LEI, Wageningen UR, Den Haag.

Spijker, J.H. en M. Boosten (2010, Inzet van hout voor energie in de provincie Gelderland. Stichting Probos, Wageningen.

Spijker J.H., Elbersen H.W., de Jong J.J., Van den Berg C.A., Niemeijer C.M. (2007) Biomassa voor energie uit de Nederlandse natuur, Alterra, Wageningen UR, Wageningen. pp. 61.

Statistisches Bundesamt. 2010. Preisindizes für die Land- und Forstwirtschaft. Juni 2010. Statistisches Bundesamt. Wiesbaden, Duitsland.

Tolkamp G.W., C.A. van den Berg, G.J. Nabuurs, A.F. Olsthoorn (2006), Kwantificering van beschikbare biomassa voor bio-energie uit Staatsbosbeheerterreinen, Alterra, Wageningen UR, Wageningen. pp. 46.

Topell Energy. 2010. Eerste fabriek voor biomassa van de toekomst in Duiven. Geraadpleegd 30 augustus 2010 via www.topellenergy.com.

U.S. Energy Information Administration (EIA), 2010. Highlights IEO Reference Case. International World Energy Outlook 2010.

Vakblad voor de bloemisterij, 2010. CBS: 'Gasprijs is losgekoppeld van olieprijs' 23 augustus 2010. <http://www.vakbladvoorde.nl/nieuws/6725/cbs-gasprijs-is-losgekoppeld-van-olieprijs>.

Vakblad voor de bloemisterij, 2011, 13 januari 2011 (slotkoers).
<http://www.vakbladvoordebloemisterij.nl/energiemarkt/artikelen/2294/gasprijs-ttf>.

Verdonck P. en M. D'Hooghe (2009), Hout uit Landschapsonderhoud, PROCLAM/Provincie West-Vlaanderen, België.

Verheul, J. 2010. Hoge houtprijs brengt tuinders in problemen. Agrarisch Dagblad. 21-09-2010.

Vonk, M. en M. Theunissen (2007), The harvest of logging residues in the Dutch forests and landscape, Stichting Probos, Wageningen.

de Vries B., A. de Jong, R. Rovers, F. Haccoû, C. van den Berg, C. Niemeijer, D. Frank, J. Westerink (2008), Energie à la carte. De potentie van biomassa uit het landschap voor energiewinning, Alterra, Wageningen UR, Wageningen. pp. 89.

2. Websites

Gemeenten in de Achterhoek en omgeving

Gemeente Aalten:	www.aalten.nl
Gemeente Berkelland:	www.gemeenteberkelland.nl
Gemeente Bronckhorst:	www.bronckhorst.nl
Gemeente Doetinchem:	www.doetinchem.nl
Gemeente Lochem:	www.lochem.nl
Gemeente Montferland:	www.montferland.info
Gemeente Oost Gelre:	www.oostgelre.nl
Gemeente Oude IJsselstreek:	www.oude-ijsselstreek.nl
Gemeente Voorst:	www.voorst.nl
Gemeente Winterswijk:	www.winterswijk.nl
Gemeente Zutphen:	www.zutphen.nl

Leveranciers houtgestookte installaties

Bio Energie Nederland:	www.bioenergiened.nl
Degin:	www.degin.nl
D-tec-T:	www.d-tec-t.nl
Estufa:	www.estufa.nl
HOST:	www.host.nl/www.houtwkk.nl
Houtgestookte CV-ketels Velp:	www.hout-cv.nl
Kara Energy Systems:	www.kara.nl

Overige websites

Commissie Corbey:	www.corbey.nl
Fibroned:	www.fibroned.nl
Fibronot:	www.fibronot.nl
Ministerie van VROM:	www.vrom.nl
Provincie Gelderland:	www.gelderland.nl
Twence:	www.twence.nl
Zuidbroek Energie Neutraal:	www.zuidbroekenergieneutraal.nl
Agentschapnl:	regelingen.agentschapnl.nl/content/rekenvoorbeeld-eia-voordeel

3. Informanten

Wim Berenpas, gemeente Bronckhorst
René Bakker, Houtgestookte CV ketels Velp BV
Wilfried Berendsen, ANV 't Onderholt
Martijn Boertjes, Van den Nagel Bio-energie, Elspeet
Bruins & Kwast, Goor
Fred Hakvoort, BKC, Zevenaar
John Kamphuis, Kara Energy Systems, Almelo
Wilfried Klein Gunnewiek, VAN Berkel en Slinge
Loonbedrijf Wopa, Zieuwent
Marcel Lubbers, gemeente Bronckhorst
Ewout Maaskant, Topell Energy
Erwin Prinsen, Cogas, Almelo
Tonnie Stoltenborg, Projectbureau Energie Duurzaam
Jan Stronks, Particulier Agrarisch Natuurbeheer (PAN)
Petra Vervoort, Rurealis
Erik Weening, Zwembad en Cultureel Centrum De Brink, Zelhem

Bijlage I

Bijgroei van commerciële boomsoorten

De bijgroei is afhankelijk van groeiplaatsfactoren en van het gevoerde bosbeheer. Het is in Nederland niet gebruikelijk om bossen te bemesten, de natuurlijke bodemvruchtbaarheid is dan ook zeer bepalend voor de hoeveelheid bijgroei. Voor iedere commerciële boomsoort is de natuurlijke bodemvruchtbaarheid in een aantal groeiklassen onderverdeeld. De spreiding is groot. In de laagste groeiklassen is de gemiddelde jaarlijkse bijgroei niet meer dan 4 m³ per ha en in de hoogste groeiklassen op rijke grond loopt dat op tot 16 m³ per ha voor bijvoorbeeld douglassparren. Daarbij zijn er dus belangrijke verschillen tussen boomsoorten, tabel 2.3 geeft een overzicht van de laagste en de hoogste maximale bijgroei voor een aantal soorten. De bijgroei wordt normaliter gegeven in m³ werkhout. De houtindustrie is alleen geïnteresseerd in de stammen, het tak- en tophout blijft meestal in het bos achter. Voor toepassing als biomassa voor energiedoeleinden is dit hout echter wel interessant.

Tabel 2.3 Overzicht van laagste en hoogste maximale bijgroei voor commerciële boomsoorten in Nederland.

Boomsoort	Maximale bijgroei in m ³ /ha/jaar (werkhout met schors)	
	Laagste groeiklasse	Hoogste groeiklasse
Grove den	4	12
Corsicaanse den binnenland	6	16
Corsicaanse den kustgebied	4	14
Oostenrijkse den binnenland	6	14
Oostenrijkse den kustgebied	4	12
Douglas	8	16
Japanse lariks	6	14
Fijnspar	6	16
Zomereik	3	9
Amerikaanse eik	3	9
Beuk	4	12
Berk	3	6
Es	4	9
Zwarte els	4	8
Populier, plantverband 4 m (bij benadering)	9	22
Populier, plantverband 6 m (bij benadering)	6	17
Populier, plantverband 8 m (bij benadering)	4	14
Populier, plantverband 10 m (bij benadering)	3	12

Bron: Opbrengsttabellen voor belangrijke boomsoorten in Nederland (Jansen et al., 1996).

Bijlage II

Houtgestookte installaties in de achterhoek met vermogen >100 kW

Beusink BV

Vredensebaan 1a, Rekken

Installatie: Houtsnippergestookte installatie van 90 kW t.b.v. verwarming twee woningen, kantoor en werkplaats (loonwerkbedrijf)

Biomassaverbruik: 1.200-1.500 m³ per jaar

Prijs: € 10,- per m³ luchtdroog (soms ook minder)

Herkomst biomassa / Leveranciers: Regio / geen vaste leverancier

Deze installatie heeft weliswaar een vermogen kleiner dan 100 kW, maar aangezien het hier een 'grensgeval' betreft is deze installatie toch in dit overzicht opgenomen.

Gierkink Houtindustrie

Vragenderweg 69, Vragender

Installatie: Houtsnippergestookte installatie van 500 kW t.b.v. drogen hout voor borstelfabriek

Biomassaverbruik: De installatie wordt hoofdzakelijk gestookt met resthout van de borstelfabriek. Bij tekorten worden er houtsnippers bijgekocht. Dit is ca. 100 m³ per jaar

Prijs: € 17,- per m³ luchtdroog

Herkomst biomassa / Leveranciers: Regio / PAN Winterswijk

Höfkes/Hovawin BV

Kottenseweg 174, Winterswijk Kotten

Installatie: Houtsnippergestookte installatie van 300 kW t.b.v. verwarming woonhuis en varkensstallen

Biomassaverbruik: 1.200-1.500 m³ per jaar

Prijs: € 10,- per m³ vers

Herkomst biomassa / Leveranciers: Regio / Lokale leveranciers, hoveniers en boeren

Installatiebedrijf Zweers

Nijmansedijk 26, Halle

Installatie: Houtsnippergestookte installatie van 100 kW t.b.v. verwarming bedrijfsruimte

Biomassaverbruik: ca. 80 m³ per jaar

Prijs: € 70,- per ton luchtdroog

Herkomst biomassa / Leveranciers: Limburg / Bio Energie Nederland B.V.

Kasteel Wisch

Laan van Wisch 4, Terborg

Installatie: Stukhoutgestookte installatie van 250 kW t.b.v. verwarming kasteel

Biomassaverbruik: ca. 75 ton per jaar

Prijs: onbekend

Herkomst biomassa / Leveranciers: Lokaal / Eigen bos

Maatschap Schieven–Stortelder

Grobbeuweg 4, Zieuwent

Installatie: Houtsnippergestookte installatie van 650 kW t.b.v. verwarming kuikenstal

Biomassaverbruik: ca. 800-1.000 m³ per jaar

Prijs: € 10- tot € 12,- per m³ vers / € 35,- tot € 40,- per ton vers

Herkomst biomassa / Leveranciers: Regio / Lokale loonwerkers (Wopa Zieuwent) & PAN Winterswijk

Maatschap Ten Have

Zieuwentseweg 38, Zieuwent

Installatie: Houtsnippergestookte installatie van 100 kW t.b.v. verwarming varkenstallen/kalverstallen

Biomassaverbruik: onbekend ⁶

Prijs: onbekend ⁶

Herkomst biomassa / Leveranciers: onbekend ⁶

Recreatie 't Lohr

Lohrpad 2, Voorst

Installatie: Stukhoutgestookte installatie van 120 kW t.b.v. verwarming zwembad

Biomassaverbruik: onbekend

Prijs: onbekend

Herkomst biomassa / Leveranciers: Regionaal / Resthout timmerfabriek

Rexwinkel

Wolsinkweg 2, Keijenborch

Installatie: Houtsnippergestookte installatie van 200 kW t.b.v. verwarming woonhuis en varkensstallen

Biomassaverbruik: 461 m³ (in 2009)

Prijs: € 6,50/m³ vers

Herkomst biomassa / Leveranciers: gemeente

St. Willibrords Abdij

Abdijlaan 1, Doetinchem

Installatie: Stukhoutgestookte installatie van 250 kW t.b.v. verwarming klooster

Biomassaverbruik: ca. 200 m³ per jaar

Prijs: onbekend

Herkomst biomassa / Leveranciers: Lokaal / Eigen bos

De onderstaande installatie ligt niet in de Achterhoek, maar wel in de directe nabijheid:

Kwekerij Meermuiden

Meermuidenseweg 23a Twello

Installatie: Houtsnippergestookte installatie van 500 kW t.b.v. verwarming kas

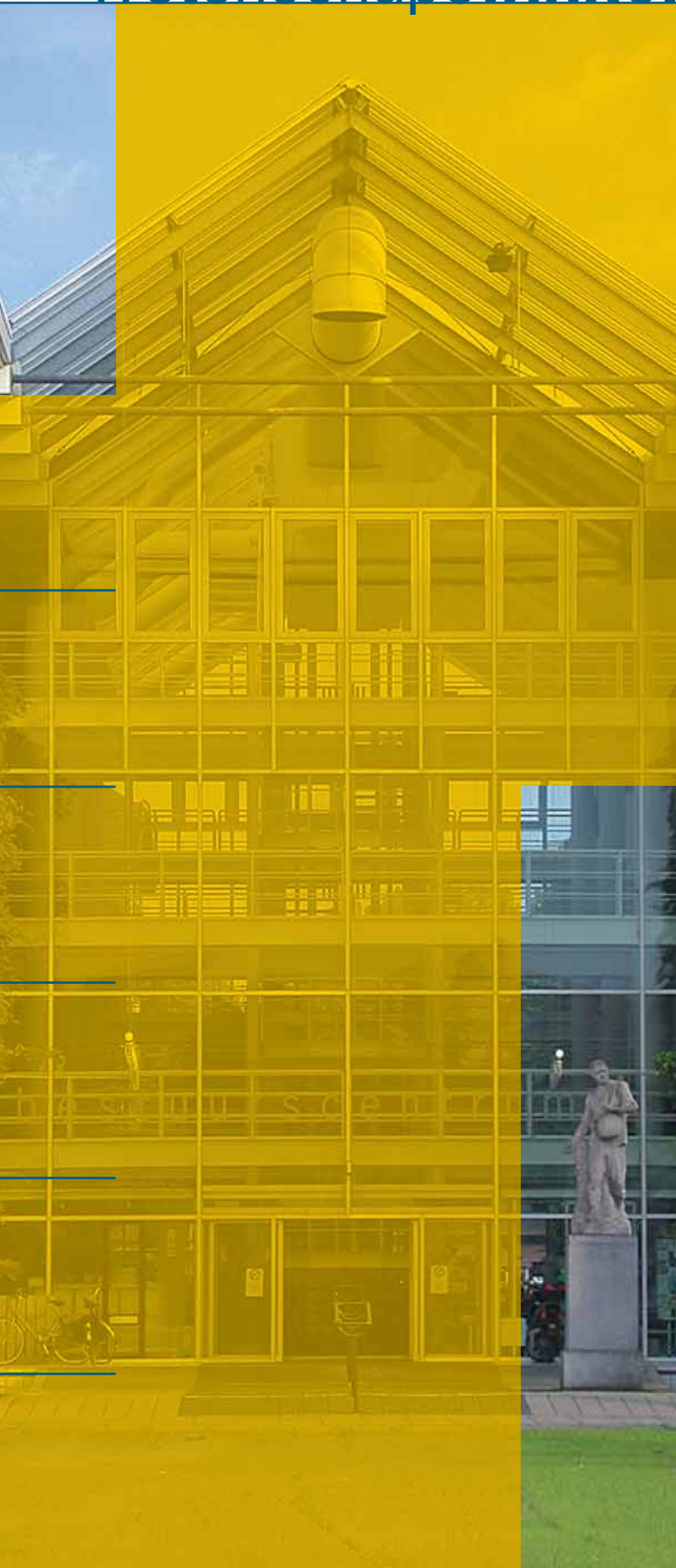
Biomassaverbruik: ca. 1.000-1.100 ton per jaar

Prijs: € 32,- per ton vers

Herkomst biomassa / Leveranciers: Heel Nederland / Grontmij

⁶ Er is meerdere keren geprobeerd om telefonisch contact te krijgen. Dit is helaas niet gelukt.

Wetenschapswinkel



Wageningen UR, Wetenschapswinkel

Wageningen UR (University & Research centre) ondersteunt met de Wetenschapswinkel maatschappelijke organisaties als verenigingen, actiegroepen en belangenorganisaties. Deze kunnen bij ons terecht met onderzoeksvragen die een maatschappelijk doel dienen. Samen met studenten, onderzoekers en maatschappelijke groepen die hiervoor zelf de middelen niet hebben, maken wij inspirerende onderzoeksprojecten mogelijk.

Wageningen UR (University & Research centre), Wetenschapswinkel

Postbus 9101
6700 HB Wageningen
tel. (0317) 48 39 08
e-mail: wetenschapswinkel@wur.nl
www.wetenschapswinkel.wur.nl