

## BOS-, HOUT- EN PAPIERSECTOR COMPENSEERT EIGEN CO<sub>2</sub>-UITSTOOT

Het Instituut voor Milieuvraagstukken en de SBH hebben voor de bos-, hout- en papiersector de uitstoot en opslag van CO<sub>2</sub> in kaart gebracht. Dit onderzoek is uitgevoerd met steun van de NOVEM. Een van de belangrijkste resultaten is dat de bos-, hout- en papiersector haar eigen CO<sub>2</sub>-uitstoot compenseert. In dit artikel een verslag van de eerste resultaten.

1997 nr. 7

SBH

STICHTING BOS EN HOUT

### INLEIDING

Weerkundige statistieken van de afgelopen tientallen jaren laten zien dat het klimaat verandert. Recente (bijna) overstromingen door excessieve regenval worden voor een deel ook toegeschreven aan dat veranderde klimaat. Maar de vraag is hoe snel dat gaat en in welke richting het zich ontwikkelt. Wordt het warmer of kouder? Hoe ernstig zijn de gevolgen? Is er een verband tussen klimaatverandering en uitstoot van broeikasgassen, zoals CO<sub>2</sub>? Allemaal vragen waar nog geen eenduidig antwoord

buitenland om maatregelen te nemen. Die hebben twee doelen. Op de eerste plaats vermindering van CO<sub>2</sub>-uitstoot, en ten tweede vastlegging van CO<sub>2</sub> uit de atmosfeer.

### ONDERZOEK HOUT EN MILIEU

Wat betekenen zulke maatregelen tegen CO<sub>2</sub>-uitstoot voor de bos-, hout en papiersector? Ze leveren niet alleen beperkingen op, maar ook mogelijkheden. Bos kan immers een wezenlijke bijdrage leveren aan een CO<sub>2</sub>-beleid. En dat komt

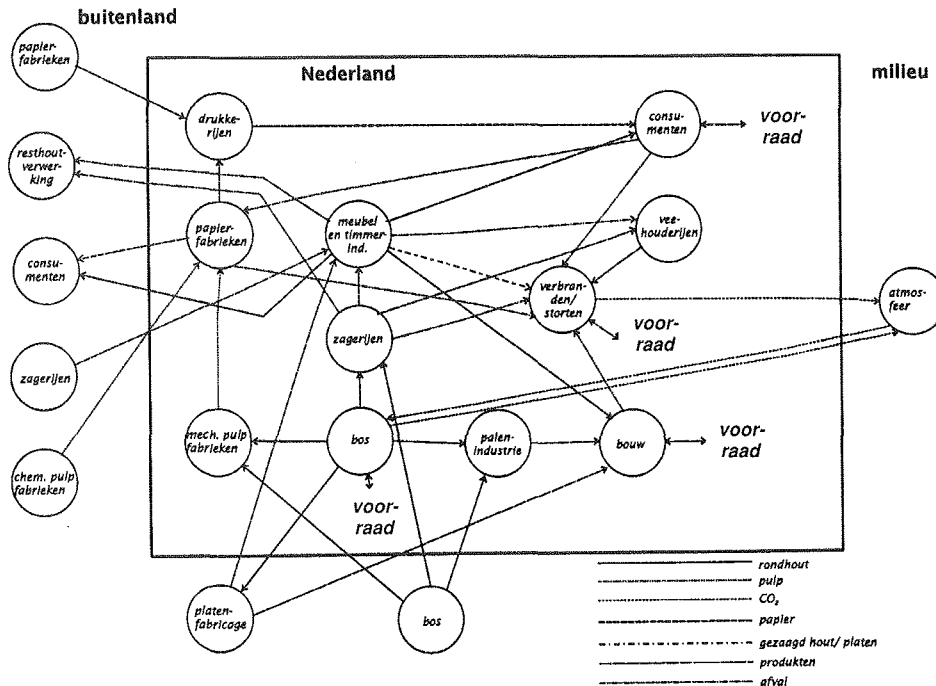


*Verbranding van hout bespaart fossiele brandstoffen*

op bestaat. Wel is er nationaal en internationaal steeds meer overeenstemming over de noodzaak van een CO<sub>2</sub>-beleid, om te zorgen voor minimalisering van de uitstoot van broeikasgassen en beperking van de risico's voor het klimaat. Tegen deze achtergrond overwegen overheden in binnen- en

door de milieufunctie. Bomen hebben het vermogen om CO<sub>2</sub> vast te leggen, wat bijdraagt aan beperking van het broeikaseffect. Dat wil zeggen: aan vermindering van de CO<sub>2</sub>-concentratie in de atmosfeer. Bovendien is hout een hernieuwbare grondstof, en duurzaam te produceren.

Figuur 1 Knooppunten en fysieke stromen in de Nederlandse bos- en hout- en papiersector



Maar hoe zien die beperkingen en mogelijkheden er in de praktijk uit? Deze vraag was voor de Stichting Bos en Hout het uitgangspunt voor een onderzoek, getiteld "Hout en Milieu: strategieën voor de bos- en houtsector". Het wordt uitgevoerd met steun van de Nederlandse maatschappij

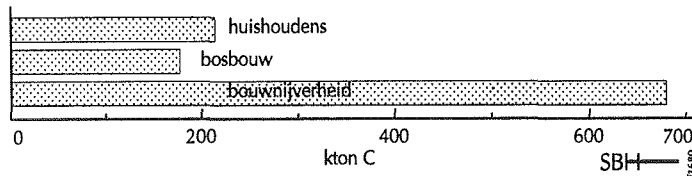
is dan nog niet voor iedereen toegankelijk. Een definitieve 'marktversie' verwachten wij begin 1998. Het rapport over ons onderzoek is verkrijgbaar bij de Stichting Bos en Hout. In dit artikel presenteren we de resultaten van de eerste onderzoeksfase waarin we de

## CO<sub>2</sub> en het broeikas effect

CO<sub>2</sub> is het belangrijkste broeikasgas dat uitgestoten wordt door productieprocessen. Dat komt omdat er zoveel CO<sub>2</sub>-uitstoot is, en niet zozeer omdat het een sterk broeikasgas is. De belangrijkste oorzaak van de uitstoot is de verbranding van fossiele brandstof. Koolstof werd zeer lang geleden vastgelegd in inmiddels gefossiliseerd organisch materiaal. Het wordt nu door verbranding weer teruggebracht in de atmosfeer, in een veel hoger tempo dan de vastlegging van CO<sub>2</sub> in organisch materiaal zoals hout. Verbranding van biomassa zoals hout levert ook CO<sub>2</sub> op. Dit veroorzaakt echter geen blijvend verhoogde CO<sub>2</sub>-concentraties, als er tenminste jaarlijks niet meer biomassa wordt verbrand dan er aangroeit. Kortom: de twee belangrijkste oorzaken van verhoogde CO<sub>2</sub>-concentraties zijn verbranding van fossiele brandstoffen en veranderd landgebruik, vooral ontbossing.

een gunstig effect op de Nederlandse koolstofbalans. Dat is bijvoorbeeld het geval als de bouw houten kozijnen gebruikt in plaats van aluminium kozijnen (Sikkema en Nabuurs, 1994). Maar hoe groot is dat gunstige effect? Wat dragen die producten bij aan de aanpak van CO<sub>2</sub>-uitstoot, en wat betekent dit vervolgens voor de bos-, hout- en papiersector? Voor het antwoord op deze vragen moeten we eerst het huidige

Figuur 2 Vastlegging van koolstof in producten bij de eindgebruikers



voor energie en milieu bv (NOVEM). Dit onderzoek bestaat uit twee fasen. In de eerste, inmiddels afgeronde, fase beschrijven we de koolstofbalans van de Nederlandse bos-, hout- en papiersector. Het belangrijkste doel van deze onderzoeksfase is het genereren van gegevens voor de tweede fase, die naar verwachting in het najaar start. Dan wil de Stichting Bos en Hout met gegevens van het Instituut voor Milieuvraagstukken een economisch model ontwerpen. Daarmee zijn de effecten te berekenen van de wederzijdse invloed die economische veranderingen en milieu op elkaar uitoefenen. Met zo'n model kunnen we dan bijvoorbeeld berekenen welk effect stijgende houtprijzen hebben op CO<sub>2</sub>-uitstoot of wat de gevolgen zijn van CO<sub>2</sub>-belasting op de inzet van oud papier als grondstof voor de papierindustrie. De eerste versie van dit economisch model is dit jaar klaar. Daarmee zijn genoemde voorbeelden weliswaar al uit te rekenen, maar het model

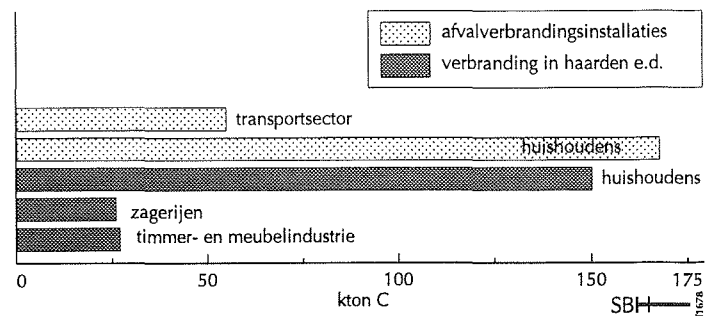
koolstofbalans opstellen voor de Nederlandse bos-, hout en papiersector.

## DE NEDERLANDSE KOOLSTOFBALANS

De koolstofbalans speelt een belangrijke rol in het internationale en nationale overleg over de aanpak van CO<sub>2</sub>-uitstoot. Deze balans geeft boekhoudkundig weer hoe groot de kooldioxide-uitstoot is, voor zover die leidt tot ophoping van CO<sub>2</sub> in de atmosfeer. Daarom telt verbranding van hout of houtproducten niet mee in de berekening van de koolstofbalans.

Bevordering van houtgebruik in producten met een lange levensduur draagt bij aan vermindering van CO<sub>2</sub>-uitstoot en heeft dus

Figuur 3 Verbranding van hout en houtproducten naar herkomst en aard verbranding



Nederlandse houtgebruik analyseren. Die analyse is zoals gezegd de eerste fase van ons onderzoek, waarin we de koolstofbalans opstellen. Dat is een overzicht van de hoeveelheden hout (uitgedrukt in koolstof) die:

- in het basisjaar werden verhandeld;
- vrijkwamen door uitstoot;
- overbleven als afval.

De koolstofbalans staat in figuur 1 en ziet eruit als een netwerk. De verschillende posten heten knooppunten; figuur 1 laat zien dat er een systeemgrens getrokken is. Deze grenzen bepalen wat wel en niet berekend is, omdat we slechts beperkte tijd tot onze beschikking hadden. Bovendien waren er alleen Nederlandse gegevens beschikbaar. Dat is ook de reden waarom

we het buitenland in deze koolstofbalans zien als 'zwarte doos'. In buitenlandse knooppunten zijn we alleen geïnteresseerd als ze hout of houtproducten leveren aan Nederland of ontvangen uit Nederland.

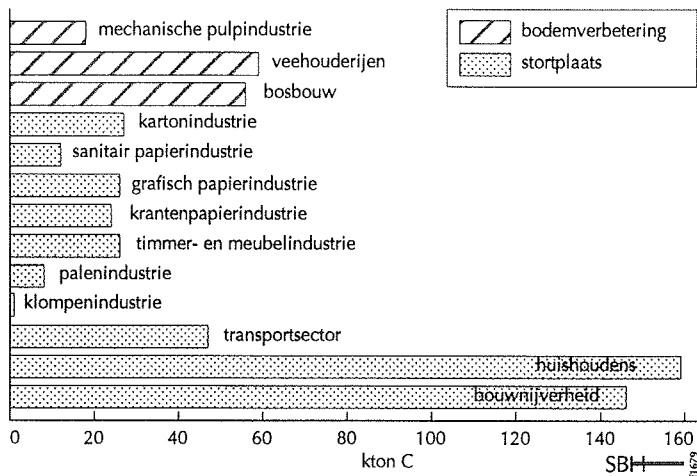
Houtgebruik brengt ook CO<sub>2</sub>-uitstoot in de atmosfeer met zich mee, door verbranding van (afval)hout en door decompositie (bijvoorbeeld zaagsel in stallen dat vergaet). Figuur 1 laat ook zien waar voorraadvorming (CO<sub>2</sub> sinks) wordt geregistreerd. De atmosfeer, de voorraden en het buitenland noemen we de finale bestemmingen van de beschouwde koolstofstromen. Figuur 2 illustreert dat in 1993 zo'n 1070 kton C langdurig werd vastgelegd (1 kton C is gelijk aan 1000 ton koolstof). Verder blijkt uit deze figuur dat de bouw het belangrijkste aandeel heeft in de voorraadvorming.

### Berekening houtstromen

De houtstromen zijn berekend als koolstof en de cijfers zijn gebaseerd op statistische gegevens over productie, import, export en afzet van hout en houtproducten. Bij deze berekening zijn we als volgt te werk gegaan:

- bij de opstelling van de koolstofbalans toetsen we de gegevens op het criterium dat de input gelijk is aan de output. Dit deden we op basis van literatuurgegevens of raadpleging van deskundigen zoals pulpinkopers.
- De eenheden waarin de stromen

**Figuur 4** Niet-verbrandingsemissies van koolstof naar herkomst



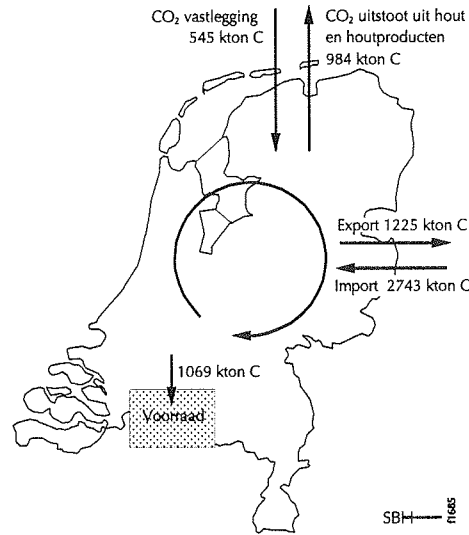
- niet geregistreerde afvalstromen zijn vaak geraamd met kengetallen die de relatie tussen afvalvorming en grondstofverbruik of productie vastleggen, of door de massabalans kloppend te maken.

Dat afvalstromen vaak niet geregistreerd zijn komt doordat ze vanuit economisch oogpunt slechts een randverschijnsel zijn.

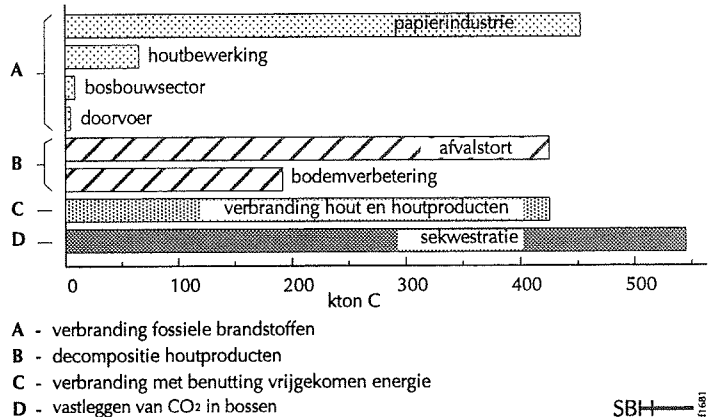
### CO<sub>2</sub>-uitstoot

Een deel van de Nederlandse koolstofvoorraad wordt jaarlijks omgezet in CO<sub>2</sub> en komt in de atmosfeer terecht. Dat kan op twee manieren. Ten eerste door verrotting en decompostering. In de tweede plaats door verbranding van hout in open haarden, stookinstallaties of

**Figuur 5** Stofstroomanalyse van hout in Nederland



**Figuur 6** Uitstoot van koolstof naar herkomst en proces



afvalverbrandingsinstallaties. Na verbranding wordt de vrijgekomen warmte weer gebruikt. Dit bespaart fossiele brandstoffen en vermijdt ongeveer 300 kton C aan uitstoot van 'fossiele' CO<sub>2</sub>, wat overeenkomt met 1100 kton CO<sub>2</sub>. Figuur 3 laat zien dat we onderscheid maken in verbranding van afval in afvalverbrandingsinstallaties (AVI's) en overige verbranding in kachels, bedrijfsstookinstallaties e.d. In beide gevallen is er sprake van 'nuttige' verbranding want AVI's produceren

tegenwoordig electriciteit. Het afval van de transportsector bestaat uit verpakkingsmateriaal, inclusief pallets. De CO<sub>2</sub>-uitstoot door niet-verbrandings-emissies (houtafval dat vergaan is, stalstrooisel en composteren) is ongeveer het dubbele van de verbrandingsemissies. Hoeveel dat is staat in figuur 4. Uit die figuur blijkt hoeveel koolstof wordt gebruikt als bodemverbeteraar en uiteindelijk verrot. De bronnen zijn: pulpfabrieken (schors), veehouderijen (stalstrooisel) en bosbouw. Verder laat deze figuur zien hoeveel koolstof door afvalstorten uiteindelijk in de atmosfeer terecht komt. Overigens wordt niet alle koolstof omgezet in CO<sub>2</sub>. Een deel wordt op stortplaatsen omgezet in methaan (CH<sub>4</sub>), dat een veel krachtiger broeikasgas is dan CO<sub>2</sub>.

Figuur 5 illustreert de Nederlandse koolstofbalans in 1993. De import van CO<sub>2</sub> in hout was veel groter dan de aangroei van hout in bossen. Wij verwaarlozen voorraadvorming in de oud papierhandel en houthandel omdat onze interesse uitgaat naar lange termijn ontwikkelingen en niet naar jaarlijkse schommelingen.

### CO<sub>2</sub>-uitstoot bos-, hout- en papiersector

Als we de milieuprestaties van de bos- en houtsector willen afmeten aan hun CO<sub>2</sub>-uitstoot, dan moeten we ook kijken naar de CO<sub>2</sub>-uitstoot die samenhangt met het verbruik van fossiele brandstoffen. In figuur 5 laten we zien hoe de koolstofbalans in

- hout en houtproducten zich verhoudt tot CO<sub>2</sub>-uitstoot van fossiele oorsprong. Daarbij onderscheiden wij vier categorieën:
- 1 Verbranding van fossiele brandstoffen in de papierindustrie, de houtbewerking, de bosbouw en doorvoer (transport van hout).
  - 2 Decomposities/vergaan, op stortplaatsen en in bodems.
  - 3 Verbranding totaal (van houtafval).
  - 4 Koolstofbinding (vastlegging van CO<sub>2</sub> door bomen).
- Vergeleken met de totale Nederlandse CO<sub>2</sub>-uitstoot (bijna 38.000 kton C in 1993) zijn de stromen weliswaar gering, maar niet te

verwaarlozen. Het blijkt dat de CO<sub>2</sub>-uitstoot die samenhangt met transport binnen Nederland, klein is in vergelijking met de overige uitstoot.

De sectoren die in figuur 6 staan zorgen voor een gezamenlijke uitstoot van 532 kton C in de vorm van CO<sub>2</sub>, afkomstig van fossiele brandstoffen. Dit is ongeveer 1,4% van de totale fossiele CO<sub>2</sub>-uitstoot in Nederland in 1993 (37916 kton op basis van koolstof). In 1993 werd in het Nederlandse bos 545 kton koolstof vastgelegd in stammen en schors (koolstofbinding). Dit getal is berekend uit de lopende bijgroei in Nederland. Als we het aftrekken van de fossiele CO<sub>2</sub>-uitstoot dan blijkt het aandeel van de bos-, hout- en papiersector nihil te zijn. Dit betekent dat deze sector in een relatief gunstige situatie verkeert, bekeken in het licht van de aanpak van CO<sub>2</sub>-uitstoot. Ook in eerdere milieukundige studies komen hout en houtproducten er goed vanaf in vergelijking met concurrerende niet-hout producten. Dat blijkt bijvoorbeeld uit een levenscyclusanalyse van de Interfacultaire Vakgroep Algemene Milieukunde van de Universiteit van Amsterdam (Hoefnagels e.a., 1991). De onderzoekers concludeerden dat vuren kozijnen zowel tijdens productie als gebruik uiteindelijk resulteren in 1,5 tot 2,5 keer minder uitstoot van broeikasgassen dan kozijnen van PVC, aluminium of staal.

## EEN SCENARIO VOOR HOUT EN MILIEU

Al eerder publiceerden Sikkema en Nabuurs (1994) over het belang van het hout voor vermindering van CO<sub>2</sub>-uitstoot. Maar om het gebruik van hout effectief te laten zijn in de aanpak van CO<sub>2</sub>-uitstoot moet de bos-, hout- en papiersector veel meer 'omzetten' dan ze nu doet. Daarom kan een CO<sub>2</sub>-beleid ingrijpende gevolgen hebben voor deze sector. Hoe ingrijpend dat kan zijn, zien we bijvoorbeeld als energiecentrales snelgroeiend hout gebruiken in plaats van steenkool. Enkele centrales experimenteren hier momenteel mee, weliswaar op kleinschalige basis. Beleidsmakers in de bos- en houtsector verwachten dat grootschalig gebruik van hout als brandstof naast gunstige milieueffecten ook leidt tot een behoorlijke prijsstijging van vezelhout. Deze prijsstijging zal het houtgebruik in de hout- en papiersector beïnvloeden en daardoor ook gevolgen hebben voor de Nederlandse koolstofbalans. Zoals gezegd zijn dergelijke effecten pas goed te berekenen met het economisch model dat we in de tweede fase van ons onderzoek ontwikkelen. We kunnen dan bijvoorbeeld schatten hoe groot genoemde prijsstijgingen zijn en welke consequenties dat heeft voor papierfabrieken. Uiteindelijk levert de tweede onderzoeksfase dus een model op waarmee we een betrouwbaar scenario kunnen schetsen voor de wederzijdse invloed die

economische veranderingen en milieu op elkaar uitoefenen. Daarbij gaat het dus om het effect van:

- economische factoren (zoals grondstofprijzen) op het milieu;
- milieumaatregelen op de winstgevendheid van de bos-, hout en papiersector.

Dit betekent dat we dan in staat zijn om duidelijk aan te geven welke bedreigingen en kansen milieubeleid de bos- en houtsector biedt.

**Dr. M. A. van Drunen en Dr. A.A. Olsthoorn**

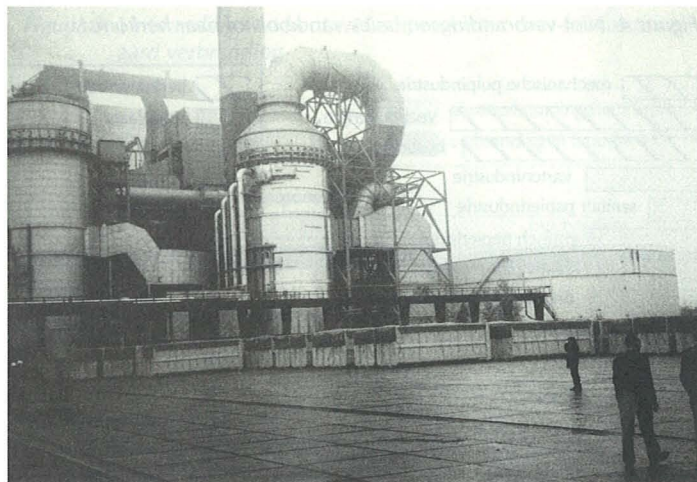
(Instituut voor Milieuvraagstukken, VU)

©Stichting Bos en Hout - ISSN: 1382 - 1113

### Geraadpleegde literatuur

- Drunen, M.A. van, Laat, W. de en Olsthoorn A.A. Hout in Nederland: fysieke stromen en koolstofbalans. Stichting Bos en Hout, Instituut voor Milieuvraagstukken VU, Wageningen, Amsterdam, 1997.
- Hoefnagels, F.E.T., Kortman, J.G.M. en Lindeijer, E.W. Minimalisering van de milieubelasting van buitenkozijnen in de woningbouw. IVAM onderzoeksreeks, nummer 54, Amsterdam, 1992.
- Sikkema, R., Nabuurs, G.J. Bossen en hout op de koolstofbalans. NOVEM, Utrecht, 1994.

*Transport van houtproducten veroorzaakt weinig CO<sub>2</sub>-uitstoot*



*Bijstoken met oud hout in de EPON-centrale te Nijmegen*

**SBIH** STICHTING BOS EN HOUT

Stichting Bos en Hout  
Bosrandweg 5  
Postbus 253,  
6700 AG Wageningen  
tel.: 0317 - 424666  
fax: 0317 - 410247  
E-mail: mail@sbh.nl