

Inleiding

De totale oppervlakte houtproducerende elementen buiten bosverband in Nederland wordt geschat op 50.000 à 60.000 ha. De habitus van deze elementen loopt sterk uiteen. We kunnen onderscheiden: de houtwallen en heggen in het agrarisch cultuurlandschap, kleine bosjes, windsingels rondom boomgaarden, bomenrijen langs wegen en kanalen en op dijken en solitaire bomen. We hebben zowel te maken met oudere beplantingen die al uit de middeleeuwen dateren als met hele jonge die aangelegd zijn in het kader van het landschapsplan bij een ruilverkaveling (zie foto's). Ook in de bebouwde omgeving komen dergelijke elementen voor in parken, plantsoenen en sport- en recreatieterreinen.

De samenstelling naar boomsoort hangt vooral af van de lokale bodemeigenschappen en van de waterhuishouding. Soorten met het vermogen na het afzetten weer uit te stelen hebben de overhand, zoals eik, els, es, populier. In stedelijke beplantingen worden veel struikvormende soorten gebruikt.

De genoemde elementen zijn vaak in hoge mate bepalend voor de identiteit van de diverse landschapstypen die we in ons land aantreffen. De waardering ervoor berust vooral op cultuur-historische, visueel-landschappelijke en natuurwetenschappelijke kwaliteiten. De betekenis voor het fysiek leefklimaat van mens en dier als gevolg van de windremmende werking, beschaduwning en demping van temperatuurfuctuaties is niet minder belangrijk. Voorheen hadden de lijnvormige beplantingen vaak een belangrijke functie bij het weren van wild, vee en soms mensen, dan wel als markering van eigendomsgrenzen. In het verleden waren deze fenomenen tevens een belangrijke bron van hout voor tal van toepassingen in het agrarisch bedrijf en in de huishouding. Ze leverden palen, stelen, bezems, balken en niet te vergeten brandhout. Zelfs het takhout werd als mutsaard aan de lokale bakkers verkocht. Tegenwoordig vervullen alleen de elementen waar zwaar hout in voorkomt deze nutsfunctie nog.

Al vanaf het begin van deze eeuw is de produktiefunctie en de betekenis als veekering en markering van kavelgrenzen sterk gereduceerd. De fabrieksmati-

Summary

The energy supplied by wood from small stands in the countryside will never be more than a drop in the ocean of fossil fuels, consumed in the Netherlands. The energy value of wood may offer possibilities for an economic way of controlling these landscape elements. Many individual factors determine the feasibility of using domestic wood for energy, but more and more farmers or private persons are becoming interested in this possibility. The government will now have to pay more attention to advising about management planning, contracting, technical aspects of control, the preparation and storage of wood, and energy conversion processes (including labour safety), and to earmarking the valuable assortments for more useful purposes.

ge produktie van huishoudelijke artikelen en gereedschappen uit metalen of synthetische stoffen, de opkomst van prik- en schrikdraad en de spotgoedkope fossiele energie zijn als oorzaken aan te wijzen. Ook de behoefte aan grotere percelen bij de mechanisatie van de landbouw heeft bijgedragen aan een drastische afname van de oppervlakte opgaande beplantingen in het landschap. Verwaarlozing en achterstallig onderhoud zijn symptomen van een verminderde belangstelling van de beheerders. Direct nut als tegenprestatie voor de inspanning die het onderhoud vergt is blijkbaar essentieel voor het voortbestaan.

Omdat landschapselementen ook zinvolle functies vervullen die niet direct ten goede komen aan de eigenaar zelf heeft de overheid maatregelen getroffen die ten doel hebben achteruitgang zowel naar oppervlakte als naar kwaliteit tegen te gaan. Die maatregelen lopen uiteen van wettelijk beschermende bepalingen, beheersovereenkomsten en -vergoedingen, het inzetten van arbeidskrachten van overheidsdiensten dan wel in het kader van de werkgelegenheid en het stimuleren van vrijwilligerswerk tot de totale overname van de eigendommen. Deze inspanningen van de overheid kosten geld. De overheidsmiddelen zijn echter niet onbegrensd, zeker niet in een tijd van economische recessie. De beste garantie voor het voortbe-

staan van de landschappelijke beplantingen is een economische functie ervan. De mogelijkheid die er weer aan te geven doet zich voor nu door het stijgen van de prijzen van fossiele brandstoffen het aantrekkelijk kan worden het hout te benutten voor energiedoeleinden (zie figuur 1). Daarbij gaat het – zoals nader zal blijken – om een aanwending op lokale schaal. Het economisch nut voor de eigenaar/beheerder is gelegen in de mogelijkheid te besparen op de eigen energierekening of op die van derden als die bereid zijn het beheer over te nemen danwel het hout te kopen. De houtproducerende elementen in het landschap zijn vooral in beheer bij agrariërs.

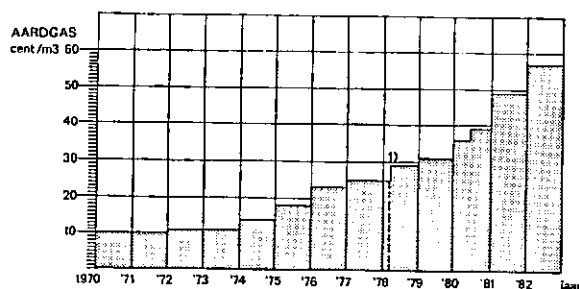
Landbouwbedrijven met de daarbij behorende huishoudens verbruiken niet alleen olie of gas voor verwarmingsdoeleinden maar ook elektriciteit voor tal van andere toepassingen. Het omzetten van hout in warmte is een eeuwenoude techniek. De technische ontwikkeling heeft echter niet stilgestaan. Het centraal verwarmen met een houtgestookte c.v.-ketel behoort thans tot de mogelijkheden. Eveneens is het opwekken van elektriciteit uit hout met behulp van houtgasgeneratoren technisch mogelijk, maar de toepassing staat nog in de kinderschoenen. Dat het benutten van de oppervlakte houtproducerende elementen buiten bosverband geen wezenlijke bijdrage kan leveren aan de nationale energieconsumptie voelt iedereen aan. Volledigheidshalve wordt dit nog voorgerekend.

De 50.000 à 60.000 ha aan landschappelijke beplantingen is verdeeld over een aantal houtsoorten met uiteenlopend volume-aanwas en verschillende dichtheden. Productiecijfers van deze opstandstypen zijn uiterst zeldzaam. Het is dan ook een onderzoeksthema voor de komende jaren. Door de optimale lichtinval en voedselrijkdom van de bodem (temidden van bemest cultuurland) zal de houtaanwas per ha in veel situaties hoger zijn dan van bomen in bosverband. We zullen echter volstaan met schattingen op grond van gegevens over bossen.

Tabel 1 Schatting van de houtproductie van landschappelijke beplantingen.

houtsoort	oppervlakte ha	aanwas m ³ /ha/jr.	gehalte droge stof kg/m ³	totaal droge stof ton
eik	16.500	5.5	735	66.700
populier en wilg	20.625	15.0	380	117.600
overige	26.125	8.0	560	117.000
totaal	55.000			301.300

Uit bovenstaand overzicht blijkt dat de totale productie van droge stof uit deze beplantingen ongeveer 300 000 ton per jaar bedraagt. De energetische



1) Verhoging van het B.T.W.-tarief van 4 naar 18%.

Figuur 1 Verloop van de aardgasprijs in de periode 1970-1982 bij een verbruik van 5.000 m³ (inclusief B.T.W. en vastrecht).

waarde van 1 ton droge stof is 18,5 GJ. De bruto energieproductie van de landschapselementen is dus te stellen op 5.550 TJ overeenkomend met 1.332 Tcal. Het CBS geeft als nationaal bruto energieverbruik 648.223 Tcal. Deze cijfers tonen aan dat de hoeveelheid hout die geproduceerd kan worden in landschappelijke elementen hoogstens 2 promille besparing op de nationale energieconsumptie kan opleveren. Energieopwekking kan dan ook niet als doel worden gezien van landschappelijke beplantingen. Ook de Raad voor het Energieonderzoek (REO) komt in haar meerjarenplan tot de conclusie dat "energy-farming" in Nederland niet dient te worden ondersteund. Het benutten van hout voor energiedoeleinden uit landschappelijke elementen moet dan ook beschouwd worden als een middel om de kwaliteiten van een landschap in stand te houden en waar mogelijk te verbeteren.

De kosten en de baten

Om de haalbaarheid van de toepassing van hout voor energiedoeleinden te kunnen beoordelen moet een groot aantal factoren in aanmerking genomen worden. Die factoren verschillen van geval tot geval. Universele kosten-baten analyses zijn daarom niet mogelijk en ook niet zinvol. Zo maakt het verschil uit of men zal kunnen besparen op olie, gas of elektriciteit. Voor het opwekken van elektriciteit is een heel andere houtvoorbewerking nodig dan voor verbranding. De investering in een kachel zijn lager dan die in een c.v.-installatie terwijl een houtgasgenerator het kostbaarst is. Het maakt bovendien verschil uit of men de beschikking heeft of kan krijgen over een eikenhakhoutwal of een populieresingel, en of deze een flinke leeftijd heeft of recent is aangelegd. Het maakt verschil uit of men al een houtopstand heeft of deze moet verwerven, aanleggen of pachten. Het maakt verschil uit of men al over het nodige gereedschap voor oogst, transport en verwerking beschikt of niet; of men beschikt over periodes met minder of helemaal geen werk of dat men



Beheer van een traditionele houtwal.

een druk bezette arbeidsfilm heeft waarin geen ruimte meer is voor andere werkzaamheden; of men gewend is een topsalaris als referentiebasis te hanteren of een minimumloon. Het maakt verder verschil uit of men al over een goede schoorsteen beschikt of deze nog moet aanbrengen en of men veel of weinig energie verbruikt, dit met het oog op het terugverdienen van de investeringen. Zonder twijfel is deze opsomming onvolledig. Al dergelijke factoren zijn er de oorzaak van dat niet voor iedereen de haalbaarheid van het toepassen van hout als energiebron tegelijk komt. Er zal een kleine groep zijn die er gauw aan toe is en er zal ook een groep zijn die er nooit aan toe komt.

Tot de eerste groep zullen zij behoren die zich thans onvoldoende productief kunnen maken, over een aanzienlijk areaal aan volwassen beplantingen beschikken, een goed functionerende schoorsteen hebben, thans op olie stoken, terwijl de ketel toch aan vervanging toe is en die genoeg nemen met een beloning vergelijkbaar met het netto CAO-loon voor bos- en landarbeiders. Tot de tweede groep behoren zij die dit alles niet hebben, op gas stoken en bovendien een bruto CAO-loon wensen te verdienen. Het is niet eenvoudig om op dit moment een schatting te maken van het aantal personen voor wie het stoken op hout een aantrekkelijk perspectief biedt. Wel mag verwacht wor-

den dat dit er meer zullen zijn dan men op grond van financiële argumenten zou vermoeden. Een voor velen niet onbelangrijk psychologisch motief zal nl. zijn dat men zich door het verwarmen met hout onafhankelijker maakt van de prijsstijgingen op de wereldenergie-markt.

Een rekenvoorbeeld

Alhoewel voor iedere situatie andere factoren de economische haalbaarheid bepalen wordt toch een rekenvoorbeeld gegeven om een globale indruk te geven van de mogelijkheden.

In dit rekenvoorbeeld wordt gekozen voor een veebedrijf dat met een houtgestookte c.v.-installatie het woonhuis en een bedrijfsruimte wil gaan verwarmen. Het bedrijf gebruikt voor dit doel thans 5.000 m³ aardgas. Allereerst wordt berekend hoeveel hout er nodig is om eenzelfde hoeveelheid warmte op te wekken als nu met aardgas. Vervolgens wordt nagegaan hoeveel arbeidsuren het oogsten en transporteren van deze hoeveelheid hout vergt. Tenslotte wordt bepaald wat de uurbeloning is voor deze werkzaamheden, als van de besparingen op aardgaskosten eerst de investeringen voor de installatie en het gereedschap en de variabele kosten worden afgetrokken.

Jaarlijkse houtbehoefte

- De energetische waarde van 5.000 m³ aardgas bedraagt 176 GJ. In theorie komt dit overeen met de energetische waarde van 11.500 kg luchtdroog hout (zie tabel 2).
- In de praktijk moet men echter rekening houden met een ca. 30% lager rendement van een houtkachel ten opzichte van een gaskachel zodat er nodig is 15.000 kg luchtdroog hout.
- Het gemiddelde volumegewicht van het hout uit een doorsnee eikehakhoutwal bedraagt ca. 0,65 kg/dm³ (zie tabel 2). Dat wil zeggen dat 15 000 kg overeenkomt met 23 m³ luchtdroog hout. Rekeninghoudend met een inkrimping van het hout tijdens het drogen met 10% is er benodigd 25 m³ vers hout.

Tabel 2 Enkele kengetallen

Verbrandingswaarden van hout

luchtdroog hout (15% vocht) 15,5 MJ/kg¹⁾ 1 MJ = 10⁶ J

¹⁾ De variatie in verbrandingswaarde (per kg) is voor de verschillende houtsoorten zeer gering.

Volume gewicht van luchtdroog hout (in kg/dm³ bij ca. 15% vochtgehalte)

Eik	0,74-0,77	Esdoorn	0,60
Beuk	0,70	Haagbeuk	0,75-0,82
Berk	0,70	Iep	0,60-0,70
Els	0,55	Wilg	0,46-0,55
Es	0,65	Populier	0,45

Bron: Houtvademecum; deel 1 houtsoorten, Stichting Houtvoorzichtingsinstituut, Amsterdam, 1955.

Arbeidstijd

Er moeten voor het verkrijgen van deze hoeveelheid hout twee groepen werkzaamheden worden verricht:

- Afzetten, snoeien en korten van de houtopstand op de wal. Voorts het verzamelen en ter plaatse verbranden van het takhout (dunner dan 3 cm) en het opladen, transporteren (max. 1 à 2 km) en afladen van het bruikbare hout in de buurt van de stookinstallatie. Tevens dienen open plekken in de wal te worden bijgeplant. Uit recente tijdstudies in Z.O.-Friesland is gebleken dat er voor het verrichten van al deze werkzaamheden per geogste m³ hout 2 tot 4 uur arbeid vereist is (gerekend wordt met 3 uur/m³). Voor een jaarvoorraad van 25 m³ bedraagt de benodigde arbeidstijd dan 75 uur;
- Het plaatsen en onderhouden van een extra raster langs de houtwal, vanzelfsprekend alleen nodig bij graslandpercelen. Ter bescherming van de houtwal is het doorgaans nodig om aan beide zijden een raster aan te brengen. Bij afwezigheid van een houtwal is er slechts één raster nodig als perceelsafdeling zodat

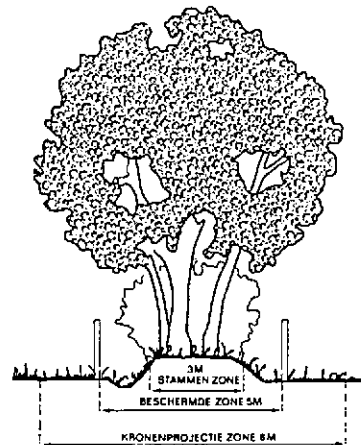
alleen de kosten van het tweede raster in de berekening worden meegenomen. Er wordt rekening mee gehouden dat de rasterpalen uit de houtwal zelf vrijkomen. Er wordt voorts uitgegaan van een oudere houtwal met een goede groeikracht die een breedte heeft van ca. 5 m (tussen de puntdraden; zie fig. 2). Uit de eerder aangehaalde metingen kwam naar voren dat een dergelijke wal een jaarlijkse bijgroei heeft van gemiddeld ca. 3 m³ per km. Er zijn echter grote verschillen in opbrengst geconstateerd. Voor een jaarlijkse oogst van 25 m³ hout is er dan permanent een lengte aan houtwallen en dus ook aan puntdraad nodig van 8,3 km. Het plaatsen van 1 km puntdraad (incl. palen) vergt ca. 65 arbeidsuren. Uitgaande van een vervangingstermijn van 10 jaar is hiervoor jaarlijks benodigd $8,3 \times 6,5 = 54$ arbeidsuren.

Voor de werkzaamheden a en b is een totale arbeidstijd benodigd van 129 uur.

Beloning

De beloning voor de verrichte werkzaamheden is de resultante van de baten die voortkomen uit de besparingen op aardgas, minus de kosten voor aanschaf en onderhoud van de apparatuur. Alle bedragen worden op jaarbasis berekend (prijspeil 1 januari 1982). Hierbij zijn de volgende aannamen gedaan:

- rekening wordt gehouden met de extra kosten van een houtgestookte ten opzichte van een gasgestookte c.v.-installatie (radiatoren e.d. blijven dus buiten beschouwing).
- Voor de afschrijvingstermijn is gerekend met de technische/economische levensduur.
- De kapitaallasten zijn annuïtair bepaald.
- Er is gecalculeerd met een van inflatie-geschoond rentepercentage. Volgens het Landbouw-Economisch Instituut bedroeg dit voor het boekjaar 1980/1981



Figuur 2 Ruimtebeslag van een houtwal.

In een ruilverkaveling aangelegde beplantingen.



7.5%. In tegenstelling tot de LEI berekeningen is echter gerekend met de nieuwwaarde en niet met de boekwaarde van de apparatuur.

– In woonhuis/bedrijfsgebouw is een goede schoorsteen aanwezig.

Baten

De besparing op 5.000 m³ aardgas (57 ct/m³ incl. BTW en vastrecht) bedraagt f 2.850,-; de kosten bedragen f 1.175,- (zie tabel 3). De uurvergoeding in dit rekenvoorbeeld bedraagt dan f 2.850,- – f 1.175,- = f 1.675,-; 129 uur = f 13,-.

gasnet zijn aangesloten is de vergelijking nog aanmerkelijk gunstiger. Door de hoge olieprijs (94 ct/l) bedraagt de uurvergoeding daar ca. f 23,-. Nogmaals wordt erop gewezen dat het hier om een voorbeeld gaat, waarvan individuele situaties sterk kunnen afwijken.

Voorlichting

Het is te verwachten dat in de komende jaren een niet gering aantal leken, met het oogmerk van brandhoutvoorziening, zich met het beheer van landschappelijke elementen zal bezig houden. Dit vraagt om bosbouw-

Tabel 3 Vaste en variabele kosten in het rekenvoorbeeld

kosten	investering	afschrijving	jaariasten
a c.v.-installatie	f 4.500,-	15 jaar	f 513,-
b motorzaag	f 1.000,-	10 jaar	f 143,-
c veiligheidskleding	f 300,-	5 jaar	f 72,-
d puntdraad (8.3 km)	f 1.660,-	10 jaar	f 237,-
e onderhoud brandstof motorzaag			f 90,-
f onderhoud brandstof tractor			f 120,-
totaal	totaal		f 1.175,-

We kunnen deze uurvergoeding eens vergelijken met het CAO-uurloon van een vaste vakarbeider in de veehouderij. Voor het seizoen 1981-1982 bedraagt deze naar schatting f 16,- (excl. sociale lasten); d.w.z. dat de gemiddelde vergoeding voor de houtwalexploitatie nog iets onder het CAO-loon ligt. Hierbij moet echter worden bedacht dat deze inkomsten in de private sfeer liggen zodat hiervoor geen loonbelasting betaald hoeft te worden. Voor huishoudens die niet op het

kundige voorlichting. Daaronder zullen niet alleen de planning van het beheer behoren te vallen en de techniek van oogst en houtverwerking, maar ook veiligheid bij het uitvoeren van de werkzaamheden.

Bij de voorlichting dient er ook op gewezen te worden dat de continuïteit van de houtvoorziening enigszins gewaarborgd is voor de duur van de afschrijving van de installatie. Zij die niet zelf over een voldoende areaal houtopstanden beschikken doen er verstandig

aan met derden beheersovereenkomsten af te sluiten. In de praktijk is een belangrijke voorwaarde voor de instandhouding van landschappelijke beplantingen dat de agrariërs hier een direct belang bij hebben. Bij gebruik van het hout voor eigen energievoorziening en geriefhout is dit het geval. Bovendien is het voordeel van een kleinschalig beheerssysteem dat het onderhoud op een gefaseerde wijze plaatsvindt hetgeen voor de natuurwaarden en landschappelijke beleving van groot belang is.

Bij de aanwending van het hout uit kleinere beplantingen voor industriële doeleinden is veelal een hogere organisatiegraad en grootschaliger werkwijze vereist. Dit is er ook de oorzaak van dat deze toepassing tot op heden nog nauwelijks van de grond is gekomen. Toch is het goed om bij stijgende houtprijzen ook de benutting van hout als grondstof te overwegen, vooral wanneer waardevolle sortimenten in het geding zijn. Deze overweging berust op het feit dat Nederland voor dat soort toepassingen jaarlijks immense hoeveelheden moet invoeren terwijl bovendien het fabriceren van houtvervangende materialen veel meer fossiele energie kost dan de energetische waarde van het hout. Hout is energetisch gezien de goedkoopst te produceren grondstof met bovendien diverse bijzonder gunstige eigenschappen.

Geraadpleegde literatuur

- Alleyn, F., F. Saris en Y. Roelants. 1980. Houtwallen in het boerenland; ontstaan en onderhoud van houtwallen, -singels en -kaden, heggen en graften. Stichting Natuur en Milieu, nr. 14.
- Bary-Lenger, A. 1980. Le chauffage des habitations par le bois. Publication technique de vulgarisation Centre Wallon du Bois, Saint-Hubert, no. 6.
- Denninger, W. 1980. Hackschnitzel aus Abfallhölzern – Das Brennholz der Zukunft. Forsttechnische Informationen (11): 32.
- Energie aus Holz, Heizungssysteme, Restholzverwertung. Sondernummer Allgemeine Forstzeitung 92 (7): 231-260.
- Landschapsstructuurplan Zuidoost-Friesland. Staatsbosbeheer, 1982.
- Meerjarenplan Energie Onderzoek in Nederland. Advies van de Raad voor het Energie Onderzoek (REO) uitgebracht aan de Minister van Economische Zaken. 1981.
- Noack, D. und A. Frühwald. 1981. Holz, Rohstoff der Zukunft: Auswirkung der Energie- und Rohstoffkrise auf den Rohstoff Holz. Allgemeine Forstzeitschrift (36): 913-920.
- Ommeren, J. W. A. van, N. van Brussel, en W. J. van der Weyden. 1982. De houtwal als mogelijke bron van inkomsten. Oriënterend onderzoek naar de economische gebruiksmogelijkheden van kleine houtopstanden voor de landbouw. Centrum voor Landbouw en Milieu, Utrecht.
- Teelt van energiegewassen in Nederland. 1982. Studierapport Nationale Raad voor Landbouwkundig Onderzoek, 's-Gravenhage.

at
s f
ing
737c