

Hergebruik van oud papier, een bedreiging voor het bos?

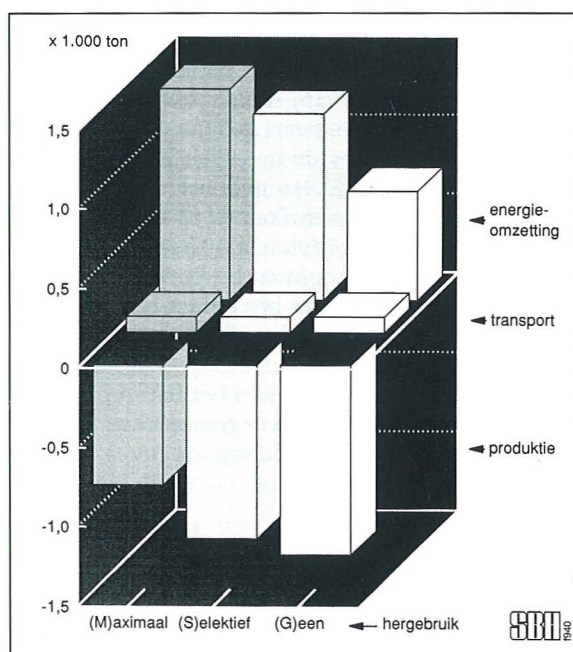
De Nederlandse overheid stimuleert hergebruik van grondstoffen om minder afval te hoeven storten of verbranden.

Daarom streeft zij in haar milieubeleid onder meer naar minder oud papier in de afvalstroom en beperking van de netto CO₂-uitstoot. Deze twee doelstellingen kunnen echter conflictueren, en grootschalige inzet van oud papier kan zelfs gevolgen hebben voor de vitaliteit van het bos. Dat blijkt uit "Forest and Climate Change Project", een onderzoek van het IIASA*. In dit Bos en Hout Bericht een bespreking van de resultaten van deze studie vanuit een Nederlands perspectief.

Hergebruik populair

Hergebruik, ook van oud papier, is een populair middel om de afvalstroom in te dammen en het milieu minder te belasten. Die populariteit is niet zo verwonderlijk als we ons realiseren dat West-Europa een wegwerpmaatschappij is waarin veel papier op de groeiende afvalberg terecht komt: 35% van het Europees huishoudelijk (vast) afval is papier of karton. Veel landen ontwikkelen dan ook wetgeving ter beperking van de afvalstroom, in het bijzonder van productverpakkingen. Men heeft immers steeds meer problemen om al het afval te storten of te ver-

Figuur 1
Netto CO₂-uitstoot van de drie hergebruikscenari'o's.
Bron: Virtanen and Nilsson (1993).



branden, en men beseft ook dat hergebruik natuurlijke hulpbronnen, energie en kosten (be)spaart en de draagkracht van het natuurlijk milieu meer intact laat. Voorbeelden hiervan treffen we aan in Duitsland en Nederland, maar ook op EG-niveau. De Duitse "Verpackungsverordnung" verplicht handel en industrie om vanaf 1995 80% terug te nemen van het verpakkingsmateriaal van consumentenproducten. Het bedrijfsleven kan vrijstelling krijgen, maar dan moet zij een systeem opzetten voor inzameling en hergebruik. In Nederland sloot het bedrijfsleven met minister Alders van VROM een verpakkingsconvenant. Daarin spraken zij af om vanaf 1995 minstens 60% van het verpakkingsmateriaal te zullen hergebruiken. De Europese Commissie noemt in haar ontwerprichtlijnen voor afvalverwerking vanaf 1996 een streefpercentage van 60% voor hergebruik van het verpakkingsafval.

Milieu-effecten van hergebruik

Hergebruik levert in zijn algemeenheid grote milieuvoordelen op, maar hergebruik kent ook grenzen. Een te ver doorgevoerde recyclage zonder oog voor neven-effecten kan contra-productief zijn en kan het milieu zelfs gaan schaden. Het milieu is meer gediend met een minimalisatie van de milieubelasting dan een maximalisatie van het hergebruik. Dit betekent dat hergebruik geen doel op zich mag worden. Ter illustratie hiervan een toelichting aan de hand van modelberekeningen die door IIASA zijn uitgevoerd voor de milieugevolgen van het hergebruik van oud papier. Eerst echter enkele algemene opmerkingen:

* Hout vormt de oorspronkelijke grondstof voor papier. Ook met het inzetten van oud papier zullen er toch altijd verse houtvezels toegevoegd moeten worden. De productie en oogst van hout vindt in West Europa vrijwel overal op een duurzame en weinig milieubelastende wijze plaats. De productie van pulp en papier vormt wel een belasting voor het milieu, maar dankzij grote milieu-investeringen is deze belasting de laatste jaren fors gedaald.

* Het winnen van vezels uit oud papier vergt minder energie dan de vezelproductie uit hout. Vezels verouderen echter en komen na enkele malen hergebruik uiteindelijk als afval vrij.

* (Oud) papier blijkt een hoge energie-inhoud te bezitten. Bij gebruik van de juiste verbrandingstechniek kan (oud) papier, in vergelijking met olie, aardgas en steenkool een interessante en relatief milieuvriendelijke brandstof voor de energieproductie zijn.

* De geografische plaatsen waar het oud papier beschikbaar is (dit zijn de belangrijke consumptiegebieden) en de plaatsen waar de productie van papier plaatsvindt niet gelijk over West Europa

* IIASA is het International Institute for Applied System Analyses. De resultaten van het onderzoek staan beschreven in: Yrjö Virtanen and Sten Nilsson - Environmental impacts of waste paper recycling. Earthscan Publications Limited, London, 1993.

zijn verdeeld en soms is daarom transport over grote afstanden noodzakelijk.

Zo is Scandinavië een belangrijke papierproducent, maar zij consumeert zelf relatief weinig en 'produceert' daarom weinig oud papier. Uit Scandinavië kwam in 1991 maar 8,8% oud papier voor de grondstoffenmix, voor de EG-landen was dit gemiddeld 52%. Als deze verdeling zo blijft dan moet steeds meer oud papier over grote afstanden getransporteerd worden. De IIASA berekende op basis van de cijfers van 1986 een transportbehoefte van 10 miljard ton-kilometer per jaar om de grondstof oud papier 'eerlijk' te verdelen over de Europese landen.

De IIASA scenario-studie

Het IIASA "Forest and Climate Change Project" voerde voor papier een levenscyclus-analyse uit, waaruit blijkt welke gevolgen hergebruik van papier heeft voor milieu, afvalstroom en bossen. Door alle milieu-effecten in kaart te brengen is te voorkomen dat nieuw milieubeleid de goede aspecten van het huidige productieproces terzijde schuift en daarmee 'het kind met het badwater weggooit'. De milieu-effecten van hergebruik van oud papier zijn 'op te tellen' door te analyseren wat er met papier allemaal gebeurt vanaf ontstaan tot verloren gaan. Deze analyse begint dus bij het bos waar de grondstof voor papier groeit, en eindigt bij lucht, water en bodem waar uiteindelijk de afvalstoffen terecht komen. Zo'n levenscyclus analyse (LCA) brengt dan ook alle 'stofstromen' in kaart die het systeem produceert. Deze productie bestaat zowel uit bruikbare producten als uit de (afval)stoffen die het systeem naar het milieu uitstoot. Daarnaast bekijkt de LCA alle 'stofstromen', grondstoffen en energie, die het systeem consumeert. Voor een levenscyclus analyse is zeer veel gedetailleerde informatie nodig over o.a. productieprocessen, industriestructuur en handelsstromen. Het is vaak al moeilijk deze informatie voor één land te verzamelen, laat staan om dit te doen voor alle landen van West-Europa. Daarom beperkt de IIASA-studie zich in eerste instantie tot twee West-Europese regio's:

- Noord-Europa, bestaande uit Finland en Zweden;
- Centraal-Europa, bestaande uit Frankrijk, Groot-Brittannië, Italië, Nederland, Oostenrijk en voormalig West-Duitsland.

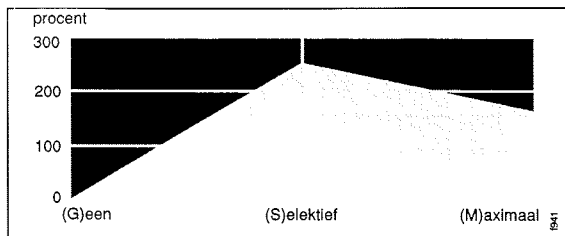
Voor deze landen verzamelde de IIASA informatie voor de levenscyclus analyse. Toen zij daarmee startte, was 1986 het laatste jaar waarover gegevens beschikbaar waren.

Drie scenario's

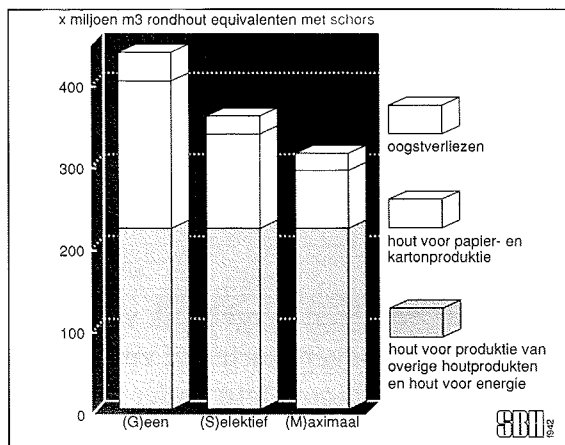
De IIASA-studie bepaalde met behulp van drie scenario's de milieu-effecten van hergebruik van papier.

(M)-Scenario: maximaal gebruik

Het (M)-scenario maakt maximaal gebruik van oud papier bij de produktie van papier en karton. Het IIASA veronderstelt in dit scenario een zeer hoog inzamelpercentage (90%) van oud papier uit West-Europa en een verwaarloosbare import uit andere delen van de wereld. Het hergebruikspercentage van oud papier als percentage van de papier- en kartonconsumptie is gesteld op 56% voor alle papierkwaliteiten. Papier dat het model niet hergebruikt, wordt verbrand (26%) of gestort (74%). Deze percentages komen overeen met de wijze van afvalver-



Figuur 2
Onderlinge verhouding van de door de drie scenario's geproduceerde netto-afvalstroom.
Bron: Virtanen and Nilsson (1993).



Figuur 3
Totale houtverbruik in West-Europa in 1989 per hergebruikscenario.
Bron: Virtanen and Nilsson (1993).

werking in de bestudeerde periode.

(S)-scenario: selectief gebruik

Het (S)-scenario maakt selectief gebruik van oud papier bij de papier- en kartonproductie. Het IIASA gebruikt twee selectie-criteria. Ten eerste de geografische beschikbaarheid van oud papier. Ten tweede de geschiktheid van dit oud papier als grondstof voor de verschillende papierkwaliteiten waarvoor in die regio produktiefaciliteiten bestaan. De regio waarin het oud papier beschikbaar moet zijn, is beperkt tot een gebied met een straal van maximaal 200 km rond een papierfabriek. Deze selectie-criteria resulteren in een hergebruikspercentage van oud papier als percentage van de papier- en kartonconsumptie van 35%. Dit is ongeveer 5% hoger dan het gerealiseerde hergebruikspercentage in de onderzochte landen in 1986. Papier dat het model niet hergebruikt, wordt verbrand (26%) of gestort (74%). Dit is hetzelfde als in het (M)-scenario.

(G)-scenario: geen hergebruik

Dit scenario kent geen hergebruik van oud papier als grondstof voor de papier- en kartonproductie, maar gebruikt al het oud papier voor energieopwekking, als vervanger van fossiele brandstoffen. In het algemeen levert het energieverbruik van een productieproces de grootste 'bijdrage' aan de negatieve milieu-effecten in een levenscyclus analyse. Oud papier gebruiken voor energie opwekking heeft twee voordelen: aanzienlijke vermindering van de afvalstroom en besparing van fossiele brandstoffen. Hoe groot het milieu-effect van deze brandstofbesparing daadwerkelijk is, hangt sterk af van de brandstof waarvoor oud papier een vervanging is. In dit scenario neemt het IIASA aan dat iedere brandstof die in 1986 in gebruik was voor electriciteit- of warmte opwekking, een evenredig deel 'inlevert' voor oud papier.

Scenario-resultaten

De IIASA-onderzoekers erkennen dat deze scenario's op een aantal punten minder realistisch zijn, en soms vooruit lopen op de technische mogelijkheden.

den. Hoewel de resultaten niet geschikt zijn voor een kwantitatieve vergelijking, geven ze een goede indicatie van de richting waarin de milieu-effecten zich zullen ontwikkelen bij uitvoering van de drie scenario's.

Toch is het lastig om te bepalen wat nu vanuit milieu-oogpunt de beste strategie is voor productie en hergebruik. Ter illustratie zijn alleen de resultaten van het (M)-scenario in tabel 1 opgenomen. Daarin staan de resultaten van het (M)-scenario voor Centraal-Europa. De aanduidingen 'toegenomen' of 'afgenomen' geven aan hoe de modelresultaten zich verhouden tot de werkelijke verbruiks- en productiecijfers in de tweede helft van de jaren tachtig.

Samengevat zijn de resultaten van de drie scenario's als volgt:

- Verbranding van oud papier voor energie opwekking laat de beste resultaten zien wat betreft beperking van de netto-CO₂ uitstoot: dit is het geval in het (G)-scenario;
- In het (G)-scenario blijft uiteindelijk het minste vast afval 'over';
- Op dit moment is het duurzame produktievermogen van West-Europese bossen echter nog 33 miljoen m³ te laag om te voorzien in de houtbehoefte van het (G)-scenario;
- Hergebruik van oud papier veroorzaakt een daling van de vraag en daarmee ook van de prijs van papierhout;
- De combinatie van vraag- en prijsdaling kan een negatieve invloed hebben op de vitaliteit van het bos. Hieronder een verdere toelichting op de resultaten.

Energieverbruik

Het energieverbruik is het laagst in het (M)-scenario en het hoogst in het (G)-scenario. Het kost minder energie om vezels uit oud papier te halen dan uit hout. Voor het verbruik van fossiele brandstoffen ligt het precies andersom: die is het laagst in het (G)-scenario en het hoogst in het (M)-scenario. Dit verschil komt doordat de energie in het (G)-scenario vooral afkomstig is van de verbranding van bijprodukten van de celluloseproductie, zoals schors en afvalloog. In het (M)-scenario is fossiele brandstof gebruikt. Juist dit gebruik van fossiele brandstoffen zorgt ervoor dat het (M)-scenario de hoogste emissie-waarden heeft voor SO₂, NO_x en CO₂.

CO₂-uitstoot

Het (G)-scenario laat hier de beste resultaten zien (zie figuur 1). In de berekening van netto-CO₂ emissie is namelijk ook meegenomen de vastlegging van CO₂ in het bos door de groei van bomen. Omdat in het (G)-scenario alleen papierproductie plaatsvindt uit primaire vezels, levert dit scenario de grootste bijdrage aan deze CO₂ vastlegging. Het (G)-scenario stimuleert de groei van bomen meer dan de andere scenario's door het tijdig dunnen van bossen.

Afval

Ook voor vermindering van de stroom huishoudelijk afval springt het (G)-scenario er gunstig uit. De bruto afvalstroom is in dit scenario

weliswaar het grootst, (ongeveer 100% groter dan bij maximum hergebruik van oud papier), maar al het papierafval wordt omgezet in energie. Daarom is de netto afvalstroom een stuk lager dan in de andere scenario's (figuur 2).

Houtvoorziening

De studie laat ook zien hoe de drie scenario's de houtvoorziening van de regio beïnvloeden. Op basis van gegevens uit Nilsson et al. (1992) is berekend dat het duurzaam beschikbare houtaanbod 402 miljoen m³ met schors is. Dit is inclusief het gebruik van resthout van zagerijen in de papier- en houten-platenindustrie. De werkelijke oogst in de regio was in 1989 ongeveer 367 miljoen m³, inclusief gebruik van resthout. Op basis van de FAO-productiestatistiek voor hout en houtprodukten over 1989 is een schatting gemaakt van het totale houtverbruik van West-Europa in de drie scenario's (figuur 3). Uit deze figuur blijkt dat het houtverbruik in het (M)- en (S)-scenario respectievelijk 87 en 45 miljoen m³ onder het duurzame produktieniveau van de bossen ligt. Bij uitvoering van deze scenario's zal de houtoogst dus nog verder onder het niveau zakken dat bos duurzaam kan produceren. Hoewel het in deze IIASA studie niet is onderzocht, laten Adams en Haynes (1991) voor de Verenigde Staten zien dat een stijging van het hergebruikpercentage van oud papier van 29 naar 39 procent een blijvende daling van de rondhoutprijs veroorzaakt van 20 procent.

Als het hergebruik van oud papier toeneemt dan krijgt de bosbouw dus te maken met twee effecten: minder vraag naar (rond)hout en een lagere houtprijs. Juist bij de uitvoering van bosverzorgingsmaatregelen zoals dunningen, zal een afnemende vraag de grootste problemen veroorzaken. Ongeveer 80% van het houtverbruik in de papierindustrie bestaat uit rondhout van het papierhoutsortiment. Het grootste deel van dit papierhout komt uit dunningen. Nilsson et al. (1992) berekenen dat in West-Europa jaarlijks 121 miljoen m³ dunningshout geoogst moet worden wil de vitaliteit van bossen niet verslechteren door bijvoorbeeld een te dichte stand. Dit niveau staat in figuur 4, samen met de papierhoutbehoefte in de verschillende scenario's. Als we aannemen dat het dunningshout alleen geschikt is voor de papierindustrie, dan heeft het (S)-scenario een overschot van 36 miljoen m³ dunningshout en het (M)-scenario 67 miljoen m³. Dit laatste zou betekenen dat 50% van de noodzakelijke dunningen niet plaatsvindt en daarmee de vitaliteit van het bos en de lange termijn duurzame ontwikkeling van de houtvoorraden op de langere termijn in gevaar komen.

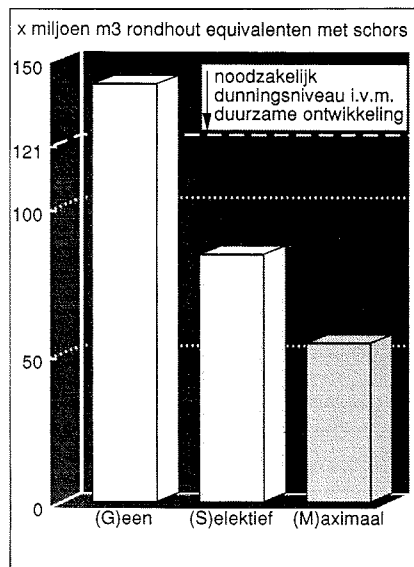
In werkelijkheid is het dunningshout gedeeltelijk ook geschikt als zaaghout, en is het overschot in principe ook in de spaan- en vezelplaatindustrie te verwerken. Voor de bosbeheerder is dat echter een schrale troost omdat spaan- en vezelplaat hout veel minder opbrengt dan papierhout.

Nederlandse situatie

Hoewel Nederland één van de landen is in de onderzochte regio Centraal-Europa, zijn de resultaten hier niet volledig van toepassing. Daarvoor verschillen structuur, produkten en grondstoffen-gebruik van de Nederlandse papierindustrie te zeer van het West-Europese gemiddelde. Nederland heeft bijvoorbeeld geen eigen chemische pulppro-

Figuur 4
De vraag naar papierhout per scenario.

Bron: Virtanen and Nilsson (1993).



duktie. Bovendien is oud papier al meer dan tien jaar de belangrijkste grondstof. Zo was in 1991 het hergebruikspercentage van oud papier als percentage van de papier- en kartonconsumptie ruim 66% (1.9 miljoen ton). Dat is al 10% hoger dan in het (M)-scenario. Om te voorzien in deze behoefte kent Nederland een goede infrastructuur voor inzameling en importeert het een aanzienlijke hoeveelheid, vooral uit Duitsland.

Door de bepaling uit het Duitse verpakkingsbesluit dat verbranding van oud papier voor energieopwekking niet als hergebruik wordt gezien en door de tekort schietende hergebruiscapaciteit van de Duitse papierindustrie, stond de prijs van oud papier in Duitsland, maar ook in Nederland, de laatste jaren fors onder druk. De ruime beschikbaarheid tegen lage prijzen stimuleerde de vervanging van hout en cellulose door oud papier.

Als vuistregel geldt in Nederland dat wanneer het oud papieraandeel in de grondstoffenmix van de papier- en kartonindustrie met 1% toeneemt, het houtverbruik met 130.000 m³ daalt. Deze regel laat zien hoe ingrijpend de invloed van hergebruik is op de houtbehoefte. De gevolgen voor de bouseigenaren in Nederland en daarbuiten zijn door de ontwikkelingen in deze richting dan ook niet uitgebleven: de prijzen voor papierhout zijn gedaald en zullen voorlopig op een structureel lager niveau blijven. Bovendien drukt het ook de prijzen van de overige rondhoutsortimenten, zoals het lichte zaaghout en het spaanplaathout. Mogelijkheden om dit plotselinge overschot aan papierhout op andere markten af te zetten zijn er vooralsnog niet, hoewel lage prijzen op den duur nieuwe verwerkingscapaciteiten zullen aantrekken.

De situatie kan verbeteren als de behoefte aan verse, primaire vezel weer gaat toenemen. Dit kan gebeuren als de vraag naar papier en karton toeneemt. Voorts zal naarmate de papervezel vaker is hergebruikt het afval ook toenemen. Daarmee zullen ook de kosten stijgen. Bovendien nemen de verwerkingskosten van dit afval per gewichtseenheid de laatste tijd sterk toe. Hoewel er nu nog sprake is van een duidelijke overschotsituatie op de oud-papiermarkt, kan dit in de toekomst veranderen als steeds meer papier- en kartonfabrieken overschakelen op oud papier of dit in toenemende mate gaan gebruiken. Dit zal de prijzen omhoog stuwten. Uiteindelijk zal een nieuw marktevenwicht ontstaan waarbij oud papier een vaste plaats op de grondstoffenmarkt heeft gekregen tussen de andere grondstoffen zoals cellulose en hout. Daarmee zal ook een nieuw evenwicht voor de papierhoutmarkt zijn verkregen. Tot die tijd zal de bouseigenaar met een structureel probleem te maken hebben. Zoals uit de IIASA-scenario's blijkt zal dit gevolgen hebben voor de duurzame ontwikkeling van de houtproductie en de vitaliteit van het bos. De bouseigenaar zal bij dalende opbrengsten en afnemende vraag dunnings- en andere onderhoudswerkzaamheden in het bos gaan uitstellen of zelfs helemaal achterwege laten. Het betreft hier bovendien een sluipend proces, waarbij de gevolgen pas op langere termijn zichtbaar worden. In Duitsland staat deze ontwikkeling al volop ter discussie. Het zou verstandig zijn als ook Nederland deze discussie op korte termijn voert. Anders zou het wel eens zo kunnen zijn dat hergebruik van papier een bedreiging voor het bos en de toekomstige voortbrenging van duurzaam geproduceerd hout gaat vormen.

Tabel 1

Scenario resultaten van het maximum hergebruikscenario (M) ten opzichte van de werkelijke situatie aan het eind van de jaren 80.

Energie verbruik:	
Electriciteit	Afgenomen
Warmte en stoom	Afgenomen
Fossiele brandstoffen	Toegenomen
Niet-fossiele brandstoffen	Afgenomen
Materiaal verbruik:	
Grondstoffen voor pulp- en papierproductie (anders dan hout)	Afgenomen
Houtverbruik	Afgenomen
Emissie - Water:	
TSS	Toegenomen
BOD	Toegenomen
COD	Afgenomen
AOX	Afgenomen
Emissie - Lucht:	
SO ₂	Toegenomen
NO _x	Toegenomen
CH ₄	Afgenomen
Bruto CO ₂	Afgenomen
CO	Afgenomen
Netto CO ₂	Toegenomen (of een afgenomen vastlegging)
Afval productie:	
Bruto vast afval	Afgenomen
Netto vast afval	Toegenomen
Bosbeheer:	
Intensiteit	Afgenomen

Bron: Virtanen and Nilsson (1993)

Afsluitend

Hergebruik van oud papier leidt op een groot aantal punten tot een verminderde inzet van primaire grondstoffen en belasting van het milieu. Maximaal hergebruik werkt volgens de IIASA-studie echter contra-productief wat betreft de netto CO₂-, SO₂- en NO_x-emissie, terwijl ook het vaste afval (afval dat niet meer kan worden hergebruikt) zal toenemen.

Hergebruik van oud papier heeft ook gevolgen voor de vraag naar hout, vooral dunningshout, dat vrijkomt bij het reguliere onderhoud van bossen. Dit zal gevolgen gaan hebben voor de vitaliteit van het bos en de duurzame ontwikkeling van de houtvoorraden in onze bossen. Dit laatste betreft een sluipend proces waarvan de gevolgen pas op langere termijn zichtbaar zullen zijn.

Tenslotte: hergebruik is een belangrijk instrument om een aantal milieudoelstellingen te bereiken, maar het mag geen doel op zich worden. Bij discussies over hergebruik zullen de gevolgen van neven-effecten voldoende aandacht moeten krijgen. Juist effecten die pas op langere termijn merkbaar zijn, verdienen daarbij extra aandacht.

J.A.N. Stolp

Geraadpleegde literatuur:

- Adams, D.M., and Haynes, R.W., 1991, Softwood Timber Supply and the Future of the Southern Forest Economy. In: Southern Journal of Applied Forestry 15(1).
- Nilsson, S., Sallnäs, O., Duinker, P., 1992, Future Forest Resources of Western and Eastern Europe, Parthenon Publishing Group, Lancaster.
- Virtanen, Y. and Nilsson, S., 1993, Environmental Impacts of Waste Paper Recycling, Earthscan Publications Ltd, London.