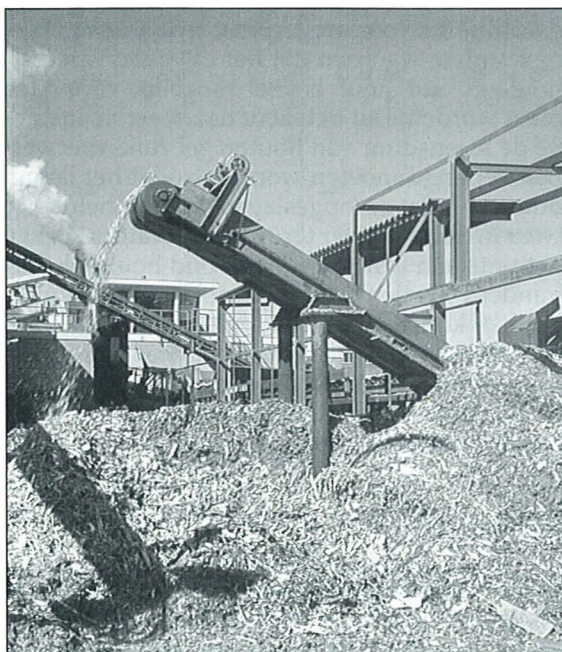


# Verwerking afvalhout levert bijdrage aan beperking broeikaseffect

Hergebruik van resthout en oud hout en het gebruik ervan voor het opwekken van elektriciteit en/of warmte kan een belangrijke bijdrage leveren aan de vermindering van de uitstoot van kooldioxide. Die bijdrage ligt in theorie op maximaal 1,6 miljoen ton CO<sub>2</sub>. Dit komt overeen met ongeveer 1% van de totale CO<sub>2</sub>-emissie in Nederland. Dit blijkt uit de recent verschenen studie van de Stichting Bos en Hout „Resthout en oud hout in Nederland” \*), gemaakt in opdracht van de Directie Afvalstoffen van het ministerie van VROM.

## Regeringsbeleid

Voor de periode 1990-1994 heeft de regering zich tot doel gesteld de CO<sub>2</sub>-uitstoot in eerste instantie te stabiliseren op het niveau van 1989/90. In het jaar 2000, zo luidt de doelstelling, moet de CO<sub>2</sub>-uitstoot zijn teruggedrongen met 3 tot 5%. Het afvalstoffenbeleid moet de uitstoot van CO<sub>2</sub> in 1994 met 1,5 miljoen ton verminderen en in 2000 met 3,5 tot 4,5 miljoen ton. Om die doelstelling te bereiken heeft de Directie Afvalstoffen



Resthout

van het ministerie van VROM een zogenaamd 'Taakstellend Plan' laten opstellen: „Reductie van de CO<sub>2</sub>-uitstoot via het Afvalstoffenbeleid”. Daarin worden de uit te voeren acties in de afvalsector verdeeld over de onderwerpen: vergisting van GFT-afval, verwerking van resthout en oud hout, mestvergisting, verwerking van kunststofafval en preventie en hergebruik van aluminium. StiPT, uitvoeringsorganisatie voor technologiebeleid, draagt zorg voor de uitvoering van het Taakstellend Plan.

## Probleem CO<sub>2</sub>/broeikaseffect

Strikt genomen is het gebruik van hout neutraal waar het gaat om de invloed op de CO<sub>2</sub>-balans. De hoeveelheid CO<sub>2</sub> die bomen vastleggen gedurende het groeiproces is gelijk aan de CO<sub>2</sub> die vrijkomt na biologische afbraak van hout. Er is sprake van een gesloten kringloop.

Volgens Dielen (Stichting Bos en Hout), één van de opstellers van het rapport, kan hout echter ook een bijdrage leveren aan de vermindering van de CO<sub>2</sub>-uitstoot. Deze vermindering kan gerealiseerd worden wanneer hout materialen vervangt die met fossiele energie zijn gemaakt zoals kunststoffen, of wanneer hout ingezet wordt als brandstof ter vervanging van fossiele energie. Op deze wijze kan door hergebruik en thermische verwerking van afvalhout een substantiële CO<sub>2</sub>-emissie reductie worden gerealiseerd.

## Wat is afvalhout?

Afvalhout is grofweg te onderscheiden in resthout en oud hout. Resthout bestaat voor een deel uit hout dat vrijkomt uit bos en lijnvormige beplantingen en dat ook meestal daarin achterblijft. Daarbij moeten we denken aan takken en boomtoppen die achterblijven bij het snoeien en kappen van bomen. Ook hele, reeds geveld bomen blijven in het bos achter, meestal uit het oogpunt van natuurbeheer. Verder komt resthout vrij bij de houtverwerkende industrie en handel. Afgezien van lijmbevattende plaatresten, afkomstig van de timmer- en de meubelindustrie, bevat resthout geen toegevoegde stoffen en kan dus met recht 'schoon' genoemd worden. Oud hout is hout dat vrijkomt aan het eind van de levensduur van een produkt. Meestal bevat oud hout toegevoegde stoffen zoals lijm, impregneermiddelen en verfstoffen, die hergebruik kunnen bemoeilijken.

\*) Het rapport „Resthout en oud hout in Nederland” is uitgebracht in het kader van de Publicatiereeks Afvalstoffen van het ministerie van VROM. Dit rapport, opgesteld door L.J.M. Dielen en R. Sikkema, kan worden besteld bij de Stichting Bos en Hout in Wageningen.

## Beschikbaarheid

De totale hoeveelheid resthout en oud hout die in Nederland in 1990 beschikbaar was, bedroeg ruim 1,8 miljoen ton (zie figuur 1).

Ruim eenderde van die hoeveelheid (625.000 ton) is resthout. Meer dan 150.000 ton wordt geleverd door houtzagerijen, -schaverijen en dergelijke. Resthout afkomstig van bos en beplantingen is met ruim 100.000 ton een goede tweede. Van de totale hoeveelheid afvalhout bestaat ruim de helft (975.000 ton) uit oud hout. Het grootste deel daarvan bestaat uit gebruikte emballage, pallets, kistjes en dergelijke. Met 400.000 ton vormt emballage-hout 46% van het beschikbare oud hout. Bouw- en sloopafval neemt met ruim 275.000 ton (32%) de tweede plaats in, terwijl hout als fractie in grof huisvuil met bijna 150.000 ton per jaar de derde plaats bezet.

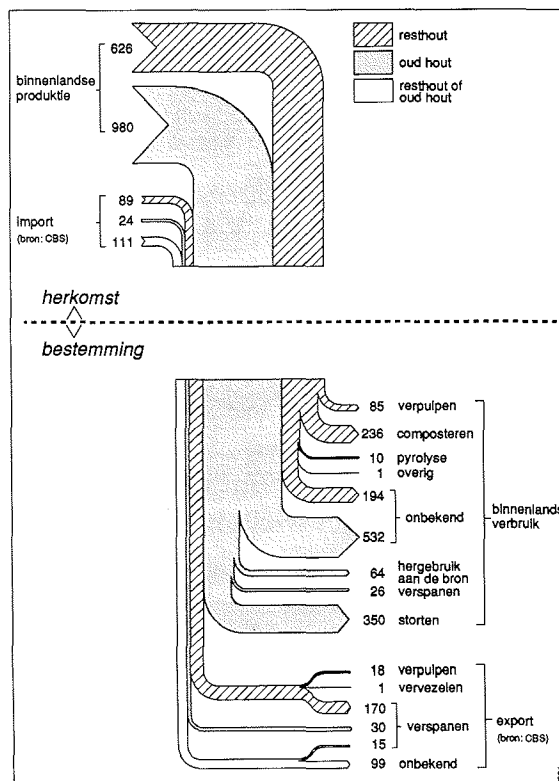
Naast de eigen 'productie' van resthout en oud hout, importeert Nederland jaarlijks ook nog 225.000 ton afvalhout. Dat wordt gebruikt als stalstrooisel in de bio-industrie en, in de vorm van houtchips, voor het maken van pulp voor de papierindustrie.

## Bestemming

De totale beschikbare hoeveelheid resthout en oud hout heeft verschillende bestemmingen (zie figuur 1). Van ongeveer 40% (725.000 ton) is de bestemming niet bekend. Het is zeer waarschijnlijk dat het overgrote deel daarvan in eigen land in het algemeen laagwaardig wordt verbrand door particulieren in open haarden, in verbrandingsinstallaties of gewoon in de open lucht. De preciese hoeveelheid hout dat jaarlijks verbrand wordt is niet bekend. Wel geeft het rapport een indicatie van de hoeveelheid die jaarlijks wordt verbrand in afvalverbrandingsinstallaties (AVI's): 50.000 ton.

Daarnaast zal een deel als houten emballage zijn weg naar het buitenland vinden.

Ruim 40 % heeft een bestemming in eigen land. Zo wordt ruim 50.000 ton, voornamelijk bouwen sloopafval en ook dwarsliggers van de NS hergebruikt. Naast direct hergebruik wordt het vrijkomende hout ook gebruikt als grondstof voor andere produkten. Zo is oud hout verspaand en verwerkt tot eenmalige pallets en resthout verwerkt tot pulp voor papier- en kartonfabricage. Het overgrote deel wordt gestort (350.000 ton) of gecomposteerd (225.000 ton). Composteren gebeurt voor een deel in bos en beplantingen en deels als stalstrooisel. Tenslotte wordt resthout en oud hout omgezet in houtskool via pyrolyse. Jaarlijks wordt er 10.000 ton voornamelijk tropisch hout op die manier verwerkt. Een kleine 20% van de totale hoeveelheid vindt zijn weg naar Duitsland en België onder meer voor het maken van spaanplaten (225.000 ton) en als grondstof voor vezelplaat en papier. Samengevat komt van de 1,8 miljoen ton resthout en oud hout jaarlijks ruim één miljoen in het afvalstadium terecht (zie tabel 1). Naar



Stroomdiagram van resthout en oud hout in Nederland in 1990 (x 1.000 ton)

schatting 350.000 ton wordt in Nederland gestort. Een veel groter deel (725.000 ton) wordt elders gestort of op enigerlei wijze verbrand. Dat kan zijn door de industrie zelf, in verbrandingsinstallaties voor huishoudelijk afval of in de open haard. We kunnen gevoeglijk aannemen dat die verbranding niet op de meest efficiënte wijze plaatvindt.

## Inperken afvalstroom/preventie

Volgens Bohmann van de Directie Afvalstoffen van VROM is het beleid van de Nederlandse overheid erop gericht om de stroom afvalstoffen zoveel mogelijk in te perken. Uitgangspunt daarbij is dat voorkomen beter is dan verwerken, met andere woorden dat het ontstaan van resthout en oud hout zoveel mogelijk vermeden moet worden. Dat betekent dat in eerste instantie de levensduur van houten gebruiksvoorwerpen verlengd moeten worden, zodat het langer duurt voordat de 'opgeslagen' hoeveelheid CO<sub>2</sub> weer in de atmosfeer terug komt. Natuurlijk kan het ontstaan van resthout en oud hout ook verminderd worden door in plaats van hout aluminium of kunststof produkten te gebruiken. Vanuit het streven om de uitstoot van kooldioxide terug te dringen is dit echter geen oplossing omdat de productie van kunststof en aluminium veel fossiele energie vergt.

## Hergebruik

De tweede stap om de afvalstroom in te perken is hergebruik van het afval; hetzij als produkt, hetzij als grondstof voor nieuwe produkten. De

Tabel 1 Onbenut resthout en oud hout dat beschikbaar is voor additioneel hergebruik (x 1000 ton)

	Sortiment	Gewicht
Resthout	rode zaagstukken	30
	rode houtmot	45
	plaatmateriaal	110
Oud hout	emballage	400
	bouw- en sloop hout	194
	overig industrieel	110
	grof huisafval	150
	huishoudelijk afval	30
Totaal		1069

overheid streeft naar een zo hoogwaardig mogelijk hergebruik. Dit betekent dat oud hout eerder verwerkt moet worden tot planken dan dat het wordt verwerkt tot vezelmatten of papierpulp. De achtergrond daarbij is dat hoe hoogwaardiger het hergebruik, hoe economischer we omgaan met onze grondstoffen.

## Thermische benutting

Als de mogelijkheden van preventie en hergebruik zijn benut resteert de derde en laatste stap in de houtverbruiksketen: hoogwaardige, thermische verwerking van het afval, ofwel het terugwinnen van de in het materiaal opgeslagen energie. Dat kan door verbranding, vergassing of door pyrolyse. De houtskool die bij dit laatste procédé ontstaat hoeft niet perse als brandstof te worden gebruikt. Ook gebruik als filtermateriaal in de vorm van actieve kool behoort tot de mogelijkheden.

## Storten

Storten van resthout en oud hout moet, zoals eerder aangehaald, zoveel mogelijk worden voorkomen.

Op de eerste plaats omdat hout langzaam verteert op de stortplaats en onder anaërobe om-

standigheden omgezet wordt in methaan en kooldioxide. Methaan is een broeikasgas dat per volume-eenheid een ongeveer twintig maal groter negatief effect heeft dan kooldioxide. Alleen al vanwege het broeikas effect is storten van resthout en oud hout daarom niet aan te bevelen indien methaan vrij kan ontsnappen.

Daar komt bij dat de stortcapaciteit in Nederland beperkt is. Stortplaatsen raken vol en worden gesloten, terwijl er geen nieuwe stortplaatsen bijkomen. Gevolg is dat ook de prijs van storten snel stijgt. Momenteel ligt die gemiddeld al op 70 tot 80 gulden per ton en de verwachting is dat deze nog verder zal stijgen. Een reden te meer om te zoeken naar hoogwaardige alternatieve toepassingsmogelijkheden voor resthout en oud hout.

## Alternatieve mogelijkheden

In bijgaand kader is een aantal concrete plannen in Nederland vermeld, uiteenlopend van haalbaarheidsstudies tot en met demonstratie-projecten. Ook in het buitenland lijken er mogelijkheden te zijn om oud hout af te zetten. Zo maakt de Belgische spaanplaatindustrie, anders dan haar Duitse collega's, nog niet of nauwelijks gebruik van oud hout. Men wil daar wel mee beginnen en dat zou betekenen dat 50.000 ton gebruikte emballage naar België zou kunnen worden afgevoerd. Ook de Belgische cementindustrie wil ongeveer 50.000 ton oud hout uit Nederland gebruiken als brandstof voor cementovens ter vervanging van steenkool. De milieubelasting van een dergelijke toepassing is vrijwel nihil. Eventuele organische verontreinigingen van het hout worden bij de toegepaste hoge temperaturen (1200°C) volledig afgebroken. De anorganische stoffen worden in het cement vastgelegd.

## Voldoende

De vraag is óf en zoja hoeveel resthout en oud hout er op termijn nog echt in het afvalstadium terecht zal komen als alle plannen worden gerealiseerd. Tabel 2 geeft daar een schatting van.

Bij het resthout kan er op termijn een tekort ontstaan aan niet-tropisch resthout. Een van de mogelijkheden om dat tekort op te vangen is om meer resthout af te voeren uit beplantingen. Met andere woorden, resthout dat nu nog achterblijft op de plaats waar het vrijkomt en aldaar verteert, zou ook elders ten nutte gemaakt kunnen worden.

Wat oud hout betreft zijn de bestaande plannen onvoldoende om stort en/of verbranding te voorkomen. Zo zal, ondanks plannen om te komen tot grootschalige verspaning er een forse hoeveelheid emballagehout overblijven. Wat bouw- en sloopafval betreft kan weliswaar een groot deel van het massieve hout opnieuw verwerkt worden, maar dan resteert er nog een omvangrijke hoeveelheid plaatmateriaal. Voor de categorieën 'overig industrieel afval', 'grof huis-

Tabel 2 Voorgenomen hoeveelheid te verwerken resthout en oud hout in relatie tot de beschikbare hoeveelheden (x 1000 ton)

	1990			Toekomst	
	Beschikbaar	Benut	Onbenut	Additionele vraag	Resterende aanbod
Resthout	715	520	195	140	120
waarvan:					
-niet tropisch	480	510 <sup>1)</sup>	0	40 tot 140	-140 <sup>2)</sup> tot -40 <sup>3)</sup>
-tropisch	85	10	75	0 tot 100	-25 <sup>3)</sup> tot 75
-plaatmateriaal	110	0	110	0	110
-ongedefinieerd	40	- <sup>2)</sup>	10	-	10
Oud hout	1005	120	885	390	495
waarvan:					
-emballage				50 tot 325	75 tot 350
massief	360	0	360	(>50)	
plaatmateriaal	40	0	40	?	
-bouw/sloop hout	300		195	65 tot 340	-145 <sup>3)</sup> tot 130
massief		105		(>65)	
plaatmateriaal		0		(?)	
overig		0		(?)	
-verduurzaamd hout	15	15	0	-	-
-ongedefinieerd (vuilinzameling)	290	0	290	0	290
Resthout/oud hout (gemengd)	110	110	0	-	-
Totaal	1830	750	1080	530	615

<sup>1)</sup> Gedeeltelijk afkomstig van ongedefinieerd

<sup>2)</sup> Zie "niet-tropisch"

<sup>3)</sup> Negatief betekent dat de additionele vraag de beschikbaarheid overtreft

afval' en 'huishoudelijk afval' zijn evenmin hoogwaardige bestemmingen voorhanden. Volgens de Stichting Bos en Hout mogen we aannemen dat er in de toekomst na realisering van de huidige plannen zo'n 600.000 ton resthout en oud hout per jaar over zal blijven.

## Elektriciteit

De meest aantrekkelijke optie, zowel vanuit het oogpunt van beperking van afvalstoffen als vanuit het oogpunt van vermindering van de uitstoot van kooldioxide, is om de niet herbruikbare afvalstroom thermisch te verwerken en om te zetten in elektriciteit en warmte. Als we ons beperken tot thermische verwerking van het hout dat nu nog wordt gestort (350.000 ton) dan levert dat een emissie-redukatie op van 525.000 ton kooldioxide. Daarbij is uitgegaan van een stookwaarde van hout van 16,5 gigajoule per ton, een vochtpercentage van 10% en een omzettingrendement dat gelijk is aan dat van een centrale die met steenkool wordt gestookt. Als op dit moment ook alle resthout en oud hout, waarvan de preciese bestemming onbekend is maar die vermoedelijk her en der wordt verbrand, hoogwaardig thermisch wordt verwerkt, dan zou de emissie-redukatie van kooldioxide maar liefst 1,6 miljoen ton bedragen.

Die hoeveelheid is vergelijkbaar met de totale CO<sub>2</sub>-redukatie die via het afvalstoffenbeleid moet worden gerealiseerd, dat wil zeggen 1% van de hoeveelheid CO<sub>2</sub> die in 1989/90 werd uitgestoten. Voornamelijk echter zijn volgens Bohmann de ambities met betrekking tot thermische benutting van hout iets bescheidener van omvang. Voor 1995 is het streven om jaarlijks 100.000 ton oud hout te benutten, overeenkomend met een CO<sub>2</sub>-vermindering van 150.000 ton. Voor het jaar 2000 liggen de streefgetallen op een thermische benutting van maximaal 300.000 ton oud hout, overeenkomend met 450.000 ton CO<sub>2</sub>. Nog altijd een respectabele hoeveelheid en er zal dan ook een forse inspanning nodig zijn om de ambities waar te maken.

## Hoe verder?

Het ministerie van VROM zal de initiatieven ten aanzien van de verwerking van resthout en oud hout op de voet blijven volgen. Afstemming op het overheidsbeleid en evaluatie van de initiatieven vindt plaats via een speciale werkgroep die gaat over het hergebruik en de thermische verwerking van resthout en oud hout, één van de onderwerpen binnen het Taakstellend Plan. In de loop van 1993 zal volgens Ogg van StIPT moeten blijken in hoeverre de plannen kunnen bijdragen aan de doelstelling van hergebruik en thermische verwerking waardoor het storten van resthout en oud hout kan worden beperkt.

*Joost van Kasteren*

## Nieuwe mogelijkheden voor resthout en oud hout

Het ministerie van VROM ondersteunt in het kader van het Taakstellend Plan „Reductie van de CO<sub>2</sub>-uitstoot via het Afvalstoffenbeleid“ een aantal initiatieven die betrekking hebben op hergebruik en thermische verwerking van resthout en oud hout. Bijgaand wordt een totaal overzicht gegeven van alle op dit moment bekend zijnde projecten op dit gebied.

### VERSPANEN

#### - Spaanders

Het adviesbureau KPO en de Stichting Hout Research hebben een haalbaarheidsstudie uitgevoerd naar de mogelijkheden om resthout en oud hout in te zamelen en te verwerken tot spaanders. De spaanders uit resthout zouden gebruikt kunnen worden voor spaanplaat, papier, potgrond en dergelijke. Spaanders van oud hout kunnen tot diverse producten worden geperst of verbrand.

#### - Cementplaat

Allerlei soorten oud hout kunnen worden verspaand en vervolgens verwerkt tot een soort houtwolcementplaat. P.O. Texolite BV in Dokkum heeft een aantal productie-units ontwikkeld.

#### - Dakpannen

In Canada worden dakpannen gemaakt uit oud houtmateriaal in combinatie met magnesiumoxide en ammoniumpolyfosfaten. De dakpan is inert, dat wil zeggen bestand tegen uitloging. Unidex in Gemert heeft licentie voor het procédé aangevraagd.

#### - Pallets en klossen

Oud hout kan worden geperst tot eenmalige pallets en klossen. Presswood in Ermelo verwerkt voorgesorteerd oud hout reeds tot deze producten.

### COMPOSTEREN

#### - Potgrond

Houtvezels uit resthout kunnen het tot nu toe gebruikte veen in potgrond vervangen. KKV-Houtinnovatie (Oosterhout) denkt op die manier 30 tot 35.000 ton hout te kunnen verwerken.

### THERMISCH VERWERKEN

#### - Pyrolyse

Pyrolyse, het verhitten van hout in afwezigheid van zuurstof, leidt tot de vorming van houtskool. Norit in Amersfoort onderzoekt de mogelijkheden om schoon resthout te gebruiken als grondstof voor de productie van actieve kool. Een mogelijk geschikte bron is rode houtmot afkomstig van tropisch hout, een afvalproduct dat tot op heden niet of nauwelijks wordt benut.

#### - Vergassen

Oud hout, vooral bouw- en sloopafval, kan bij hoge temperaturen worden vergast tot synthesegas, een mengsel van koolmonoxide en waterstof. Dit gas kan op zijn beurt dienen voor het opwekken van elektriciteit en warmte. Twee elektriciteitsproductiebedrijven zijn, samen met afvalverzamelaar en -verwerker BFI, bezig om de technische en economische haalbaarheid van vergassen te onderzoeken.

#### - Verbranden

Oud hout kan na verpoedering mogelijk ook worden bijgemengd in een poederkoolcentrale voor de opwekking van elektriciteit en warmte. De asdeeltjes, die na dit verbrandingsproces overblijven, kunnen zonder enige bemerking worden verwerkt in bouwmaterialen. Dit onderzoek is gedaan door de Biomass Technology Group (Enschede) in opdracht van de NOVEM en de provincie Zuid-Holland.