

Stroom uit de boom?

Inzet van biomassa voor energiedoeleinden staat de laatste tijd steeds meer in de belangstelling, want vervanging van fossiele brandstoffen door biomassa heeft belangrijke milieuvoordelen. Zo is biomassa een duurzame energiebron en vrijwel CO₂-neutraal. Hout is een van de grootste en meest perspectiefvolle biomassaströmen in Nederland. De inzet van hout voor energiedoeleinden is in opdracht van de NOVEM¹⁾ uitvoerig belicht in het rapport "Stroom uit de boom?"²⁾.

De belangrijkste conclusie is dat hout inderdaad potenties heeft voor energieproductie. Dit Bos en Hout Bericht beschrijft de belangrijkste resultaten.

Energiewinning uit hout

Aan de grotere belangstelling voor energiewinning uit hout liggen vier redenen ten grondslag. Ten eerste vermindering van het broeikaseffect. Houtverbranding levert weliswaar ook kool-dioxide-uitstoot op, maar de CO₂-uitstoot van houtverbranding vindt plaats binnen een gesloten kringloop. Hout ontstaat en groeit immers door onttrekking van CO₂ aan de lucht. Als hout vergaat door verrotting of verbranding, geeft het precies dezelfde hoeveelheid CO₂ weer af aan de lucht. Vervolgens gebruiken bomen dat weer om er hout van te maken.

Stroom uit de boom?



In de tweede plaats is hout een hernieuwbare grondstof, in tegenstelling tot fossiele brandstoffen. Duurzaam beheer zoals in West-Europa, zorgt dat bos in principe een onuitputtelijke energiebron is.

Ten derde heeft het bos allerlei functies met toegevoegde waarde, zoals landschapsverfraaiing, recreatie, natuur, waterhuishouding en klimaatregelaar.

Tot slot: energiewinning uit hout kan een aantrekkelijk economisch perspectief zijn voor boscijgenaren en industrie. Beiden hebben al enige tijd structurele afzetproblemen. De industrie kampt met aanzienlijke afzetmoeilijkheden voor haar laagwaardige restprodukten zoals zaagsel en spaanders, en voor boscijgenaren speelt een structurele afzetcrisis voor hout afkomstig uit dunningen.

Dunningen zijn in ons huidige bosbeheer noodzakelijk om de bijgroei van hout op de waardevolle bomen te concentreren door deze voldoende ruimte te geven. Dit kwaliteitshout vormt de economische basis voor vele boscijgenaren. Als dunningshout tegen een kostendeckende prijs gebruikt kan worden voor energiedoeleinden dan krijgen boscijgenaren een uitweg om de dunningswerkzaamheden voort te zetten.

Het begint er dan ook steeds meer op te lijken dat gebruik van hout als energiebron een rol kan spelen in bosbeheer. Genoemde economische perspectieven zijn becijferd in het rapport "Stroom uit de boom?".

Definiëring

- Rondhout: gehele stam of stamdelen (zonder takken), afkomstig uit bos/lijnvormige beplantingen.
- Resthout: nevenprodukt uit bos/beplantingen en houtverwerkende industrie/handel. Geen toegevoegde stoffen (uitzondering: plaatresten).
- Oud hout: Afgeschreven houten produkten; wel toegevoegde stoffen mogelijk.
- Onbenut hout: Geen hergebruik, industriële of (hoogwaardige) thermische toepassing.

¹⁾ Nederlandse Onderneming voor Energie en Milieu

²⁾ Het complete rapport "Stroom uit de boom?" is schriftelijk, telefonisch of per fax te bestellen bij de Stichting Bos en Hout, Postbus 253, 6700 AG Wageningen. Telefoonnummer: 08370-24666. Faxnummer: 08370-10247. De kosten zijn fl. 25,- per stuk, inclusief verzendkosten.

Aanbod

Voor energiewinning komen vier houtstromen in aanmerking:

- onbenut rondhout;
- onbenut resthout uit de bosbouw;
- onbenut resthout van de houtverwerkende industrie;
- onbenut oud hout.

Tabel A laat zien hoe groot deze houtstromen zijn in 1990.

*Tabel A Onbenut hout in Nederland – 1990
(x 1000 ton bij 12% vocht)*

	Nederland
Rondhout	465
Resthout bos en beplantingen	225
Resthout houtverwerkende	
Industrie/houthandel	45
Oud hout	885
Totaal	1570

Opvallend is de grote hoeveelheid onbenut hout: 1,57 miljoen ton in vergelijking met de stroom benut hout van 2,75 miljoen ton. De berekeningswijze houdt naast resthout en oud hout rekening met de potentiële beschikbaarheid van rondhout. Nederland kent net als veel andere Europese landen onderbenutting van de houtvoorraad in het bos. Genoemde 1,57 miljoen ton is vergelijkbaar met 3 miljoen m³ rondhout. Het bestaat uit: 465.000 ton rondhout (o.a. dunningshout); 225.000 ton resthout uit de bosbouw (tophout en takken); 45.000 ton resthout uit de houtverwerking en 885.000 ton oud hout (o.a. sloophout, emballagehout).

Onbenut rondhout

In 1990 is 465.000 ton rondhout onbenut. Het gaat hier vooral om hout dat extra te kappen is, omdat in het Nederlandse bos de jaarlijkse bijgroei groter is dan de oogst. Deze situatie doet zich ook voor in andere Westeuropese landen.

Resthout uit de bosbouw

In 1990 is 225.000 ton resthout uit de bosbouw onbenut. Het bestaat uit tophout dat bij exploitatie in het bos achterblijft (77.000 ton) en uit takafval van gemeentelijke beplantingen (150.000 ton). Gemeenten storten of verbranden dit takafval nu nog grotendeels. Een kanttekening is hier op z'n plaats: in werkelijkheid is de onbenutte hoeveelheid resthout groter dan 225.000 ton. In een exacte berekening zouden immers ook de houtsnippers uit gemeentelijke beplantingen en particulier takafval moeten zijn opgenomen. De

Tabel B Actuele prijssituatie – 1993

	Guldens/GJ	"Branche prijzen" franco fabriek
Vermalen plaatresten (resthout)	-5	-75 gulden/ton
Takmateriaal (resthout)	0	gratis
Bouw- en sloophout (oud hout)	1,5	20 gulden/ton
Rode houtmot (resthout)	1,5	25 gulden/ton
Steenkool	4,0	120 gulden/ton
Brandhout (rondhout)	4,5	50 gulden/m ³
Aardgas (grootverbruik)	6,0	20 cent/m ³
Spaan-/vezelplaat hout (rondhout)	7,5	60 gulden/m ³
Steenkool met CO ₂ -heffing ¹⁾	7,5	220 gulden/ton
Aardgas met CO ₂ -heffing ¹⁾	9,0	30 cent/m ³

¹⁾ CO₂-heffing van \$10 per vat olie

omvang van deze beide stromen is echter onbekend.

Resthout van de houtindustrie

Het gaat hier om 45.000 ton in 1990. Het krijgt grotendeels een industriële of thermische toepassing en bestaat hoofdzakelijk uit rode houtmot en plaatresten.

Oud hout

De totale hoeveelheid onbenut oud hout in 1990 is 885.000 ton. Dit komt voor een groot deel overeen met de totale Nederlandse produktie van houten verpakkingsmateriaal (400.000 ton). Hierbij is verondersteld dat producenten in de toekomst hun verpakkingen moeten terugnemen, zoals de Duitse verpakkingswetgeving nu al voorschrijft. Overigens nam de Duitse verpakkingindustrie zelf in 1992 slechts 1% terug van alle haar houten verpakkingen (von Lauvenberg, 1993).

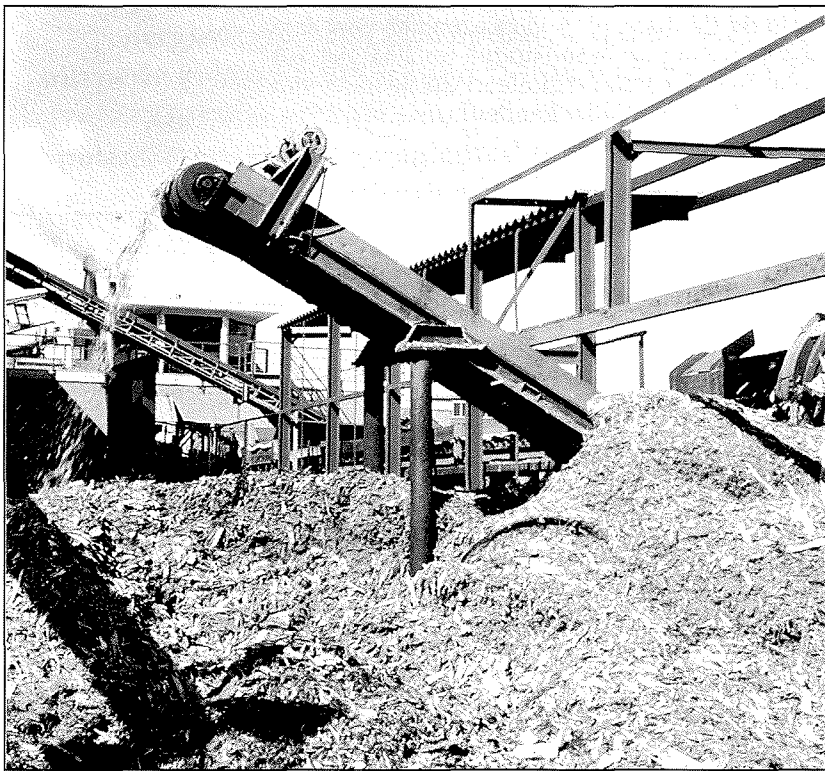
De overige hoeveelheid onbenut oud hout (485.000 ton) is afkomstig uit bouw- en sloophout, grof huisvuil en klein huishoudelijk afval.

Kosten

Aardgas en steenkool zijn de meest gebruikte fossiele brandstoffen voor energieopwekking in Nederland. Tabel B vergelijkt beide met de meest relevante houtstromen. De vergelijking van hout met steenkool is op dit moment het meest realistisch, omdat elektriciteitscentrales serieuze plannen hebben om op korte termijn hout te gebruiken in kolengestookte centrales. Steenkool is momenteel de goedkoopste fossiele brandstof in Nederland: 118 gulden/ton. Omgekeerd naar energie-eenheden is dat 4 gulden/GJ ³⁾. De meest interessante houtstromen met het oog op een schone verbranding zijn rondhout en resthout uit de bosbouw.

Laagwaardig rondhout

De prijs van laagwaardig (onverkleind en ongedroogd) rondhout is nog te hoog om te kunnen concurreren met steenkool. Zo kost spaan- en vezelplaathout 60 tot 80 gulden/m³ (7,5 à 10 gulden/GJ). De prijs van brandhout franco huishouden is ruim 50 gulden/m³ (4,7 gulden/GJ) en komt dus meer in de buurt van steenkool. Maar de brandhoutmarkt verschilt nogal van die van steenkool. Op de brandhoutmarkt kopen een groot aantal kleine afnemers, terwijl de prijs van steenkool tot stand komt op een markt



Resthout

met slechts enkele grote afnemers. Dat maakt een realistische prijsvergelijking moeilijk. Rondhout kan dus pas concurreren met steenkool als haar kosten gedrukt zijn door rationalisatie van oogst, verwerking en transport. Zoals gezegd gelden genoemde prijzen voor onverkleind en ongedroogd hout, en zijn dus exclusief droogen- en verspaningskosten. Drogen en verspanen is nodig omdat de elektriciteitsbedrijven lichtdroog (12%) en liefst verspaand hout willen, dat daarna nog verpoederd moet worden zoals bij steenkool ook het geval is.

³⁾ De energiesector gebruikt de Joule (J) als rekeneenheid. Ter vergelijking: de primaire energie-inhoud van steenkolen is 29,3 GJ (10⁹ J) per ton. Bij hout is dat 16 GJ/ton bij 12% vocht. De primaire energie-inhoud is de energie die direct vrijkomt zonder rekening te houden met rendementsverliezen.

Versnippering van rondhout kan in principe op drie plaatsen: in het bos, langs de bosweg en op de centrale. De kosten zijn veruit het laagst als versnippering op de centrale gebeurt. Daarvoor zijn twee redenen: het vervoer van een ton rondhout is goedkoper dan van een ton chips en op het terrein van de centrale is te werken met een (immobiele) grotere, versnipperaar. (Kofman, 1993). Onderzoek moet nog uitwijzen wat de preciese versnipperingskosten op de centrale zijn.

Versnippering buiten de centrale is het goedkoopst langs de bosweg: 10 gulden/m³ (0,8 gulden/GJ). Dit blijkt uit recent, nog niet gepubliceerd onderzoek. Versnippering in het bos is vanwege het gebruik van lichter materieel duurder en kost volgens Havelund (1993) ongeveer 30 gulden/m³ (2,3 gulden/GJ).

Tijdens versnippering kan het vochtgehalte van het verse materiaal dalen tot soms wel 20%, omdat het hout met hete lucht door de machines wordt geblazen.

Een CO₂-heffing van 3,4 gulden/GJ (berekend op basis van EG voorstel 2000: 10 dollar per vat olie) op fossiele brandstoffen maakt rondhout financieel aantrekkelijker.

Resthout uit stedelijke beplantingen

Dit kan heel goed concurreren met steenkool, want het is meestal gratis en verspaand aan de fabriekspoort te krijgen.

Resthout uit de houtverwerkende industrie

Resthout uit de houtverwerkende industrie levert de kleinste onbenutte houtstroom op en is grotendeels zelfs te duur voor energieopwekking. Uitzondering hierop zijn rode houtmot (schaafkrullen, spaanders en zaagsel van tropisch hout) en vormalen plaatresten. Rode houtmot kost 25 gulden/ton en is een stof die tot op heden nog weinig afzet vindt.

Vormalen plaatresten kunnen de eindafnemer zelfs geld opleveren: 75 gulden/ton. Deze plaatresten bevatten echter lijmstoffen, wat bij de verbranding mogelijk problemen oplevert voor het milieu.

Oud hout

Oud hout is interessant energiehout want het is potentieel de grootste stroom onbenut hout. Het bestaat uit bouw- en sloophout, verpakkingshout, hout uit industrieel afval, grof huisafval en huishoudelijk afval. Ook qua prijs is het interessant, en bovendien zijn de prijzen de laatste jaren sterk gedaald. Verspaand oud hout kost tegenwoordig 30 tot 40 gulden/ton (1,3 gulden/GJ). Of deze oud houtstroom ook daadwerkelijk inzetbaar is bij elektriciteitsopwekking hangt mede af van de stoffen die vrijkomen bij de verbranding.

Energie-inhoud van onbenut hout

De potentiële energie uit Nederlands onbenut hout bedroeg in 1991 volgens onze berekeningen 25,8 PJ ⁴⁾. Dat blijkt uit tabel C.

De vier stromen onbenut hout bedroegen in 1990 bijna 1,6 miljoen ton. In dat jaar verbruikten de Nederlandse elektriciteits- en warmteproductiebedrijven 540 primaire PJ uit aardgas, steenkool en uranium. De bijdrage van hout aan de Nederlandse energievoorziening kan dus maximaal 5% zijn. In de nabije toekomst zou er zelfs 3 PJ houtenergie per jaar extra beschikbaar kunnen komen. Dat is het verschil tussen de extra groei en verlaging van de jaarlijks beschikbare Nederlandse energiestroom. De extra groei bedraagt 8 PJ en kan ontstaan door het toekomstige Nederlandse overheidsbeleid. Het gaat hier om plannen van de Commissie Bosuitbreiding, waarin sprake is van vergroting van het bosareaal met 50.000 ha. Als hierop snelgroeiende populieren komen, dan ontstaat genoemde extra groei. De verlaging ontstaat door een te verwachten toename in hergebruik en recycling met ongeveer 300.000 ton. Dit legt een beslag van 5 PJ op de onbenutte resthout en oud houtvoorraad. Dit zal zich eveneens op korte termijn gaan afspelen.

Tabel C Potentiële energie uit onbenut hout in Nederland – 1990

	Nederland	Aandeel
Rondhout	7,4	29%
Resthout bos en beplantingen	3,6	14%
Resthout houtverwerkende Industrie/houthandel	0,7	3%
Oud hout	14,1	54%
Totaal	25,8 PJ	100%

⁴⁾ PJ = 10¹⁵ J

Literatuur

- Havelund, S. 1993. Machines and methods for chipping small trees to use as fuel in heating plants. Seminar on the use of multifunctional machinery and equipment in logging operations. 22-28 augustus 1993, Olenino, Rusland. ECE-Timber Committee/FAO/ILO, Genève.
- Kofman, P.D. 1993. Mondelinge mededeling. Danish Forest and Landscape Research Institute, Vejle (DK).
- Lauvenberg, S. von. 1993. Künftige Marktchancen der Sägeindustrie als Zulieferer der Holzpackmittel- und Palettenindustrie. Holz-Zentralblatt 1993 (81): 1337-1338.

Conclusies

Ter afsluiting kunnen we 6 conclusies trekken.

- Hout is CO₂-neutraal en hernieuwbaar.
- In 1990 is ongeveer 1,6 miljoen ton (ruim 25 PJ) hout onbenut gebleven.
- De potentiële bijdrage van onbenut hout in de Nederlandse energieproductie kan ongeveer 5% bedragen.
- Rondhout is op dit moment duurder dan steenkool.
- Resthout en oud hout zijn goedkoper dan steenkool.
- Als de EG haar plan verwezenlijkt voor een CO₂-heffing op brandstoffen (in 2000 per vat olie 10 dollar) dan stimuleert dit de inzet van hout voor energiedoeleinden.

ir. R. Sikkema



Stichting Bos en Hout®
Bosrandweg 5, Postbus 253
6700 AG Wageningen
Tel. 08370-24666

SBH

Oud hout