



Vermindering en hergebruik van houtafval

Het verminderen van houtverliezen en houtafval in de oogst- en verwerkende industrie in Suriname

Sietze van Dijk

Vermindering en hergebruik van houtafval

Auteur: Sietze van Dijk

Paramaribo, Suriname

Colofon

De uitvoering van dit onderzoek was een opdracht van de Stichting voor Duurzame Houtverwerking in Suriname (Foundation for Sustainable Wood Processing in Suriname; FSWPS), als onderdeel van het project 'Kwaliteitsverbetering van de houtverwerkende industrie in Suriname'.

De standpunten in deze publicatie zijn die van de auteur en komen niet noodzakelijk overeen met de standpunten van Tropenbos International en de FSWPS.

Deze publicatie is mede mogelijk gemaakt met financiële steun van de IDB, FSWPS en TBI Suriname (project code ATN/ME-12144-SU). Een speciale bijdrage is geleverd door mevrouw Christine Naaijen.

Copyright: © 2013 Tropenbos International Suriname

Tekst mag gekopieerd worden voor niet-commerciële doelen, met referentie van de bron.

Alle rechten zijn voorbehouden. Deze publicatie en delen ervan, met uitzondering van de bibliografische data en korte verwijzingen, mogen niet worden gereproduceerd, opgenomen of gepubliceerd in welke vorm dan ook, inclusief fotokopieën, microvorm, elektronische of elektromagnetische opname zonder schriftelijke toestemming.

Gepubliceerd door: Tropenbos International Suriname

Citering: Dijk van, Sietze (2013). Vermindering en hergebruik van houtafval.
Paramaribo, Suriname: TBI.

Design titelpagina: Ivan Karnadi

Layout door: Madhawi Ramdin

Beeld titelpagina: TBI Suriname collectie

Verkrijgbaar van: Tropenbos International Suriname

Postbus: 4194

Paramaribo, Suriname

Telefoonnummer: +597 532 001

E-mail: office.tbisur@yahoo.com

Website: www.tropenbos.org

FSWPS

Foundation Sustainable Wood Processing in Suriname



Inhoudsopgave

Inleiding	4
Summary.....	7
Inventarisatie.....	11
1. Inleiding	11
2. Waar zitten de verliezen.....	12
3. Een ruwe schatting op nationaal niveau	13
4. Een ruwe schatting op bedrijfsniveau	14
5. Definiëring van houtafval en resthout	15
6. Nog een enquête onder de FSWPS partners?	16
Opties voor minder.....	19
1. Inleiding	19
2. Waar, wat en hoeveel resthout?	20
3. Cascadering.....	21
4. Het voorkomen van houtverliezen in de bosexploitatie	21
5. Het voorkomen van resthout in de houtverwerking.....	23
6. Criteria voor selectie: wat te kiezen?	26
7. Uitwerking van de gemaakte keuzes	27
Opties voor hergebruik.....	29
1. Inleiding	29
2. Overzicht van opties voor hergebruik	30
3. Kiezen: hergebruik, recycling of energie	35
4. De uitwerking van de gekozen opties.....	35
Uitwerking van enkele opties voor hergebruik	37
1. Inleiding	37
2. De uitwerking van de gekozen opties.....	38
2.1 Afkortstukken voor composiet toepassingen ‘binnen’ en ‘buiten’	38
2.2 Houtsnippers voor 'landscaping', tuinbouw (mulch) en compostering	41
2.3 Resthout, zaagsel en krullen als grondstof voor ‘eigen’ bio-based energie.....	44
Annex 1: Terms of Reference: Reduction and Reuse of Wood Waste	48
Annex 2: Bid for the study on the Reduction and Reuse of Wood Waste	51
Annex 3: Work plan for a study on the Reduction and Reuse of Wood Waste	54

Inleiding

Met financiële steun van de Inter-Amerikaanse Ontwikkelingsbank (IDB) is de Stichting voor Duurzame Houtverwerking in Suriname (Foundation for Sustainable Wood Processing in Suriname; FSWPS) een project gestart ter verbetering van het kwaliteitsniveau van de houtsector, om daarmee haar concurrentiepositie te versterken (project code ATN/ME-12144-SU). Naast een reeks technische trainingen op het gebied van de houtverwerking, productontwikkeling en marketing, wordt binnen dit project een softwarepakket ontwikkeld, dat de gebruikers inzicht geeft in de houtstromen binnen de verschillende schakels in de gehele productieketen (van bos tot eindproduct), en de efficiëntie van het gebruik en de 'verliezen' van de basisgrondstof; het hout.

Simultaan aan de ontwikkeling van dit software pakket - en voorafgaand aan de introductie ervan - hebben de partners van de stichting SWPS de wens uitgesproken om geïnformeerd te worden over de mogelijkheden van: (1) het verminderen van houtafval en (2) het hergebruik van resthout. Het onderzoek hiernaar is uitgevoerd en beschreven in het onderhavige document: "Reduction and Reuse of Wood Waste". Binnen een samenwerkingsverband tussen de stichting SWPS en Tropenbos International Suriname is het document geproduceerd in de vorm van een TBI Suriname Technisch Rapport.

Uit diverse bronnen blijkt dat slechts 14-20% van het geogste volume aan hout uiteindelijk als 'high end' eindproduct op de markt terecht komt. Theoretisch betekent dit dat voor het produceren van elke kubieke meter aan kwalitatief hoogwaardige houtproducten, maar liefst vijf á zes m³ hout geogst en - in meer of mindere mate - bewerkt moet worden. Bijna de helft van het hout dat wordt gekapt blijft alsnog achter in het bos. Vervolgens blijkt uit studies dat veel geogst volume verloren gaat bij het 'kantrechten' van de stammen: de schaaldelen of slabs. Dit gegeven pleit ervoor om, indien mogelijk, de primaire verwerking van rondhout binnen de exploitatie (de concessie) te laten plaatsvinden. Hiermee wordt immers niet alleen voorkomen dat 'houtafval' onnodig wordt getransporteerd, maar wordt bovendien vermeden dat het bijdraagt aan het houtafvalprobleem op de locaties van de houtverwerkers.

Het bovenstaande betekent natuurlijk niet dat de gehele houtsector zo 'verspillend' zou zijn dat slechts 20% van het geogste hout als eindproduct op de markt komt. Immers, veel hout vindt zijn weg in de weg- en waterbouw of wordt gebruikt als timmerhout in de (woning)bouw. Dit zijn dus niet de 'high end' eindproducten waaraan in het bovenstaande wordt gerefereerd. Bovendien is het de vraag of deze percentages ook van toepassing zijn op Suriname en welk deel van het resthout ook daadwerkelijk in Suriname beschikbaar zou kunnen zijn voor eventueel hergebruik. Immers, met de export van rondhout verlaat ook het hiermee geassocieerde resthout het land. Ditzelfde is, zij het in mindere mate, het geval bij de export van bekapt, (on)gekantrecht en ruw gezaagd hout dat nog verder bewerkt zal worden.

Het werkplan op de volgende pagina geeft een overzicht van de activiteiten en verwachte resultaten van het project. De uitvoering hiervan is gefaseerd uitgevoerd, hetgeen heeft geresulteerd in de vier deelstudies welke gezamenlijk dit rapport vormen:

- DEELRAPPORT 1: Houtverliezen en resthout in de houtoogst en houtverwerkende industrie;
- DEELRAPPORT 2: Mogelijkheden tot het verminderen van houtverliezen en resthout;
- DEELRAPPORT 3: Mogelijkheden tot het hergebruik van houtverliezen en resthout;
- DEELRAPPORT 4: Uitwerking van enkele opties voor hergebruik van industrieel resthout.

Activiteit 1.1 'Het identificeren en kwantificeren van resthout' is beschreven in het eerste deelrapport en de resultaten hiervan zijn besproken en geaccepteerd door de partners van FSWPS tijdens hun vergadering op 10 april 2013. Tijdens datzelfde overleg is besloten dat activiteit 2.1 'Het inventariseren van het huidige gebruik van resthout' minder relevant is in het kader van dit onderzoek en derhalve een lage prioriteit heeft.

Het tweede deelrapport geeft een overzicht van: (1) de mogelijkheden tot het verminderen van industrieel resthout in de houtoogst en houtverwerkende industrie (activiteit 1.2), (2) de criteria voor het kiezen van

‘opties voor minder’ (activiteit 1.3), en (3) gaat nader in op de manier waarop deze keuzes zijn uitgewerkt in dit project (activiteit 1.4). Dit rapport is besproken en goedgekeurd tijdens het overleg van de projectpartners op 2 mei 2013.

Het derde rapport geeft een beschrijving van de stappen 2.2 en 2.3 van het werkplan. Het beschrijft een aantal mogelijkheden voor hergebruik van resthout in de houtverwerkende industrie en komt vervolgens tot een rubricering en prioritering van nader uit te werken ‘opties voor hergebruik’. Bij de keuze van opties is uitgegaan van het ‘cascade principe’ zoals dat is aangereikt in de ‘Ladder van Lansink’.

Tabel 1: Overzicht van de activiteiten en werkwijze van het onderzoek

	ACTIVITEITEN	WERKWIJZE	Schema
Opties voor vermindering	1.1 Identificatie van de huidige houtoogst en houtverwerking praktijken en de bijbehorende hout verliezen en houtafval.	Questionnaire, Baseline rapport, Literatuur onderzoek	Week 12-14
	1.2 Identificatie van de opties voor het aanpassen van de houtoogst en houtverwerkingspraktijken teneinde hout verliezen en hout afval te verminderen.	Literatuur onderzoek	Week 13-14
	1.3 Ontwikkelen van een set van criteria, teneinde tenminste twee veelbelovende opties te selecteren voor houtoogst en –verwerking teneinde verliezen en hout afval te verminderen.	Literatuur onderzoek, Consultatie met FSWPS	Week 16
	1.4 Gedetailleerde beschrijving van de gekozen opties, die de wijzigingen die noodzakelijk zijn binnen de huidige houtoogst en houtverwerking praktijken om hout verliezen en houtafval succes te verminderen omvat.	Literatuur onderzoek	Week 16-20
Opties voor hergebruik	2.1 Identificatie van het afvalhout dat thans gebruikt wordt in of buiten houtverwerkende bedrijven in Suriname.	Questionnaire, Literatuur onderzoek	Week 12-14
	2.2 Aanwijzing van een reeks van opties voor hergebruik van houtafval, die met succes zowel in Suriname als wereldwijd zijn geïntroduceerd.	Literatuur onderzoek	Week 13-14
	2.3 Selectie van ten minste vijf opties voor hergebruik van houtafval die veelbelovend zijn voor de Surinaamse houtverwerkende bedrijven.	Literatuur onderzoek, Consultatie met FSWPS	Week 16
	2.4 Gedetailleerde beschrijving van de geselecteerde opties voor het hergebruik van houtafval, betrekking hebbende op (1) het type houtafval dat nodig is, (2) de wijze van inzameling en opslag, (3) machines en (4) de markt kansen en barrières.	Literatuur onderzoek	Week 16-20
	2.5 Indien van toepassing, moeten de voorstellen voor samenwerking en uitwisseling van houtafval worden gemaakt.		Week 20
	3. Presentatie van de bevindingen aan de houtoogst en de houtverwerkende industrie.	Presentatie gebruikmakende van powerpoint	Week 23

Op basis van het derde deelrapport, besproken op 17 mei 2013, hebben de partners vijf potentiële opties voor het hergebruik, recycling of conversie van resthout geïdentificeerd. Deze zijn nader uitgewerkt in het vierde en laatste rapport van het project. De selectie is weergegeven in de onderstaande tabel.

Tabel 2: Opties voor hergebruik, recycling of conversie van resthout

HERGEBRUIK	Afkortstukken voor composiet toepassingen ‘binnen’	✓
	Afkortstukken voor composiet toepassingen ‘buiten’	✓
RECYCLING	Houtsnippers voor ‘landscaping’ en tuinbouw (mulch)	✓
	Compostering en/of verrijkte teeltaarde	✓
CONVERSIE	Bewerking als grondstof voor ‘eigen’ bio-based energie	✓

Conform de verstrekte opdracht betreft de uitwerking van deze opties een beschrijving van de volgende onderwerpen:

- Typering van het te gebruiken resthout;
- Methodes van verzamelen en opslag;
- Markt en marketing;
- Machines en bewerking;
- Enkele financiële aspecten;
- Bronnen.

Per optie is er een puntsgewijze beschrijving gegeven van het type (soort, samenstelling en afmetingen) van resthout dat geschikt is voor deze toepassing, waarna enkele richtlijnen volgen voor de methode van verzamelen en opslag. Immers, nu er een nieuwe bestemming aan dit (rest)hout kan worden gegeven, is het weer een waardevolle grondstof geworden die met zorg behandeld zal moeten worden. Vervolgens zijn een aantal aspecten betreffende markt en marketing benoemd, waarna deze beschrijving is afgerond met bondige informatie over de bewerking en de hiervoor noodzakelijke machines en investeringen.

De beschrijving zal voornamelijk 'kwalitatief' van aard zijn. Kwantitatieve analyses omtrent 'haalbaarheid' zijn pas mogelijk nadat vanuit het hiervoor ontwikkelde softwarepakket voldoende betrouwbare data beschikbaar zijn.

Summary

The Foundation for Sustainable Wood Processing in Suriname (FSWPS) with financial support from the IDB has launched its project “Quality Improvement of the Wood Processing Industry in Suriname” (project code ATN/ME-12144-SU), in short: Sustainable Wood Processing Project (SWP Project). It is financed by the IDB and the Foundation. The project started in 2011 and will end in 2013.

The general goal of the SWP Project is to enhance the competitiveness of Suriname’s wood processing industry by increasing the quality level of wood processing. The specific goal of the project is to improve existing wood processing practices and promote market opportunities. To reach the goal, several components are developed:

- Monitoring and Technical Improvement;
- Training and Knowledge Dissemination;
- Product Development and Marketing.

Core activity of the project is the design of a software package, a digital system that enables the users to monitor the wood processing practice and to obtain insight in product yield (recovery rates) and the amount of residual wood waste. Once the monitoring tool is in operation, companies will be able to obtain insight in processes that are creating high volumes of waste, and have the ability to adjust processes to decrease waste and increase recovery rates.

Still, waste will remain a by-product, in the form of fine and rough sawdust, wood curls, small wood pieces or even large/long (intermediate) woody parts (logs, boards and/or scales), that are rejected because of irregularities, weak parts, fungi, twisting characteristics or processing faults. Wood waste is currently mostly dumped, burned, or it is disposed of as firewood. Sawdust is sometimes used by third parties for poultryfarms.

Worldwide wood waste has become more and more interesting for reuse or alternative use. A wide range of innovations have been developed to make money out of waste and increase the recovery rates of raw materials such as wood, which contributes to sustainable use of natural resources and environmentally more friendly practices. In Suriname, hardly any wood processing company reuses wood waste, partly because of insufficient knowledge of possibilities. However, several companies have indicated that they want to reduce wood waste and introduce processes to reuse remaining woody residue.

The current study provides them with (1) a range of possible adaptations in timber harvesting and wood processing practices to reduce wood waste and (2) gives options for the reuse of wood waste and support the introduction of these.

This document contains four sections in which the options for the reduction and reuse of wood waste are described.

Section one gives an estimate of the total annual volume of wood waste resulting from timber harvesting and wood processing. The overall recovery rate is estimated at approximately 35%. The total yearly volume is estimated at 200,000 m³ at present (2012):

- | | | |
|------------------------------------|---------|------------------------|
| • Bark, butt logs, slabs and cants | ca. 70% | 140,000 m ³ |
| • Saw dust | ca. 18% | 36,000 m ³ |
| • Curls | ca. 12% | 24,000 m ³ |

Section two of this report states several options for reducing this volume of loss, both in timber harvesting and wood processing. Improved timber stock inventories including better quality grading of standing trees, the introduction of standards and improved training and motivation of forest labor may significantly contribute to the efficiency in logging results. Adequate maintenance of machinery and improved wood processing will contribute to better ‘size setting’, thus reducing the volume of sawdust and curls. The introduction of standards on ‘dimension stock’ will increase the recovery rate in processing.

Next, section three gives an overview of possible options for the reuse of remaining wood waste in its various forms. Possibilities to make composite products, the use of wood chips in landscaping and bio-based energy and the use of saw dust and curls in poultry farming are described here.

Next to that, a hierarchical approach is introduced as a tool to support the industry in selecting the most environmentally sound options regarding both personal and national reality.

Finally, section four provides details on a limited selection of the 13 'options for reuse' as provided in the former section. The FSWPS partners selected the following most promising options:

Table 3: Options for reuse of wood waste

REUSE	'Short ends' for composite products, both indoor and outdoor	✓
RECYCLING	Wood chips for 'landscaping' and horticulture (mulch)	✓
CONVERSION	Generation of 'stand alone' wood based energy	✓

To better inform the FSWPS partners and to facilitate their 'knowledge based' decision making, this final section of the report provides facts and figures for the above selection of reuse options, covering the next topics:

- Some details on the properties of required wood waste to be used;
- Methods for collection and storage;
- Markets and marketing;
- Machinery and processing;
- Some financial considerations;
- Sources for further reading, literature and website addresses.

This assignment was conducted according to the following Work Plan:

Table 4: Activities and approach of the research

	ACTIVITIES	APPROACH	TIME FRAME
OPTION FOR REDUCTION	1.1 Identification of the current timber harvesting and wood processing practices and the accompanying timber losses and wood waste.	Questionnaire. Baseline report. Literature review	Week 12-14
	1.2 Identification of options for adapting timber harvesting and wood processing practices to reduce timber losses and wood waste.	Literature review	Week 13-14
	1.3 Develop a set of criteria to select at least two most promising options to adapt timber harvesting and wood processing to reduce timber losses and wood waste.	Literature review. Consultation. FSWPS	Week 16
	1.4 Detailed description of the selected options, which includes the changes that are necessary within current timber harvesting and wood processing practices to successfully reduce timber losses and wood waste.	Literature review	Week 16-20
OPTIONS FOR REUSE	2.1 Identification of current wood waste uses in or outside wood processing companies in Suriname.	Questionnaire. Literature review	Week 12-14
	2.2 Identification of a range of reuse of wood waste options, both in Suriname and globally, that have been introduced successfully	Literature review	Week 13-14
	2.3 Motivated selection of at least five options for reuse of wood waste which are promising for Surinamese wood processing companies.	Literature review. Consultation. FSWPS	Week 16
	2.4 Detailed description of the selected options for to reuse of wood waste, covering (1) the type of wood waste needed, (2) method of collection and storage, (3) machinery needed and (4) market opportunities and barriers.	Literature review	Week 16-20
	2.5 If applicable, proposals for cooperation and exchange of wood waste should be made.		Week 20
	3. Present the findings to the timber harvesting and wood processing industry.	Oral presentation supported by a PowerPoint presentation	Week 23

DEELRAPPORT 1: Houtverliezen en resthout in de houtoogst en houtverwerkende industrie

DEELRAPPORT 2: Mogelijkheden tot het verminderen van houtverliezen en resthout

DEELRAPPORT 3: Mogelijkheden tot het hergebruik van houtverliezen en resthout

DEELRAPPORT 4: Uitwerking van enkele opties voor hergebruik van industrieel resthout

Inventarisatie

- Resthout in de houtoogst en houtverwerkende industrie in Suriname; een 'Quick Scan' naar de typering van resthout en hoeveelheden per type.



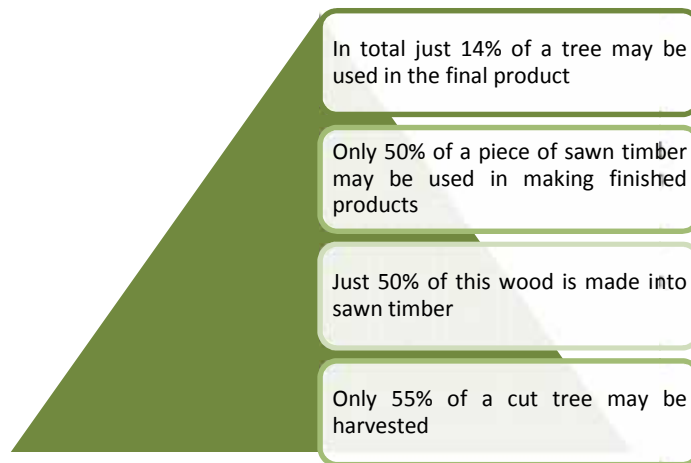
1. Inleiding

Uit diverse bronnen (ITTO, FAO, etc.) blijkt dat slechts 14-20% van het geoogste volume aan hout uiteindelijk als 'high end' eindproduct op de markt terechtkomt. Theoretisch betekent dit dat voor het produceren van elke kubieke meter aan kwalitatief hoogwaardige houtproducten, maar liefst vijf á zes m³ hout geoogst en - in meer of mindere mate - bewerkt moet worden. Het linker schijfdiagram in figuur 1 laat zien waar deze verliezen optreden. Bijna de helft van het hout dat wordt gekapt, blijft achter in het bos. Dit beeld wordt bevestigd door gegevens van de FAO zoals weergegeven in de rechter 'piramide' hieronder. Vervolgens blijkt uit beide figuren dat veel geoogst volume verloren gaat bij het 'kantrechten' van de stammen: de schaaldelen of slabs. Dit gegeven pleit ervoor om, indien mogelijk, de primaire verwerking van rondhout binnen de exploitatie (de concessie) te laten plaatsvinden. Hiermee wordt immers niet alleen voorkomen dat 'houtafval' onnodig wordt getransporteerd, maar wordt bovendien vermeden dat het bijdraagt aan het houtafvalprobleem op de locaties van de houtverwerkers. Tenzij dit resthout geen afval maar juist een grondstof blijkt te zijn voor verdere verwerking en toepassing!



Figuur 1: Wood waste ratio

Bovendien is het de vraag of de percentages zoals genoemd in de figuur hierboven ook van toepassing zijn op Suriname en welk deel van het resthout ook daadwerkelijk in Suriname beschikbaar zou kunnen zijn voor eventueel hergebruik. Immers, met de export van rondhout verlaat ook het hiermee geassocieerde resthout het land. Ditzelfde is, zij het in mindere mate, het geval bij de export van bekap, (on)gekantrecht en ruw gezaagd hout dat nog verder bewerkt zal worden.



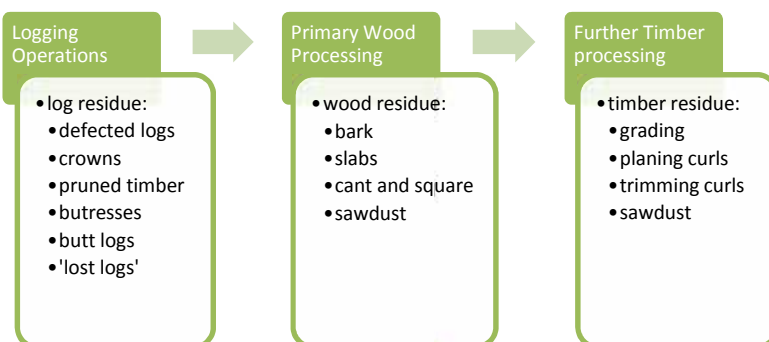
Figuur 2: Overzicht van het gebruik van hout-delen

2. Waar zitten de verliezen

Gebaseerd op internationale data van instituten als de International Tropical Timber Organisation (ITTO) en de Food and Agricultural Organisation van de Verenigde Naties (FAO) wordt slechts 40 tot 55% van het hout dat geveld wordt ook daadwerkelijk geoogst. Daarna zou volgens de FAO bij elke volgende bewerking in de houtketen slechts 50% van het hout 'de volgende schakel halen' of, andersom, gemiddeld gezien is het gebruik van grondstof slechts 50% efficiënt. Op grond hiervan wordt geconcludeerd dat de 'overall' houtefficiëntie 14-20% is.

Hoewel een dergelijke benadering theoretisch correct kan zijn, is de praktijk anders. Immers, hout dat wel geveld maar vervolgens niet geoogst wordt, wordt geen deel van de houtketen. Het hout blijft achter in het bos in de vorm van kronen (crowns), takken (pruned timber), wortellijsten (butresses) en onderstammen (butt logs). Ook blijkt soms pas tijdens de velling dat stammen zodanige gebreken vertonen (defected logs) dat alsnog wordt besloten ze niet te oogsten. Tenslotte kan het gebeuren dat geveldde stammen over het hoofd worden gezien tijdens de uitsleep en op die manier verloren gaan (lost logs). Hoewel deze 'verliezen' iets zeggen over de mate van (in)efficiëntie van de bosexploitatie, zegt het niets over de efficiëntie van de houtverwerking. Dit hout heeft immers nooit deel uitgemaakt van deze schakels van de houtketen.

Ook bij het opstellen van de jaarlijkse houtproductie statistieken van de SBB is gekozen voor deze benadering. De hierin genoemde volumes zijn een weergave van het geoogste hout en de verdere verwerking en/of bestemming hiervan. Stammen (logs) welke wel oogstbaar en/of geveld zijn maar niet zijn geoogst en getransporteerd (vervoerbiljet) zijn 'onzichtbaar' voor de SBB en dus ook niet terug te vinden in hun jaarlijkse statistieken.

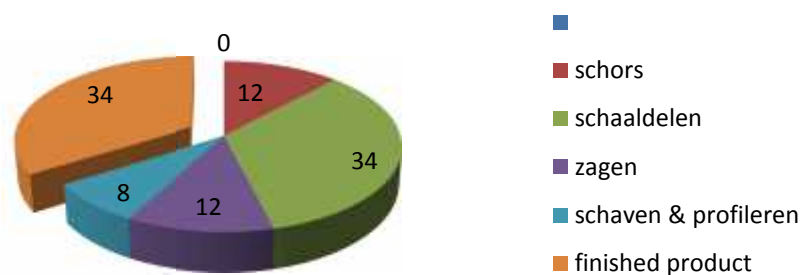


In het figuur hiernaast wordt een typering gegeven van het ontstaan van houtafval (resthout) tijdens de houtoogst, primaire rondhoutverwerking en de zagerijen. De huidige inventarisatie naar typering en volumes van resthout richt zich in eerste instantie op de laatste twee. Houtverliezen tijdens de velling en uitsleep komen op een later moment aan de orde.

Figuur 3: Typering gegeven van resthout

3. Een ruwe schatting op nationaal niveau

Jaarlijks presenteert de Stichting voor Bosbeheer en Bostoezicht (SBB) zeer gedetailleerde statistieken over de oogst en verwerking van rondhout en de markt, inclusief export. De invoer van gegevens is voornamelijk gebaseerd op de verstrekte SBB-labels voor rondhout en de vervoerbiljetten. Hierdoor krijgt SBB inzicht in de volumes rondhout die op de verschillende landingplaatsen worden verzameld (en gelabeld) en het transport naar lokale zagerijen en/of rechtstreeks naar de houthaven voor export. In de praktijk blijkt dat het verplichte Bosbeheersplan en het Kaplan waarin de geplande oogst per jaar wordt weergegeven, geen rol spelen bij het samenstellen van deze statistieken. Dit bevestigt het eerder geschetste beeld dat de efficiëntie van de bosexploitatie (log residues) hieruit dus niet is af te lezen. Laten we deze verliezen inderdaad buiten beschouwing (40%) dan zal de restende 60% opnieuw naar rato verdeeld moeten worden, wat resulteert in een efficiëntie van de houtverwerking (recovery) van 34%.



Figuur 4: Wood waste ratio

De houtverliezen zijn gebaseerd op ITTO data waarbij de 'oogstverliezen' niet zijn meegenomen.

Bij de interpretatie van de SBB statistieken voor het verkrijgen van een globaal inzicht in de hoeveelheden houtafval op nationaal niveau zijn de volgende uitgangspunten gehanteerd:

- De totale oogst van industrieel rondhout (logs) is het totaal van soorten in klasse A en B;
- De totaal geregistreerde rondhoutproductie minus het geëxporteerde volume geeft het volume van lokale verwerking en gebruik;
- De 'overige houtwaren' zijn niet-industrieel en betreffen slecht beperkte volumes en zijn om die redenen buiten deze 'schatting' gehouden;
- Omdat het letterhout wordt geschild (verwijderen van het spinthout) is dit volume toegevoegd aan het volume 'paalhout';
- Verder is bij de bepaling van de hoeveelheden houtafval gerekend met de volgende percentages:
 - Bij de export van rondhout is de fractie houtafval die in Suriname blijft 0%;
 - Bij de export van paalhout is de fractie houtafval die in Suriname achterblijft 46%;
 - Bij de export van gezaagd hout is de fractie houtafval die hier achterblijft 66%.
- Bij de 'schatting' van de hoeveelheid houtafval die vrijkomt bij de houtverwerking voor de lokale markt is gerekend met een efficiëntie van 34% (recovery rate); dus een fractie houtafval van 66%.

Alle hier gehanteerde percentages zijn (afgerond) gebaseerd op de cijfers zoals weergegeven in bovenstaand schijfdiagram.

Uitgaande van de in de SBB statistieken genoemde gegevens over rondhoutproductie en de export van hout is de theoretisch jaarlijkse hoeveelheid resthout over de periode van 2008 - 2012 (vijf jaren) weergegeven in de onderstaande tabel.

Tabel 5: Jaarlijkse hoeveelheid resthout (2008 – 2011)

JAAR	Geogst volume RH (m ³)	Waarvan geëxporteerd (RH eq.)	Afzet op export markten				Op lokale markt	Afzet op lokale markten		Totaal afvalhout
			Rondhout 0% afval	Paalhout 46% afval	Zaaghout 66% afval	Afvalhout op export		Zaaghout 66% afval	Afvalhout op lokaal	
2008	179.264	38.942	26.449/0	1.707/1.455	3.173/6.158	7.603	140.322	47.709	92.613	100.216
2009	189.822	36.072	28.724/0	1.041/886	2.469/4.793	5.679	153.750	52.275	101.475	107.154
2010	237.050	56.441	47.353/0	1.171/996	3.129/6.074	7.070	180.609	61.407	119.202	126.272
2011	361.893	100.755	89.953/0	1.565/1.333	3.606/7.002	8.335	261.138	88.787	172.351	180.686
NB: alle genoemde getallen zijn weergegeven in kubieke meters (m ³)										

De bovenstaande tabel bevat de jaarlijkse oogst en export volumes rondhout volgens SBB statistieken.

Uit het bovenstaande overzicht kan voorlopig het volgende worden geconcludeerd:

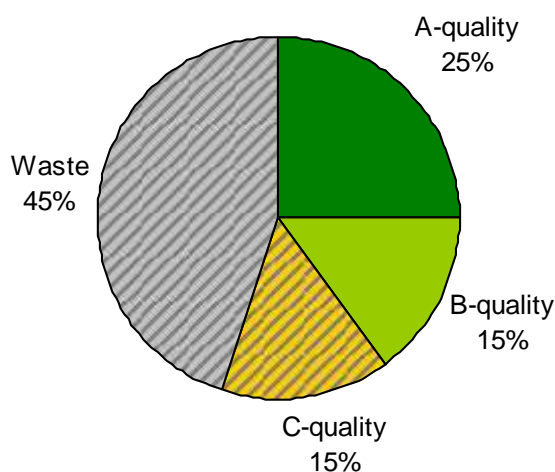
- Zolang de Surinaamse houtexporten slechts voor een zeer klein deel bestaan uit de verkoop van bewerkt hout (bekapt, gezaagd of bewerkt) kan de bijdrage van 'export' aan de totale hoeveelheid houtafval (resthout) worden verwaarloosd.
- Het houtgebruik op de binnenlandse markt is in de periode van 2008-2012 bijna verdubbeld, en daarmee ook de hoeveelheid resthout. Gezien het gemak waarmee dit extra aanbod van hout door de markt is opgenomen, lijkt het punt van verzadiging nog niet bereikt en is verdere groei verwachtbaar, dus ook het volume resthout dat hierbij beschikbaar zal komen.

Het overzicht geeft een 'schatting' van vrijkomend resthout aan 'productiezijde'. Echter, mede omdat in zagerijen slechts in beperkte mate wordt gewerkt met vaste bestekmaten - maar eerder met 'vallende lengtes' - moet ook bij de gebruiker nog veel houtafval verwacht worden, m.n. in de bouw. Dit zgn. bouw- en sloophout (zoals afkortstukken, bekistingen en 'kraaienpoten'), maar ook de overige vormen van houtafval, valt echter buiten het bereik van deze studie.

4. Een ruwe schatting op bedrijfsniveau

De in het voorgaande hoofdstuk geschatte 'overall' efficiëntie van het houtgebruik (34%) geeft willicht een té somber beeld van de werkelijkheid. Er is hierbij vanuit gegaan dat alle hout dat geplaatst wordt op de lokale markt volledig bewerkt wordt: zagen, herzagen, schaven en profileren. Voor een significant deel van het bouwhout zal dit niet het geval zijn. Daar staat echter tegenover dat afkorthout dat vrijkomt bij de afbouw (deuren, kozijnen, vloerhout, rabat, etc.) en de meubelbouw niet expliciet in dit overzicht zijn meegenomen.

In het kader van dit SWPS-project is in maart 2012 een baselinestudie verschenen waarin de resultaten worden gegeven van interviews onder acht bedrijven in de sector (Wood processing practices in Suriname; Mayra Sumter, 2012). Uit de analyse van uitkomsten blijkt dat bij de rondhoutzagerijen 40-55% van het gezaagd hout van voldoende kwaliteit is voor verkoop en/of verdere verwerking. Verwerkers van dit gezaagd hout (A en B kwaliteit) geven vervolgens aan dat zij hierop nog weer eens houtverliezen hebben



Figuur 5: Verdeling van rondhout naar kwaliteit resthout

van 15-30%. In het meest gunstige geval komt dit overeen met een 'overall' houtefficiëntie van 34%: hetzelfde getal waarmee ook in de eerdere tabel is gerekend.

Kwaliteit C wordt veelal 'af-zagerij' rechtstreeks aan particulieren verkocht, waarvan de bestemming onbekend is. (Mayra Sumter, 2012).

In dezelfde baseline studie (pag. 11) is vermeld dat in 2010 ruim 90 houtverwerkende bedrijven actief zijn in Suriname die gezamenlijk, volgens gegevens van de SBB, in totaal 73.000 m³ aan halffabricaat en/of eindproduct hebben geproduceerd. De totale rondhoutoogst verminderd met de export van rondhout bedroeg in dat jaar ca. 190.000 m³, wat neerkomt op een houtefficiëntie van 38%.

Samenvattend mag geconcludeerd worden dat de efficiëntie van de houtverwerking in Suriname geraamd kan worden op 35%, een voldoende betrouwbaar getal in het kader van deze studie naar de vermindering en het hergebruik van resthout in de houtwinning en houtverwerkende industrie.

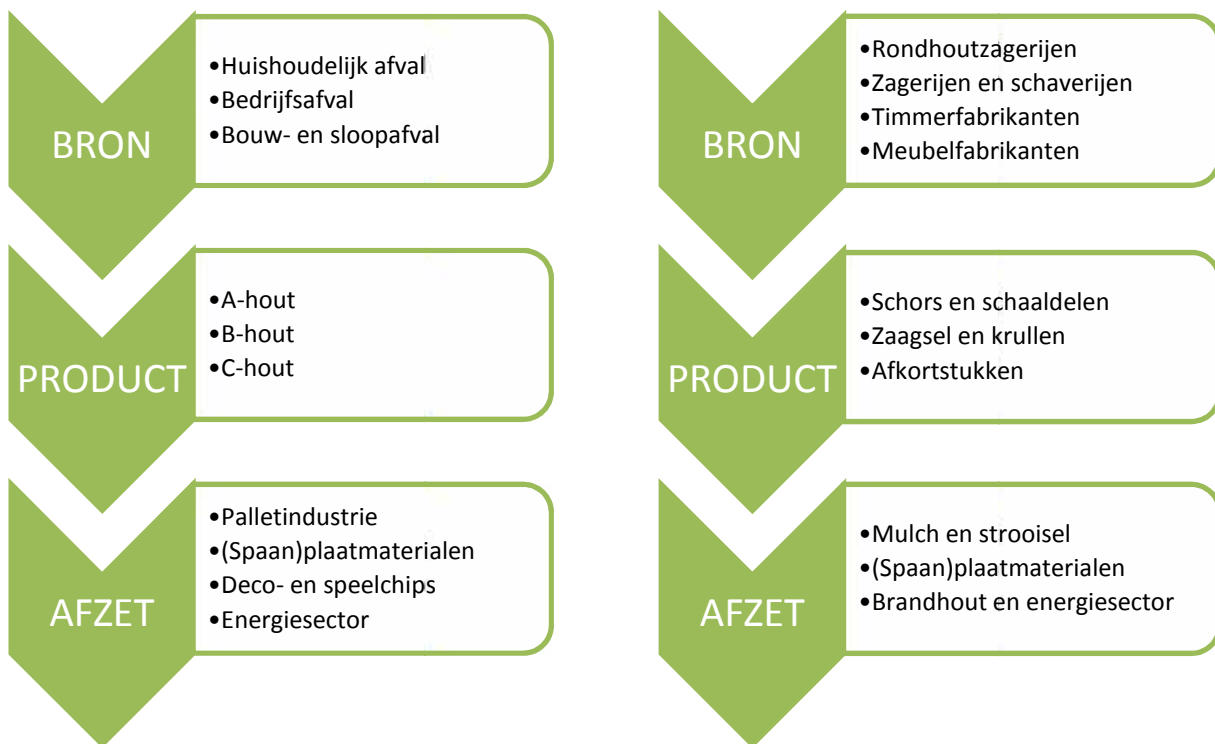
5. Definiëring van houtafval en resthout

In de voorgaande hoofdstukken zijn de termen 'houtafval' en 'resthout' willekeurig en door elkaar gebruikt. Dit is onterecht, er bestaat een wezenlijk verschil. In afvalstatistieken wordt een onderscheid gemaakt tussen hout dat vrijkomt na gebruik (post-consumer hout of gebruikt hout) en hout dat als resthout vrijkomt bij de verwerking van hout tot producten in de houtbedrijven. De laatste groep betreft het hout dat vrijkomt in bosbouw en houtverwerkende industrie. Al het hout dat vrijkomt en niet voor productie is bedoeld, wordt als afvalhout aangemerkt. In de internationale statistieken voor houtproducten van bijvoorbeeld de FAO wordt een onderscheid gemaakt tussen 'gebruikt hout' en 'industriële resthout'.

Gebruikt hout wordt gedefinieerd als hout dat vrijkomt aan het einde van de levensduur van een product. Afhankelijk van de toepassing kan dit hout verontreinigd zijn. Gebruikt hout komt vrij uit de bouw- en sloopsector, de bedrijvensectoren bij de huishoudens. Gebruikt hout wordt in drie categorieën onderscheiden:

- A-hout: schoon hout;
- B-hout: verontreinigd hout, geveerd of gelamineerd;
- C-hout: geïmpregneerd hout.

Bij resthout gaat het om schoon materiaal als houtschaafsel, houtkrullen, houtzaagsel, houtstof en houtmot en als specifieke stroom het zogenaamde afkorthout. Omdat in Suriname nog veel met 'vallende lengtes' wordt gewerkt, is het industrieel afkorthout in de praktijk voor een deel gelijk aan het afkorthout dat vrijkomt in de bouwsector (A-hout). Er is dus een potentieel risico van overlap bij de inventarisatie van gebruikt A-hout en het resthout (afkorthout) van zagerijen. Een nauwkeurige bepaling van de hoeveelheid resthout in de vorm vanaf kortstukken die vrijkomt, is daarom vaak lastig.



Figuur 6: Bron, product en (potentiële) afzet van afvalhout en resthout

Zoals ook al geconcludeerd in hoofdstuk 4 beperkt de huidige studie zich tot het verminderen en hergebruik van resthout in de houtwinning en houtverwerkende industrie, de rechter kolom in bovenstaand figuur.

6. Nog een enquête onder de FSWPS partners?

Uit de interpretatie van internationale kerngetallen over de efficiëntie van houtverwerking, de SWP baseline studie van maart 2012 en de statistieken 2008-2012 van de SBB mag geconcludeerd worden dat de totale hoeveelheid resthout op landelijk niveau al gauw richting de 200.000 m³ per jaar zal gaan. En al snel dit volume zal overstijgen bij een gelijkblijvende trend in de groei van de rondhoutwinning.

Een typering van dit volume resthout (2012) geeft dan globaal het volgende beeld:

- | | | |
|----------------------------------|---------|------------------------|
| • Schors, schaaldelen/kantrecht | ca. 70% | 140.000 m ³ |
| • Zaagsel (zaagverliezen) | ca. 18% | 36.000 m ³ |
| • Krullen (schaven / profileren) | ca. 12% | 24.000 m ³ |

Afkortverliezen zijn hierin nog niet meegenomen omdat deze (1) slechtsineen zeer beperkt volume bij 'high end' productie ontstaat, (2) wat het bouwhout betreft deze verliezen zich vooral op de bouw zullen voordoen en (3) voor een ander deel al op de houtverzamelplaats (log yard) in het bos zullen achterblijven tijdens het afkorten van stamhout. Ook de overige verliezen van 'hout in het bos' (log residues) zijn hier niet vermeld. Al het resthout betreft 'schoon hout' (A-hout) en is daarmee geschikt voor alle denkbare vormen van hergebruik. Er gelden geen milieu bezwarende beperking.

Omdat de bovenstaande volumes gebaseerd zijn op recente data van zowel de SWP baseline studie als de statistieken van de SBB, wordt een herhaalde inventarisatie onder de FSWPS partners niet zinvol geacht. Het zal geen significant gewijzigde inzichten opleveren. Bovendien zou het beeld dat ermee verkregen wordt beperkter zijn dan dat van de baseline studie: de stichting telt momenteel slechts drie actieve

partners terwijl de enquête in de baseline studie onder acht bedrijven is gehouden. Uitkomsten zullen daarmee nauwelijks representatief zijn voor de gehele houtverwerkende sector in Suriname.

In oktober 2012 presenteerde I-Frontier haar eerste versie van de sector analyse waarin in een tiental 'flow charts' het gehele proces van houtoogst en houtverwerking is gevisualiseerd. Deze stroomdiagrammen vormen de basis voor de ontwikkeling van het digitaal monitoring tool (I-Frontier, Digital Monitoring Tool for Wood Processing Companies in Suriname, Analyserapport; oktober 2012) waarmee de houtbedrijven een adequaat inzicht krijgen in de efficiëntie van de verschillende bedrijfsprocessen en resthoutstromen. Met name de module 'Verzagen Rondhout' (pag. 30) en de modules 'Verwerking Vloerhout en Non-Vloerhout' (pag. 39) zijn hierbij van belang. Na implementatie van het softwarepakket en nadat hiermee ruime ervaring is opgedaan, is het mogelijk om de volumes resthout exact te kwantificeren.

Om bovengenoemde redenen is tijdens de voorbesprekingen van deze studie besloten dat tot dat moment een nadere kwantificering van resthout nauwelijks zinvol is en dat nu voor een kwalitatieve benadering gekozen zou moeten worden. Daarvoor zijn de hierboven genoemde ramingen vooralsnog voldoende. En wordt op die reden afgezien van 'nog weer een inventarisatie'.

DEELRAPPORT 1: Houtverliezen en resthout in de houtoogst en houtverwerkende industrie
DEELRAPPORT 2: Mogelijkheden tot het verminderen van houtverliezen en resthout
DEELRAPPORT 3: Mogelijkheden tot het hergebruik van houtverliezen en resthout
DEELRAPPORT 4: Uitwerking van enkele opties voor hergebruik van industrieel resthout

Opties voor minder

- Een overzicht van mogelijkheden tot het verminderen van houtverliezen in de houtoogst en resthout in de houtverwerkende industrie;
- Criteria voor het kiezen van 'opties voor minder' en de uitwerking ervan binnen dit project.



1. Inleiding

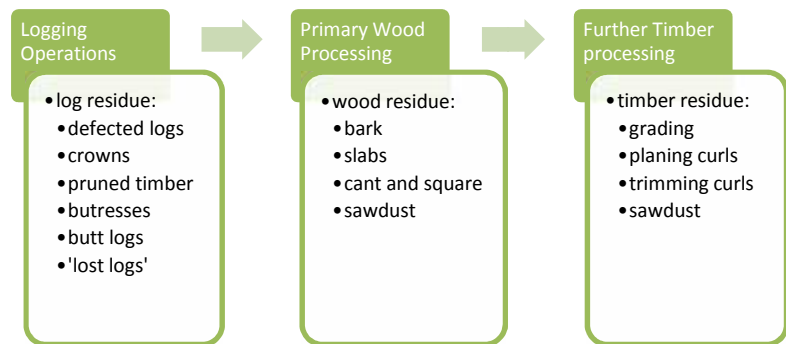
Onderstaand schema geeft een overzicht van activiteiten en verwachte resultaten van het project. De uitvoering hiervan is gefaseerd uitgevoerd en vastgelegd in een viertal deelrapportages. Dit tweede deelrapport beschrijft de volgende stappen in het project en geeft een overzicht van de mogelijkheden tot het verminderen van industrieel resthout in de houtoogst en houtverwerkende industrie (activiteit 1.2), geeft criteria voor het kiezen van 'opties voor minder' (activiteit 1.3), en gaat nader in op de manier waarop deze keuzes zijn uitgewerkt in dit project (activiteit 1.4).

Tabel: 6: Activiteiten en werkwijze van het onderzoek

	ACTIVITEITEN	WERKWIJZE	Schema
Opties voor vermindering	1.1 Identificatie van de huidige houtoogst en houtverwerking praktijken en de bijbehorende hout verliezen en houtafval.	Questionnaire, Baseline rapport, Literatuur onderzoek	Week 12-14
	1.2 Identificatie van de opties voor het aanpassen van de houtoogst en houtverwerkingspraktijken teneinde hout verliezen en hout afval te verminderen.	Literatuur onderzoek	Week 13-14
	1.3 Ontwikkelen van een set van criteria, teneinde tenminste twee veelbelovende opties te selecteren voor houtoogst en –verwerking teneinde verliezen en hout afval te verminderen.	Literatuur onderzoek, Consultatie met FSWPS	Week 16
	1.4 Gedetailleerde beschrijving van de gekozen opties, die de wijzigingen die noodzakelijk zijn binnen de huidige houtoogst en houtverwerking praktijken om hout verliezen en houtafval succes te verminderen omvat.	Literatuur onderzoek	Week 16-20
Opties voor hergebruik	2.1 Identificatie van het afvalhout dat thans gebruikt wordt in of buiten houtverwerkende bedrijven in Suriname.	Questionnaire, Literatuur onderzoek	Week 12-14
	2.2 Aanwijzing van een reeks van opties voor hergebruik van houtafval, die met succes zowel in Suriname als wereldwijd zijn geïntroduceerd.	Literatuur onderzoek	Week 13-14
	2.3 Selectie van ten minste vijf opties voor hergebruik van houtafval die veelbelovend zijn voor de Surinaamse houtverwerkende bedrijven.	Literatuur onderzoek, Consultatie met FSWPS	Week 16
	2.4 Gedetailleerde beschrijving van de geselecteerde opties voor het hergebruik van houtafval, betrekking hebbende op (1) het type houtafval dat nodig is, (2) de wijze van inzameling en opslag, (3) machines en (4) de markt kansen en barrières.	Literatuur onderzoek	Week 16-20
	2.5 Indien van toepassing, moeten de voorstellen voor samenwerking en uitwisseling van houtafval worden gemaakt.		Week 20
	3. Presentatie van de bevindingen aan de houtoogst en de houtverwerkende industrie.	Presentatie gebruikmakende van powerpoint	Week 23

2. Waar, wat en hoeveel resthout?

In het figuur hiernaast is een typering gegeven van het ontstaan van houtverliezen tijdens de houtoogst, primaire rondhoutverwerking en in de zagerijen. De inventarisatie zoals beschreven in het eerste deelrapport van deze studie heeft zich beperkt tot het kwantificeren van de volumes van resthout van de laatste twee: de houtverwerking. Gegevens over de houtverliezen tijdens de velling en uitsleep zijn niet bekend, internationale schattingen zijn rondom de 40-45%. Dit betreft dus het hout dat wel geveld is maar vervolgens niet wordt uitgesleept en in de houtketen komt voor verdere verwerking.



Figuur 7: Waar zitten de 'verliezen'?

Uit de interpretatie van internationale kerngetallen over de efficiëntie van houtverwerking, de SWP baseline studie van maart 2012 en de statistieken 2008-2012 van de SBB blijkt dat de efficiëntie van de houtverwerkende industrie in Suriname ca. 35% bedraagt. De totale hoeveelheid resthout op landelijk niveau komt hiermee op ca. 200.000 m³ per jaar, waarbij opgemerkt wordt dat dit volume resthout snel zal toenemen bij een gelijkblijvende trend in de groei van de rondhoutwinning zoals deze de laatste jaren is ingezet. Een typering van dit volume resthout (2012) geeft het volgende beeld:

• Schors, schaaldelen/kantrecht	ca. 70%	140.000 m ³
• Zaagsel (zaagverliezen)	ca. 18%	36.000 m ³
• Krullen (schaven / profileren)	ca. 12%	24.000 m ³

Afkortverliezen zijn hierin niet meegenomen omdat deze (1) slechts in een beperkt volume bij 'high end' productie ontstaan, (2) wat het bouw hout betreft deze verliezen zich vooral op de bouwplaats zullen voordoen en (3) voor een deel al op de houtverzamelplaats (log yard) in het bos zullen achterblijven tijdens het afkorten van stamhout.

Bij resthout gaat het om schoon materiaal als houtschaafsel, houtkrullen, houtzaagsel, houtstof en houtmot en als specifieke stroom het zogenaamde afkorthout. Omdat in Suriname nog veel met 'vallende lengtes' wordt gewerkt, is het industrieel afkorthout in de praktijk voor een deel gelijk aan het afkorthout dat vrijkomt in de bouwsector. Een nauwkeurige bepaling van de hoeveelheid resthout in de vorm vanaf kortstukken die vrijkomt, is daarom vaak lastig. Al het resthout betreft 'schoon hout' (A-hout) en is daarmee geschikt voor alle denkbare vormen van hergebruik. Er gelden geen milieu bezwarende beperking.



Figuur 8: Bron, product en (potentiële) afzet van resthout

3. Cascadering

Cascadering is een belangrijke term in het hergebruik en de recycling van materialen en grondstoffen. Letterlijk is een cascade een 'kunstmatig aangelegde stapsgewijze waterval', maar in de wereld van hergebruik en recycling betekent cascadering dat je altijd als eerste de componenten met de hoogste toegevoegde waarde uit je resthout (biomassa) probeert te halen. Onderdelen van het resthout die echt niet meer te gebruiken zijn, kunnen vaak nog worden verbrand en zo gebruikt worden voor bijvoorbeeld het opwekken van energie (elektriciteit en warmte). Het principe van cascadering gaat er echter vanuit dat het in alle gevallen zonde is om waardevol resthout hiervoor te gebruiken, omdat er dan veel bestanddelen uit de totale hoeveelheid beschikbaar resthout niet optimaal worden benut.



Figuur 9: Ladder van Lansinck

Cascadering is met succes in vele verschillende vormen uitgewerkt en toegepast, waarbij het echter altijd gaat om hergebruik en recycling. Hierin wordt voorbij gegaan aan preventie: het voorkómen van - in ons geval - resthout. In de zogenaamde 'Ladder van Lansink'¹ is dit element van preventie toegevoegd aan de cascade. Uitgangspunt hierbij is dat steeds prioriteit wordt gegeven aan de meest milieuvriendelijke verwerking van resthout. Deze staat bovenaan de 'ladder'. Het beleid moet erop gericht zijn zo veel mogelijk resthout de Ladder van Lansink te laten 'beklimmen'.

In de praktijk betekent dit dat altijd zal worden gekeken of een bepaalde stap gerealiseerd kan worden. Pas indien dit niet het geval is zal een volgende, lagere stap in aanmerking komen.

In de volgende hoofdstukken van dit deelrapport wordt nader ingegaan op de mogelijkheden van het verminderen van resthout, de bovenste trede van de ladder. Mogelijkheden van hergebruik en recycling komen later aan de orde. Ook daarbij wordt gebruik gemaakt van de 'ladder' waarbij duidelijk zal worden dat deze niet enkel een goed hulpmiddel is bij het inventariseren en rubriceren van de verschillende opties voor hergebruik van resthout, maar ook bij het maken van keuzes voor toepassing binnen het eigen bedrijf.

4. Het voorkomen van houtverliezen in de bosexploitatie

Uit eerdere studies blijkt dat 55-60% van het hout dat geveld wordt ook daadwerkelijk terecht komt in de product- en handelsketen. Hout blijft achter in het bos in de vorm van kronen, takken, wortellijsten en onderstammen. Ook blijkt soms pas tijdens de velling dat stammen zodanige gebreken vertonen dat alsnog wordt besloten ze niet uit te slepen. Tenslotte kan het gebeuren dat gevelde stammen over het hoofd worden gezien tijdens de uitsleep en op die manier verloren gaan.

Zijn deze houtverliezen te voorkomen? Deze vraag is niet eenduidig te beantwoorden. De verliezen zijn van verschillende orde, waarvan een oorzaak deels haar oorsprong heeft in het systeem van bosbeheer waarbij de houtoogst gebaseerd is op de aanwezige houtvoorraad, deels in het kennisniveau van het management en de uitvoerende medewerkers, en deels onvermijdelijk is.

¹De Ladder van Lansink is een standaard op het gebied van afvalbeheer, genoemd naar de Nederlandse politicus Ad Lansink, die in 1979 in de Tweede Kamer een motie voor deze werkwijze indiende. Internationaal wordt het algemene principe achter de Ladder van Lansink vaak aangeduid met de term "afvalhiërarchie".

4.1 Preventie in de uitvoering

Op basis van de typering van houtverliezen tijdens de bosexploitatie wordt hieronder een beknopte beschrijving gegeven van het ontstaan van deze verliezen en hoe ze te voorkomen.

Tak- en kroonhout

Verliezen in de vorm van tak- en kroonhout zijn niet te vermijden. Behalve het eventuele gebruik als brandhout of energiehout (chips) zijn er geen overige toepassingen. Tak- en kroonhout blijft dus achter in het bos. Vanuit het beginsel van duurzaam bosbeheer is dit ook gewenst. De Surinaamse bosbodems zijn in het algemeen arm aan nutriënten, het grootste deel ervan zit opgeslagen in de vegetatie. Het verwijderen van alle tak- en kroonhout zou dus een significante verschraling van het bosecosysteem kunnen betekenen, en daarmee een bedreiging voor het realiseren van toekomstige groeiverwachtingen. Beter is het dit hout inderdaad in het bos achter te laten waar het door verrotting langzaam vrijkomt in de vorm van voedingsstoffen voor de resterende houtopstand. Om dezelfde redenen moet vooralsnog ook worden afgezien van de oogst van dit hout voor 'chips' voor energieopwekking (stroom uit de boom).

Onderstammen en wortellijsten

Met het wegzagen van wortellijsten voordat de boom wordt geveld, heeft de veller een betere controle over de valrichting van de boom en ontstaat er tijdens de uitsleep geen onnodige beschadiging van de bosbodem, oppervlakkige wortels en stamschade aan de restopstand. Daarnaast wordt door het vlak afzagen van de wortellijsten het mogelijk om de boom laag bij de grond af te zagen waardoor de stamlengte aanzienlijk wordt verlengd. Bovendien zit in deze onderstammen het meeste volume aan hout (afhankelijk van het vormgetal). Een vaak gehoorde reden om boven de aanzet van wortellijsten te vellen is dat zagerijen deze onderstammen niet willen omdat ze ongeschikt zouden zijn voor verdere verwerking. Voor toepassingen als paalhout, bekisting en ruw bouwhout geldt dit echter niet. Met de introductie van verbeterde veltechnieken kunnen houtverliezen in de vorm van onderstammen worden voorkomen.

Stammen met gebreken

Tijdens de inventarisatie van marktwaardige houtsoorten met een diameter vanaf 35 cm (stock survey) wordt de kwaliteit van de stam vanaf de wortelaanzet tot de eerste zware zijtak (werkhout) beoordeeld op vorm en gebreken (rot, hol, boorders, enz.). Potentieel oogstbare bomen worden op grond van deze kenmerken ingedeeld in kwaliteit A of B. Vervolgens wordt door de bosbeheerder aan de hand van deze gegevens en aanvullende criteria - zoals de onderlinge afstand tussen bomen en potentiële zaadbomen - de oogst bepaald. In veel gevallen op kantoor en niet in het bos zelf. Pas tijdens de velling blijkt of de inventarisatie, de beoordeling van de stamkwaliteit en de selectie van de oogstbare bomen goed is geweest. Dit kan resulteren in het vellen stammen met gebreken of anderszins, die vervolgens alsnog achterblijven in het bos. Met een verbeterde inventarisatie en stambeoordeling, en het vaststellen van de oogst (mede) in het bos, kan het vellen van niet-oogstbaar hout worden voorkomen.

Verloren stammen

Hoewel het juiste gebruik van de 'log tags' van de SBB het verlies van stammen in het kapvak administratief uitsluit, gaan in de praktijk nog steeds stammen (of delen ervan) verloren die wel geveld maar vervolgens niet uitgesleept worden. Deze verliezen zijn relatief eenvoudig te voorkomen door gebruik te maken van systemen waarbij na de velling de velploeg 'fysiek' een genummerd label op de stam (of stamstuk) achterlaat, dat vervolgens door de uitsleepploeg weer verzameld en samen met de stam weer ingeleverd moet worden op de log yard. Het gebruik van zogenaamde transponder, zelf met signaal of GPS functies, zijn meer technische varianten op dit systeem. Met de invoering van dergelijke systemen kan het zoekraken van stammen worden voorkomen.

4.2 Preventie in de organisatie

Met een goede en adequate uitvoering van de houtoogst kan veel onnodig verlies van hout in het bos worden voorkomen. De basis hiervoor ligt in de organisatie van het werk en de managementkeuzes die hierbij gemaakt worden. Hieronder volgen een aantal aandachtspunten voor het management die een belangrijke bijdrage kunnen leveren aan het voorkomen van houtverliezen tijdens de bosexploitatie.

Standaardisatie, sortimenten en markten

De houtoogst wordt gepland aan de hand van de inventarisatie van het betreffende kapvak en vastgesteld op basis van de aanwezige houtvoorraad. Gezien vanuit het productievermogen van het bos is dit een juist uitgangspunt waarbij de duurzame productie van hout wordt gerespecteerd. Daarnaast is het echter ook belangrijk om de vraag vanuit de markt in de selectie van de oogst te betrekken. Al tijdens de planning en uitvoering van de houtkap is het van essentieel belang om te weten wat de uiteindelijke bestemming van het hout zal zijn. Deze kennis is medebepalend voor de keuze van de te oogsten soorten en afmetingen. Terwijl dit principe bij de productie van paalhout 'common practice' is (selectie op basis van soort, diameter en lengte), is tijdens de kap van overig hout de bestemming vaak niet bekend. Hier wordt het afkorten van onderstammen, kronen en blokken bepaald aan de hand van onduidelijke criteria, meestal in relatie tot de (on)mogelijkheden van uitsleep en transport. Beter zou het zijn om tijdens de oogst van rondhout al een helder beeld te hebben van de bestemming van het hout en op grond van de hiervoor geldende specificaties te vellen en te korten. Zijn de klantspecifieke vereisten niet bekend, dan zou het rondhout conform (inter)nationaal geldende standaarden in relatie tot soort, diameter en lengte geogst moeten worden. Verliezen van rondhout kunnen hierdoor aanzienlijk worden beperkt.

Training en motivatie

Met goed getraind en gemotiveerd personeel kunnen veel oogstverliezen worden voorkomen. Juiste veltechnieken voorkomen het opscheuren van stammen tijdens het vellen en het breken tijdens het vallen. Goede werkinstructies en kennis van productstandaarden en van de 'bestemming' van het hout, dragen bij aan een verbeterde maatvoering van het rondhout en motiveren - indien nodig - tot het verlengen van stamstukken door het sparen van onderstammen en/of het opsnoeien van kronen. Hierbij kan ook de introductie van een vorm van prestatiebeloning (incentives) worden overwogen.

4.3 Samenvatting

Ongewenst houtverliezen in de bosexploitatie kunnen voorkomen worden door:

- Weten voor wie en voor wat je oogst: de oogst in overeenstemming te brengen met marktspecificaties en de introductie van standaarden en sortimenten;
- Meer aandacht voor het behouden van onderstammen en (beperkt) uitsnoeien van kronen waardoor de lengte van het werkhout aanzienlijk wordt verlengd;
- Naast de labels van de SBB, de introductie van een systeem van labels of transponders ter voorkoming van het 'zoekraken' van gevelde stammen;
- Middels trainingen het verbeteren van inventarisatie en vel- en sleeptechnieken;
- Verbeterde motivatie van personeel door ze te informeren over de 'bestemming' van het hout.

5. Het voorkomen van resthout in de houtverwerking

In de SWP-project baseline studie (Mayra Sumter, 2012) wordt geconstateerd dat het machinepark voor houtverwerking in het algemeen verouderd is (pag. 18) en dat vernieuwing en modernisering ervan de kwaliteit van houtproducten aanzienlijk zal verbeteren. Dit kan niet zondermeer worden gesteld. Ook met verouderde machines kunnen kwalitatief goede producten worden gemaakt, mits deze machines en het zaag- en snijgarnituur goed zijn onderhouden en op de juiste wijze worden gebruikt. Het kunnen handhaven van een constante maatvoering is hierbij van essentieel belang.

Vaste maatvoering bij het verzagen van hout heeft grote invloed op het beperken van houtverliezen tijdens verdere bewerkingen zoals schaven en profileren. Daarnaast is de keuze van zagen van belang, bandzagen zijn aanzienlijk houtefficiënter dan cirkelzagen en raamzagen.

5.1 Preventie in de uitvoering

Houtinkoop

Het beperken van resthout in de houtverwerkende bedrijven begint met een kritische inkoop van grondstoffen, de stammen of het primair gezaagd rondhout. Koop enkel die partijen hout waarvan met zekerheid gesteld kan worden dat ze geschikt zijn voor verdere verwerking tot het gewenste eindproduct en de markt die hiermee wordt bediend. Zagerij terreinen liggen soms 'vol' met partijen hout die ongeschikt blijken voor het doel waarvoor het oorspronkelijk was ingekocht. Met een goed beeld van het eigen verwerkingsproces en de markt en een 'selectie aan de poort' kan dit eenvoudig worden voorkomen. Schroom niet om leveringen die niet aan de gestelde eisen voldoen te weigeren. Hiermee wordt immers niet enkel 'verspilling' van hout voorkomen, maar wordt ook het zagerij terrein schoon en overzichtelijk gehouden. Dit betreft zowel het stamhout als het primair gezaagd hout.

Houtverwerking: zagen, schaven en profileren

Resthout in de houtverwerking ontstaat in de vorm van schors en schaaldelen, zaagsel en krullen en afkortstukken. Deze verliezen zijn onvermijdelijk, maar de mate ervan wordt mede bepaald door de keuze van de (zaag)machine, de wijze van zagen en de staat van onderhoud.

Machinekeuze

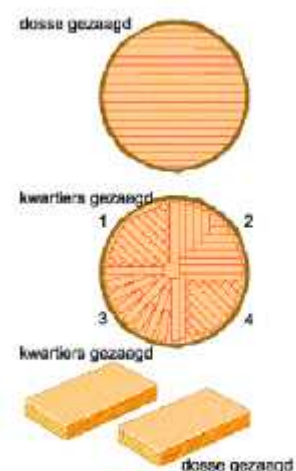
De machinekeuze wordt bepaald door de aard van het werk. Zo zijn kettingzagen primair gemaakt voor het vellen, korten en snoeien van hout. Daarnaast kunnen kettingzagen worden gebruikt voor het kantrechten van rondhout. Vanuit het oogpunt van houtefficiëntie moet het zogenaamde 'chainsaw milling' worden ontraden. Door de brede ketting en blad zijn de zaagverliezen enorm. Indien wordt gekozen voor 'in situ' zagen van rondhout bieden mobiele zaagmachines een efficiënter alternatief. Afhankelijk van het type zijn deze machines uitgerust met een zaagblad (zoals de Lucasmill) of een bandzaag (zoals de Woodmizer). Hoewel de aanschaf van een dergelijke machine afhangt van meerdere factoren, zou vanuit houtefficiëntie gekozen moeten worden voor het gebruik van de bandzaag. Ook voor het verdere (her)zagen van hout heeft het gebruik van bandzagen de voorkeur boven zaagbladen zoals toegepast in raamzagen en cirkelzagen. Gemiddeld zijn bandzagen tot 50% dunner dan cirkelzagen: een resthout reductie van 50% in deze schakel van de keten!

Voor het schaven en profileren kan in het algemeen gesteld worden dat meerszijdige banken maatvaster zijn. Ook hiermee kunnen dus houtverliezen worden beperkt.

Wijze van zagen

Door gebruik te maken van de juiste zaagtechniek kan een aanzienlijke verspilling van hout worden voorkomen. Met kennis van algemene houtanatomie en het soortspecifieke gedrag zoals krimp/zwel en spanning, kan met het juist 'aanzagen' van het hout een belangrijk deel van de in het verse hout aanwezige spanning worden weggenomen.

Samen met een juiste manier van stapelen en/of oplatten van het hout kan hiermee ongewenste vervorming van gezaagd hout worden voorkomen. Bij het zagen wordt onderscheid gemaakt tussen 'dosse' en 'kwartiers' en de diverse tussenvormen.



Figuur 10: Wijze van zagen

Onderhoud

Belangrijkste redenen voor goed onderhoud van machines zijn het bevorderen van de bedrijfszekerheid, het verlengen van de levensduur van de machine en de veiligheid. In relatie tot het verminderen van resthout moet onderhoud vooral bijdragen aan het handhaven van een hoog niveau van 'maatvastheid'. Deze wordt bepaald door de stabiliteit van de mechanische aandrijving van zagen, frezen en beitels en het slijpen ervan. Zo vraagt een niet constante maatvoering van zagen extra inspanning bij het schaven. Dit kost tijd en energie, maar ook extra slijtage van de schaafbank. En meer krullen dan nodig.

Bij goed onderhoud en afstelling (gebruik) van machines kan 'overmaat' van ruw gezaagd hout tot een minimum worden beperkt, waardoor ook het aandeel resthout in de vorm van krullen kleiner zal zijn.

Opslag: optassen en oplatten

De manier waarop het hout wordt opgeslagen heeft grote invloed op de mate van krimp/zwel en vervorming. Juist omdat in veel zagerijen met 'vallende lengtes' wordt gewerkt, vraagt een goede opslag en stapeling van het hout extra aandacht. Al het gezaagde hout heeft immers niet dezelfde lengte. Met 'passen en meten' moet de houtstapel toch altijd zo uniform en compact als mogelijk worden gemaakt.

Met het optassen wordt het 'koud' stapelen van gezaagd hout bedoeld. Hoewel dit soms gewenst kan zijn om direct na het zagen van rondhout een te snelle droging en daarmee scheuren en vervorming te voorkomen, mag deze manier van stapelen nooit te lang duren. Omdat ventilatie niet mogelijk is, bevordert het de ontwikkeling van schimmel en houtrot. Ook primair gezaagd rondhout wordt bij voorkeur gestapeld op latten. Gedroogd hout moet juist wel altijd zo compact mogelijk gestapeld worden om hiermee het herintreden van vocht te beperken.

Het oplatten van hout, waarbij het gezaagd hout op latjes wordt gestapeld, voorkomt vervorming en bevordert de natuurlijke proces van hout. Voor het winddrogen en voor langdurige opslag is oplatten een noodzaak. Zoek een geschikte locatie voor deze wijze van houtopslag, waarbij de wind vrij spel heeft maar de houtstapels droog en niet in de felle zon staan, bij voorkeur in een open loods. Plaats de stapellatjes met een onderlinge afstand van 30-50 cm en altijd precies recht boven elkaar. Met een juiste opslag van het bewerkte hout kan veel houtverlies worden voorkomen.

5.2 Preventie in de organisatie

Standaardisatie

Nog meer dan bij de houtoogst is het bij de houtverwerking van belang om te weten wat de uiteindelijke bestemming van het hout zal zijn. Het feit dat in zagerijen nog veel met vallende lengtes wordt gewerkt, duidt erop dat er onvoldoende zicht is op markten. Er wordt gezaagd op de mogelijkheden die de stam biedt, niet op basis van eisen vanuit de markt. Echter, omdat vroeg of laat ook vallende lengte tot bestek verzaagd zal worden, zijn uiteindelijke houtverliezen toch nog onnodig groot. Daarbij komt dat wisselende lengtes moeilijk te hanteren zijn en een groot risico hebben op beschadiging of breuk.

Standaardisatie en normering zijn belangrijke instrumenten ter verhoging van de efficiëntie in houtverwerking en handel. Werken conform deze standaarden zal bijdragen aan een verbetering van de houtbenutting en daarmee het verminderen van het aandeel resthout. Deze 'winst' zal met name gerealiseerd worden door een beperking van afkortverliezen. Meest gangbare productnormen zijn NEN en NEN-EN voor de Europese markten. Normering voor hout in constructieve toepassingen is veelal vastgelegd in zogenaamde Nederlandse praktijkrichtlijnen (NPR's). Toepassing van deze normen en richtlijnen draagt bij aan een verbeterde houtbenutting in zagerijen en bouwplaatsen.

Training en motivatie

Net als bij de besexploitatie geldt ook hier dat met goed getraind en gemotiveerd personeel veel houtverlies voorkomen kan worden. Met adequaat onderhoud van het machinepark, goed geslepen zagen en beitels en de juiste zaagtechnieken en opslag van hout, kan veel verlies aan hout worden voorkomen. Goede werkinstructies en kennis van productstandaarden en van de markt, dragen bij aan een verbeterde maatvoering van hout en houtproducten. Praktijkgerichte trainingen zijn hierbij van groot belang.

Orde en netheid

Overzichtelijk en geordend beheer van de houtvoorraad in alle stadia van de houtverwerking, 'stock pile management', kan een belangrijke bijdrage leveren in het voorkomen van houtverlies. Een goed doordachte inrichting van werkplaatsen en zagerijen waarbij met een juiste opstelling van machines de interne houtbewegingen tot een minimum zijn beperkt, beperken het risico op schade en breuk. Gescheiden opslag van 'afkeur', zaagsel en krullen en eventuele afkortverliezen, geeft inzicht in de volumes van de verschillende soorten resthout en daarmee een beter zicht op de mogelijkheden tot hergebruik. Deze en overige aspecten met betrekking tot de bedrijfsvoering dragen bij aan het reduceren van vermijdbare houtverliezen binnen houtwerkplaatsen.

5.3 Samenvatting

Ongewenst houtverliezen in de houtverwerkende industrie kunnen voorkomen worden door:

- Een kritische inkoop van grondstoffen en selectie 'aan de poort';
- Machinekeuze, goed onderhoud en verbeterde zaagtechnieken;
- De inrichting van werkplaatsen, orde en netheid en meer aandacht voor 'stock pile management';
- De introductie van standaarden;
- Training en verbeterde motivatie van het personeel.

6. Criteria voor selectie: wat te kiezen?



De al eerder genoemde 'Ladder van Lansink' is een goed hulpmiddel voor het maken van keuzes als het gaat om het hergebruik van resthout. De hierin gehanteerde criteria gaan er immers vanuit dat het afvalproduct, in ons geval schoon resthout, altijd moet worden aangewend in toepassingen waarmee de waarde van het resthout geoptimaliseerd wordt en de 'winst' voor het milieu het grootst. Storten en verbranden scoren hierbij het laagst, terwijl juist dit in de Surinaamse zagerij industrie nog veel 'common practice' is. Bij het zoeken naar alternatieve mogelijkheden voor de verwerking van het resthout zal de ladder - zoals hiernaast afgebeeld - dus verder beklommen moeten worden.

Figuur 11: Ladder van Lansinck

Preventie, het verminderen van resthout, is hierin het hoogste niveau. In de voorgaande hoofdstukken van deelrapport zijn hiervoor een aantal mogelijkheden beschreven waaruit gekozen kan worden. De ladder kan ons daarbij echter niet helpen, we zitten immers al op de hoogste sport. Bedrijven zullen hierin dus hun eigen keuzes moeten maken. Deze is mede afhankelijk van de bedrijfsactiviteiten (houtoogst en/of verwerking) en het huidige operationeel- en management niveau. Gekozen kan worden uit de aandachtspunten zoals die in deze notitie zijn beschreven en samengevat:

Ongewenst houtverliezen in de *bosexploitatie* kunnen voorkomen worden door:

- De oogst af te stemmen op de marktvaart en de introductie van standaarden en sortimenten;
- Meer aandacht voor de mogelijkheden tot het 'verlengen' van het werkhout;
- De introductie van een systeem van labels of transponders;
- Middels trainingen het verbeteren van inventarisatie en vel- en sleeptechnieken;
- Verbeterde motivatie van personeel door ze te informeren over de 'bestemming' van het hout.

Ongewenst houtverliezen in de *houtverwerkende industrie* kunnen voorkomen worden door:

- Een kritische inkoop van grondstoffen en selectie 'aan de poort';
- Machinekeuze, goed onderhoud en verbeterde zaagtechnieken;
- De inrichting van werkplaatsen, orde en netheid en meer aandacht voor 'stock pile management';
- De introductie van productstandaarden;
- Training en verbeterde motivatie van het personeel.

7. Uitwerking van de gemaakte keuzes

Met de uitvoering van het onderhavige SWP-project wordt een bijdrage geleverd aan de verbetering van het kwaliteitsniveau van de Surinaamse houtsector om daarmee haar concurrentiepositie te versterken. Belangrijk onderdeel hierin is het vergroten van de houtefficiëntie. Hoofdbestanddeel van het project is de ontwikkeling van een softwarepakket dat de gebruikers inzicht geeft in de houtstromen binnen de verschillende schakels van de gehele productieketen (van bos tot eindgebruiker) en de efficiëntie van het gebruik - en daarmee ook de verliezen - van het hout. Op grond van deze kennis kunnen vervolgens gemotiveerde keuzes gemaakt worden over het 'waar en hoe' de houtefficiëntie te verbeteren.

Sommige van deze keuzes zijn echter al gemaakt bij de formulering van dit project: (1) het bieden van een reeks technische trainingen in de houtverwerking, productontwikkeling en marketing, en (2) het beschrijven en introduceren van de meest gangbare productstandaarden zoals die gelden in de nationale en internationale houthandel.

Naast een aantal overige suggesties ter voorkoming van houtverliezen, wordt ook in dit deelrapport het belang van training en standaardisatie benadrukt. Daarmee wordt binnen het huidige SWP-project dus feitelijk nu al adequate uitwerking gegeven aan een aantal aanbevelingen vanuit dit document. Overige keuzes kunnen vervolgens gemaakt en uitgewerkt worden op het individuele niveau van de participerende bedrijven.

DEELRAPPORT 1: Houtverliezen en resthout in de houtoogst en houtverwerkende industrie
DEELRAPPORT 2: Mogelijkheden tot het verminderen van houtverliezen en resthout
DEELRAPPORT 3: Mogelijkheden tot het hergebruik van houtverliezen en resthout
DEELRAPPORT 4: Uitwerking van enkele opties voor hergebruik van industrieel resthout

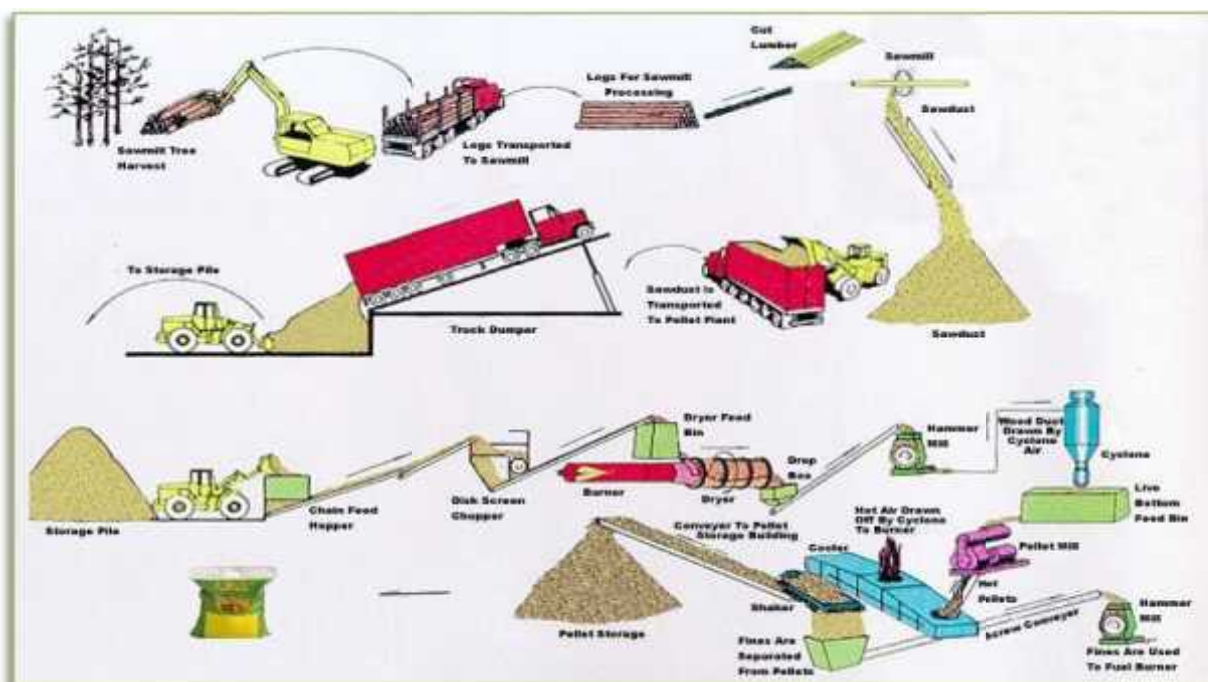
Opties voor hergebruik



- Overzicht van mogelijkheden voor hergebruik van houtverliezen en resthout in de houtverwerkende industrie;
- Selectie van opties voor hergebruik volgens de 'Ladder van Lansink'.

1. Inleiding

Dit deelrapport (3) geeft een beschrijving van de stappen 2.2 en 2.3 van het werkplan. Het beschrijft een aantal mogelijkheden voor hergebruik van resthout in de houtverwerkende industrie en komt vervolgens tot een rubricering en prioritering van nader uit te werken 'opties voor hergebruik'. Bij de keuze van opties is uitgegaan van het 'cascade principe' zoals dat is aangereikt in de 'Ladder van Lansink' (zie deelrapport 2). Na interne bespreking van dit derde deelrapport door de projectpartners is het aan hen om te kiezen, waarna als laatste stap in dit project is gewerkt aan een nadere uitwerking van de gekozen mogelijkheden voor hergebruik (stap 2.4).



Figuur 12: Flowchart van het proces van oogst en verwerking van energiehout.

Oogst en verwerking van energiehout
..... ook een goede optie voor het hergebruik van industrieel resthout.

2. Overzicht van opties voor hergebruik

In het vorige deelrapport lag de nadruk op de houtverliezen die tijdens de houtoogst en de houtverwerking ontstaan, en wat gedaan kan worden om deze te beperken. Met verbeterde bosinventarisatie, log tracking, 'thin kerf' zaagtechnieken, praktijktrainingen en de invoering van productstandaarden en verbeterde afstemming tussen de schakels in de handelsketen, kan de 'recovery rate' aanzienlijk worden verhoogd. Daarmee hebben we het in feite over opties en activiteiten op de bovenste trede van de Ladder van Lansink: Preventie. Beschouwen we de totale productieketen van bos tot consument, dan is met preventie veruit de grootste verbeterslag te maken. Echter, niet elke onderneming is actief in de gehele keten. Bovendien, een niet onbelangrijk deel van het ontstane resthout is inherent aan het productieproces en daarmee niet te vermijden.

In dit derde deel wordt stilgestaan bij wat de mogelijkheden zijn op het moment dat het restafval er eenmaal is, waarbij de nadruk ligt op (her)gebruik, recycling en de aanwending van resthout voor energieopwekking. Verbranden zonder de terugwinning van energie en/of storten worden hierbij buiten beschouwen gelaten. Zij vormen immers het logische 'sluitstuk' als alle andere mogelijkheden niet toepasbaar blijken. Het gaat hierbij in beginsel niet zozeer om de meest gewenste aanwending van industrieel resthout voor de Surinaamse houtsector, maar eerder om een overzicht te schetsen van toepassingen van resthout zoals deze momenteel elders in de houtwereld worden aangewend.

Een nadere uitwerking van potentiële toepassingen in Suriname is beschreven in de vierde en laatste deelstudie binnen deze opdracht. Daarbij zal worden ingegaan op onderwerpen zoals aangegeven in activiteit 2.4 van het werkplan. Voor het maken van concrete direct toepasbare plannen voor Suriname is het nog te vroeg, daarvoor moet immers eerst met kwantitatieve data worden onderbouwd hoeveel resthout, in welke vorm, op welk moment en waar beschikbaar is. Deze data zal pas beschikbaar zijn na implementatie van het softwarepakket dat momenteel ontwikkeld wordt.

Technisch gezien kan er veel, maar het is wellicht niet realistisch te verwachten dat zich binnen afzienbare tijd een investeerder zal melden die een pellet-fabriek gaat neerzetten en ook nog een goede prijs voor het resthout (=grondstof) gaat betalen. Daarbij is vooral de 'scale of operation' van belang. De schatting van 200.000 m³ resthout in Suriname op jaarbasis lijkt veel, maar kijken we naar de capaciteit van de verschillende installaties, dan is het dat niet. Het gaat dan al snel om miljoenen tonnen resthout die jaarlijks nodig zijn om dergelijke installaties te voeden en rendabel te kunnen exploiteren. In de context van Suriname zullen mogelijkheden dan ook gezocht moeten worden in het creëren van minder ambitieuze 'meerwaarde' waarbij efficiënt gebruik van grondstof en milieudoelstellingen voorrang krijgen op het economisch gewin. Het vinden van creatieve toepassingen in combinatie met nichemarkten, waarbij de extra bewerking van het resthout slechts beperkte investeringen vergt, biedt echter mogelijkheden.

2.1 Hergebruik: het gebruik van afkortstukken voor het maken van nieuwe producten

Het vervaardigen van nieuwe gebruiksobjecten uit kleinere stamstukken of afkortstukken kan in vele vormen en toepassingen. Belangrijk is het om hierbij een onderscheid tussen 'binnen' of 'buiten' te maken.



Goed gedroogde reststukken lenen zich prima voor het vervaardigen van binnenmeubelen, parketvloeren (mozaïek) en overige kleine constructies. Door gebruik te maken van verlijmingstechnieken zoals vingerlassen en lamineren, is het mogelijk om van reststukken vanaf 30 cm lengte panelen te maken waarvan de maatvoering slechts wordt beperkt door de grootte van de lijmtafels. Voor het vervaardigen van kleinere voorwerpen kan gedacht worden aan houten keukengerei, snijplanken en serveerbladen, maar bijvoorbeeld ook aan het maken van kunstobjecten en souvenirs.

Voor toepassingen buitenshuis is de natuurlijke duurzaamheid van het hout belangrijk. Maar ook hier zijn volop mogelijkheden voor het hergebruik van reststukken, zowel vanuit het bos als de zagerij. Tuinmeubilair, tuintegels en vlonders, hekken en rasterwerken, kunnen vaak van kortere stukken gemaakt worden. Ook kan gedacht worden aan het maken van shingles voor dakbedekking en gevelbekleding.

Tenslotte kan nog overwogen worden om de grotere stukken resthout te gebruiken voor het maken van verpakkingsmaterialen zoals kratten en kisten. Hierbij kan ook aan pallets worden gedacht. Terwijl de eerste veelal eenmalig maatwerk betreft, moeten herbruikbare pallets voldoen aan internationale normering.



Al deze en andere mogelijkheden tot het herbestemmen van grotere stukken resthout kunnen in eigen beheer worden ontwikkeld en uitgevoerd. Noodzakelijk is dit niet. Misschien is het mogelijk anderen hiervoor te motiveren en zo de grondstoffen te leveren voor nieuwe bedrijvigheid in Suriname. In andere gevallen kan aangesloten worden bij al bestaande initiatieven. Suriname kent al bedrijven die actief zijn op het terrein van vingerlassen/lamineren en de vervaardiging van pallets.

Het Nederlandse bedrijf WWP in Groenlo verlijmt en vingerlast zelf o.a. resthout:
zie <http://www.wwwwoodproducts.com/www>
Via deze website kunnen ook interessante video's bekijken worden.

2.2 Recycling: het gebruik van resthout voor chips, pulp en compost



In tegenstelling tot de term 'hergebruik' waarbij het resthout in geaardheid ongewijzigd blijft, wordt hier met 'recycling' bedoeld dat het industrieel resthout pas nadat het een extra bewerking - zoals het versnipperen of vermalen - heeft ondergaan, geschikt is voor overige toepassingen. Door deze bewerking kan het industrieel resthout nu ook vermengd worden met andere afvalstromen van schoon hout, zoals bouw- en sloopafval. Door deze combinatie met 'bronnen' buiten de houtsector kan het totale volume van geschikte grondstof aanzienlijk groter worden. Met gerichte samenwerking tussen sectoren kan de

potentiële haalbaarheid van 'opties voor recycling' toenemen.

Een eerste optie is het (zelf) verkleinen (chippen) van resthout voor verdere verwerking binnen de eigen bedrijfstak. De zo verkregen chips, al dan niet gemengd met krullen, zaagsel en/of houtmot, kunnen dienen als grondstof voor de vezelplaatindustrie. Plaatmaterialen zijn er in diverse samenstelling en structuur, zoals Oriented strandboard (OSB), Medium Density Fibreboard (MDF), Laminated Veneer Lumber (LVL) en chipboard. Elk product kent 'eigen' productieprocessen en specificaties voor grondstof. Daarnaast gelden strenge eisen betreffende volume en tijdigheid van de levering van deze grondstoffen. Daarbij gaat het altijd om grootschalige productie. Huidige volumes van resthout in Suriname zijn hiertoe waarschijnlijk ontoereikend.

The situation is quite different in East Malaysia [Sarawak], where a substantial number of secondary processing facilities have been set up during the second half of the 1990s. The raw material is mill residues of *mixed hardwood species*. The chipboard and MDF plants, chipping stations, co-generation and boiler plants and briquetting and carbonizing plants in Sarawak are all modern, large-scale operations....
Source: Ravn, 1999a in <http://www.fao.org/docrep/003/X6966E/X6966E02.htm>

Vers hout, dus ook industrieel resthout, is een belangrijke grondstof voor het vervaardigen van papier. Ook als voor een belangrijk deel oud papier wordt hergebruikt, blijft houtvezel noodzakelijk voor de productie van kwaliteitspapier. Daarnaast is voor het maken van papier veel warmte nodig, resthout kan daarvoor een belangrijke bron van energie zijn. De basisgrondstof van papier is houtvezel (cellulose) welke wordt verkregen door het verkleinde hout te ‘koken’ met toevoeging van sodiumhydroxide om zo de houtvezels en de lignine (dat het hout samenbindt) van elkaar te scheiden. De behoefte aan (rest)hout is bij de papierindustrie dus tweeledig: enerzijds zijn altijd weer nieuwe houtvezels nodig voor het maken van papier, anderzijds kan resthout gebruikt worden om te voorzien in de warmtebehoefte.

South Korea’s Korindo Group is planning to invest USD 500 million in a factory on Kalimantan Island, with the capacity to process 600,000 tons of pulp annually for particle board and paper. The factory will use plantation grown Acacia and Eucalyptus as raw materials. (Quoted by Jakarta Globe)

Ook Suriname en Guyana kennen een bescheiden papierindustrie. In Suriname wordt papier tissue (toiletpapier, keukenrol, servetten, e.d.) gemaakt van oud papier. De hiervoor noodzakelijke warmte (stoom) wordt geleverd door brandhout. In Guyana wordt papier vervaardigd voor verpakkingen (pakpapier, karton, dozen, e.d.) waarbij ook gebruik gemaakt wordt van industrieel resthout (<http://www.ccigy.com/recycling-program.html>). Mogelijkheden voor Surinaams resthout zouden nader onderzocht kunnen worden.

Houtchips of schors kunnen ook worden toegepast als ‘mulch’ in de land- en tuinbouw, waarbij het als strooisellaag en bodembedekker zowel een bemestende als onkruidwerende functie heeft. Schoon resthout is een zeer gewaardeerde grondstof voor het maken van deze mulch.



Soortgelijk materiaal kan ook worden gebruikt als kindvriendelijke ondergrond in tuinen, parken en als ondergrond op speelplaatsen (<http://www.wastewoodmanagement.co.nz>).

Houtkrullen en zaagsel kunnen toegepast worden als ondergrond (strooisel) in de tuinbouw of ‘vloer’ in de pluimveesector en voor maneges. Hierbij moet wel worden gelet op de oorsprong van het materiaal, houtstof en zaagsel van bepaalde houtsoorten kan nadelig zijn voor de diergezondheid.



Ter voorkoming van bodemverontreiniging is er voor zaagsel mogelijke afzet bij garages en overige installaties als absorptiemiddel voor gemorste milieuschadelijke vloeistoffen.

Tenslotte kan verkleind resthout, schaafkrullen en zaagsel gemengd worden met grond om verwerkt te worden tot compost en verrijkte potgrond ten behoeve van de teelt van (sier)planten, (boom)kwekerijen of de biologische tuinbouw. Juist deze laatste vertoont al jaren op rij een sterke groei en ontwikkelt zich daarmee als een interessante potentiële afnemer van compost en mulch van traceerbare en betrouwbare oorsprong.

2.3 Energie: resthout voor elektriciteit en warmte

Sinds mensenheugenis is hout een gewaarde brandstof voor warmte en meer recent voor het genereren van elektriciteit. Hierin kan een onderscheid gemaakt worden tussen het gebruik van hout, dus ook resthout, in een industriële of particuliere toepassing.

Resthout kan als 'industrial fuelwood' worden gebruikt binnen het eigen productieproces - bijv. als warmtebron voor het kunstmatig drogen van hout - of voor andere industriële installaties zoals steenovens, ambachtelijke bakkerijen of de eerder genoemde papierproductie. Elke toepassing kent haar eigen eisen ten aanzien de vorm, samenstelling en hoeveelheid resthout die hiervoor gewenst is. Het is dan ook van belang na te gaan welke industrieën er in de omgeving zijn die eventueel behoefte hebben aan 'brandhout' en de vereiste specificaties.

Resthout, al dan niet verkleind, kan in een eigen installatie worden aangewend voor energieconversie of worden verkocht aan een energiecentrale waar het wordt bijgestookt (co-generation) in het proces van warmte- of energieopwekking. Het onderscheid zit met name in het eindproduct: elektriciteit, warmte of beiden (in het geval er op het bedrijf ook geforceerd wordt gedroogd). Het aanwenden voor het opwekken van elektriciteit scoort hoger op de Ladder van Lansink, vanwege de vermeden CO₂-uitstoot in vergelijking met het gebruik van fossiele brandstoffen.

Door aanwending van deze energiebronnen en implementatie in de eigen productielijn kunnen op termijn belangrijke besparingen worden bereikt. De investeringskosten in co-generation zijn relatief laag en de terugverdientijd, afhankelijk van de lokale energieprijzen, kort. Als de installaties geschikt zijn voor het gebruik van chips, is eigenlijk alleen een versnipperaar, transport binnen de site en voldoende opslagcapaciteit nodig, waarbij de chips niet nat worden of gaan broeien.



Suka Jaya Makmur, Ketapang, Indonesië: een FSC-gecertificeerd bedrijf met zagerij en een concessie van 171,340 ha, heeft recentelijk een eigen energiecentrale gebouwd met een capaciteit van 7MW, die momenteel op halve kracht gebruikt wordt. 2,5MW wordt gebruikt in de eigen fabriek. 1MW wordt teruggeleverd aan het energienet. Vanwege de lage teruglever-vergoedingen wordt de capaciteit (nog) niet opgevoerd.

Steeds meer warmte-/krachtinstallaties die geschikt zijn voor het bijstoken van biomassa doen dit in de vorm van zogenaamde pellets. Pellets zijn tot korrels geperst en gedroogd hout dat daardoor homogeen van vorm en samenstelling is. De vraag naar pellets als duurzaam alternatief voor fossiele brandstof stijgt wereldwijd. Naast hout dat specifiek voor dit doel wordt geteeld op energie-plantages, wordt ook gebruik gemaakt van industrieel (schoon) resthout. Het opzetten van een coöperatieve 'pellet-plant' zou een bijdrage kunnen leveren aan nieuwe 'bedrijvigheid' in Suriname.

European CO₂ emission reduction targets have resulted in a number of European utilities shifting from fossil fuels to biomass as a "renewable" energy source. Europe is currently the world's largest importer of wood pellets for biomass energy production. European demand for wood has resulted in a proliferation of wood pellet manufacturing facilities across the Atlantic seaboard of the US South.

According to a new report by Wood Resources International, the Southern US surpassed Canada this year as the leading exporter of wood pellets to Europe, exporting in excess of 1.5 million tons this year. WRI forecasts that number to reach to 5.7 million tons in 2015. The report predicts that growth to continue, as during the third quarter of 2012, three companies announced plans for new pellet plants in Georgia and six are current under construction, adding as much as 4.2 million tons of exported wood pellets by 2015.

Enviva is one of the largest manufacturers of wood pellets in the United States and Europe. With U.S. manufacturing facilities and partner facilities in Mississippi, North Carolina and Virginia, Enviva has an annual production capacity of more than 900,000 tons (825,000 metric tons). Enviva also operates a deep water terminal at the Port of Chesapeake, which has the capacity to receive and store up to three million tons of woody biomass annually.

<http://www.dogwoodalliance.org/wp-content/uploads/2012/11/Whole-Tree-Wood-Pellet-Production-Report.pdf>

Een meer lokale en kleinschalige variant is het aanbieden van resthout als brandhout aan particulieren. Dit kan in verschillende vormen, bijvoorbeeld als hout of als houtskool, maar ook vanuit verschillend perspectief.

Resthout aanbieden aan de eigen personeel of omwonenden kan voor de betrokkenen een belangrijke bijdrage leveren in de eigen behoefte aan bijvoorbeeld brandhout, maar kan ook een interessante mogelijkheid bieden voor het creëren van bedrijvigheid en inkomsten.

Met name de productie van houtskool biedt hiervoor goede mogelijkheden. Bovendien biedt het stimuleren van dergelijke activiteiten het houtbedrijf een goede optie voor het invullen van haar sociale doelstelling zoals vereist bij vormen van proces-certificatie.

De techniek van het maken van houtskool is oud en eenvoudig. Het proces dat plaatsvindt is de verkoling van hout, ofwel pyrolyse. Het hout wordt opgestapeld in zogenaamde meilers en verhit op een manier dat slechts een beperkte hoeveelheid zuurstof kan toetreden. Het grootste deel van het hout verbrandt dan niet terwijl de vluchtige bestanddelen ontwijken.

Er zijn ook machines waarmee briketten kunnen worden geperst in bijna elke gewenste vorm, afhankelijk van de vereisten.



3. Kiezen: hergebruik, recycling of energie

In de voorgaande hoofdstukken is een aantal opties beschreven voor het gebruik van resthout in vormen van (1) hergebruik, (2) recycling of (3) als grondstof voor de conversie tot warmte/kracht. Conform de 'Ladder van Lansink' zou gestreefd moeten worden naar één of meerdere toepassingen op de hoogst mogelijke treden van deze ladder. Het is nu aan de FSWPS-partners hierin keuzes te maken vanuit onderstaand overzicht:

Tabel 7: Opties voor het gebruik van resthout

HERGEBRUIK	Afkortstukken voor composiet toepassingen 'binnen'	
	Afkortstukken voor composiet toepassingen 'buiten'	✓
	Verpakkingen zoals kisten en kratten (eenmalig)	✓
	Pallets (eenmalig en/of hergebruik)	✓
	-	
RECYCLING	Diverse vormen van plaatmaterialen	
	Hout als grondstof voor papier	
	Houtsnippers voor 'landscaping' en tuinbouw (mulch)	✓
	Compostering en/of verrijkte teeltaarde	
	-	
CONVERSIE	Bewerking als grondstof voor 'eigen' bio-based energie	✓
	Bewerking voor levering t.b.v. externe co-generating	✓
	Productie van houtskool (industrieel)	✓
	Beschikbaar voor particuliere houtskool productie	✓
	Beschikbaar als particulier brandhout 'as it is'	

Met het afvinken van opties voor hergebruik, recycling of conversie kan worden aangegeven welke opties gewenst zijn voor nader onderzoek. Deze keuze is aan de FSWPS-partners waarbij steeds bedacht moet worden dat de 'grootste winst voor het milieu' bereikt wordt in de gevolgde prioritering conform Lansink: Hoe hoger op de lijst, hoe groter deze milieuwinst.

Natuurlijk moeten keuzes ook uitvoerbaar zijn in de Surinaamse realiteit. Het zijn de FSWPS-partners zelf die dit het best kunnen beoordelen. De in bovenstaande tabel aangegeven voorkeuren (de vinkjes) dienen dan ook slechts als voorbeeld en 'inschatting' van de consultant.

De uiteindelijke keuze zal zich moeten beperken tot maximaal vijf opties.

4. De uitwerking van de gekozen opties

Zodra de door de FSWPS gekozen opties bekend zijn, worden deze in de volgende en laatste stap van dit onderzoek nader uitgewerkt. Conform de verstrekte opdracht betreft dit een beschrijving van de volgende onderwerpen:

- Typering van het te gebruiken resthout;
- Methodes van verzamelen en opslag;
- Machines en bewerking;
- Markt: kansen en bedreigingen.

De beschrijving zal voornamelijk 'kwalitatief' van aard zijn, kwantitatieve analyses omtrent 'haalbaarheid' zijn pas mogelijk nadat vanuit het hiervoor ontwikkelde softwarepakket voldoende betrouwbare data beschikbaar zijn.

Naast een beknopte beschrijving per verwerkingsoptie kan vervolgens een aanzet gegeven tot het opstellen van een zogenaamde SWOT-analyse. Hiermee kunnen zowel de sterktes & zwaktes (intern) als de kansen & bedreigingen (extern) worden geïnventariseerd. Het maken van een volledige SWOT-analyse kan niet zonder de inbreng van de projectpartners. Deze inbreng kan geleverd worden tijdens de geplande eindpresentatie van de resultaten van dit project.

DEELRAPPORT 1: Houtverliezen en resthout in de houtoogst en houtverwerkende industrie

DEELRAPPORT 2: Mogelijkheden tot het verminderen van houtverliezen en resthout

DEELRAPPORT 3: Mogelijkheden tot het hergebruik van houtverliezen en resthout

DEELRAPPORT 4: Uitwerking van enkele opties voor hergebruik van industrieel resthout

Uitwerking van enkele opties voor hergebruik

- Gebruik van afkortstukken voor composiettoepassingen
- Gebruik van houtsnippers voor mulch en compostering
- Gebruik van resthout voor bio-based energy



1. Inleiding

Op basis van het derde deelrapport hebben de partners, mede aan de hand van de 'waste management strategy' (Ladder van Lansink), vijf potentiële opties voor het hergebruik, recycling of conversie van resthout geïdentificeerd. Deze zijn nu nader uitgewerkt in dit vierde en laatste rapport binnen het project.



De selectie is weergegeven in de onderstaande tabel.

Tabel 7: Potentiële opties voor het hergebruik, recycling of conversie van resthout

HERGEBRUIK	Afkortstukken voor composiet toepassingen 'binnen'	✓
	Afkortstukken voor composiet toepassingen 'buiten'	✓
RECYCLING	Houtsnippers voor 'landscaping' en tuinbouw (mulch)	✓
	Compostering en/of verrijkte teeltaarde	✓
CONVERSIE	Bewerking als grondstof voor 'eigen' bio-based energie	✓

Conform de verstrekte opdracht betreft de uitwerking van deze opties een beschrijving van de volgende onderwerpen:

- Typering van het te gebruiken resthout;
- Methoden van verzamelen en opslag;
- Markt en marketing;
- Machines en bewerking;
- Enkele financiële aspecten;
- Bronnen.

Per optie is een puntsgewijze beschrijving gegeven van het type (soort, samenstelling en afmetingen) van resthout dat geschikt is voor deze toepassing, waarna enkele richtlijnen volgen voor de methode van verzamelen en opslag. Immers, nu er een nieuwe bestemming aan dit (rest)hout kan worden gegeven, is het weer een waardevolle grondstof geworden welke met zorg behandeld zal moeten worden. Vervolgens worden een aantal aspecten betreffende markt en marketing benoemd waarna deze beschrijving wordt afgerond met bondige informatie over bewerking en de hiervoor noodzakelijke machines (en investeringen).

De beschrijving zal voornamelijk 'kwalitatief' van aard zijn, kwantitatieve analyses omtrent 'haalbaarheid' zijn pas mogelijk nadat vanuit het hiervoor ontwikkelde softwarepakket voldoende betrouwbare data beschikbaar zijn.

Na een beschrijving per verwerkingsoptie kunnen individuele ondernemers in de sector vervolgens een aanzet gegeven tot het maken van een zogenaamde SWOT analyse. Hiermee wordt gekeken naar de interne sterke en zwakte punten van het bedrijf (Strengths & Weaknesses) en de externe kansen en bedreigingen (Opportunities & Threats).

Het maken van een volledige SWOT analyse kan niet zonder de inbreng van de projectpartners. Deze kan geleverd worden tijdens de geplande eindpresentatie van de resultaten van dit project.



Figuur 13: SWOT analyse

Aansluitend kunnen zij werken aan het bepalen van een bedrijfsstrategie middels het uitwerken van de 'confrontatiematrix'. Hiermee worden de belangrijkste sterkten en zwaktes afgezet tegen de kansen en bedreigingen en ontstaan strategische mogelijkheden:

- Offensief: sterke punten inzetten om kansen te benutten;
- Defensief: sterke punten benutten om bedreigingen af te weren;
- Verbetering: zwakke punten verbeteren om kansen te benutten;
- Overleven: zwakke punten verbeteren om niet aan bedreigingen ten onder te gaan.



Figuur 14: Confrontatie matrix

2. De uitwerking van de gekozen opties

In dit hoofdstuk worden de gekozen opties voor hergebruik, recycling en conversie van resthout nader uitgewerkt. De vijf door de FSWPS partners gekozen opties zijn hierbij samengevoegd tot drie:

1. Afkortstukken voor composiet toepassingen 'binnen' en 'buiten';
2. Houtsnippers voor 'landscaping', tuinbouw (mulch) en compostering;
3. Resthout, zaagsel en krullen als grondstof voor 'eigen' bio-based energie.

2.1 Afkortstukken voor composiet toepassingen 'binnen' en 'buiten'

Op verschillende momenten in de productieketen ontstaat resthout in de vorm van afkortstukken. Deze kunnen verschillen in afmeting, houtsoort (inclusief de soorteigen karakteristieken zoals soortelijk gewicht, natuurlijke duurzaamheid, vezellengte, hardheid, buigzaamheid, bewerkbaarheid, etc.), vochtgehalte, en toepassingsmogelijkheden. De maximale lengte van afkortstukken wordt gesteld op ca. 2 meter, het merendeel zal aanzienlijk korter zijn. Elk afzonderlijk afkortstuk heeft beperkte mogelijkheden, maar samengevoegd en aan elkaar verbonden kan weer een hoogwaardig product ontstaan met vele toepassingen, binnen of buiten.

Een deel van de afkortstukken zal afkomstig zijn van natuurlijk gedroogd hout zijn. Omdat dit nog 'werkt', is dit vooral geschikt voor toepassingen buiten zoals tuinmeubels, terrasvlonders en bijvoorbeeld hekwerken. Een ander deel betreft kunstmatig of geforceerd gedroogd hout waarbij het vochtgehalte ligt tussen de 12 - 15%. Dit hout is ook geschikt voor toepassingen binnen zoals kleinmeubelen, vloeren, tafelbladen, balken en kozijnen.

Voor de meeste toepassingen van afkortstukken, met name van de kunstmatig gedroogde stukken voor binnentoepassingen, is de eerste stap het creëren van lengte door de stukken te verlijmen. Dit kan met behulp van vingerlassen waarbij aan de kopse kanten van het hout zogenaamde 'vingers' worden gefreesd en de stukken in de lengterichting verlijmd worden. Alleen hout van dezelfde soort en/of met een vergelijkbaar krimp- en zwelgedrag kan met succes duurzaam worden verlijmd. Door de zo ontstane lengtes vervolgens te lamineren worden materialen/halffabricaten (balken, platen) gemaakt van standaardafmetingen, die als basis dienen voor het vervaardigen van eindproducten zoals stoelen, tafels, bedden, kozijnen, etc.

Gelamineerd hout wordt gemaakt door meerdere lengtes horizontaal te verlijmen. Het hout is geselecteerd op natuurlijke onvolkomenheden welke voor de verlijming worden verwijderd. Hierdoor ontstaat een constructief hoogwaardig product dat homogener van structuur is dan een bijvoorbeeld balk van massief hout. Tevens laat gelamineerd hout, ook wel lijmhout genoemd, zich gemakkelijk bewerken en is het een constructiemateriaal dat een aantal duidelijke voordelen heeft:

- Horizontaal lamineren geeft de constructie bijzonder hoge sterkte eigenschappen;
- Door lamineren en vingerlassen kunnen veel langere overspanningen gefabriceerd worden;
- Wanneer de lamellen verlijmt worden kan de vorm van de balk worden ingesteld, constructieve toepassingen van elementen met bogen en getoogde liggers zijn hierdoor relatief eenvoudig te produceren.



De natuurlijke werking van hout wordt door het vingerlassen en lamineren voor een groot deel beperkt waardoor kromtrekken wordt voorkomen.

Typering van het te gebruiken resthout

Het proces van afkortstukken naar eindproduct verloopt veelal in twee stappen. De eerste stap is die naar een halffabricaat, zoals plaatmateriaal of balken, waarbij standaardmaten worden geproduceerd. Deze standaard materialen kunnen direct aan afnemers worden aangeboden. De volgende stap is om daar een eindproduct van te maken, al dan niet binnen het eigen bedrijf.

In de regel worden enkel afkortstukken >30 cm gebruikt, voor kleinere afmetingen is het proces veelal niet rendabel. Tijdens de selectie van het resthout moeten stukken met gebreken worden 'uitgezaagd'. Enkel houtsoorten met vergelijkbare karakteristieken kunnen met elkaar worden verlijmd. Uitzondering vormt het 'uitgewerkte' hout zoals dit wordt geoogst uit het stuwmeer. Een goed voorbeeld hiervan zijn de plaatmaterialen die gebruikt worden door "Samba Furniture".

Een bekend voorbeeld dat 'de wereld heeft veroverd' is het succesvol verlijmen van Rubberwood (Hevea brasiliensis) voor de productie van kleinmeubelen. Het uitgangsmateriaal hierbij is echter steeds één en dezelfde houtsoort.



Ter inspiratie: wanddecoratie uit kleine stukjes hout
<http://www.houtstripwinkel.nl/houtstrips-soorten/>



Methoden van verzamelen en opslag

Het is belangrijk om binnen de keten van het eigen bedrijf te inventariseren wat er aan afkortstukken ontstaat, de typering van het hout (soort, droogtegraad, afmetingen) en welke volumes beschikbaar komen. Dit vormt de basis voor het verzamel- en opslagsysteem. Daarnaast is het wenselijk om op voorhand al te weten welke producten hiervan gemaakt gaan worden. Aan de hand hiervan kan een gerichte verzameling, opslag en verwerking worden bepaald. Maar ook als dit nog niet duidelijk is, is het gesorteerd verzamelen en opslaan van de afkortstukken gewenst, waarbij onderscheid gemaakt kan worden in afmeting (korter of langer dan 30 cm), droogtegraad (natuurlijk of kunstmatig gedroogd) en houtsoort.

De stukken korter dan 30 cm kunnen direct naast de afkortaag in een krat of kist worden verzameld zodat het gemakkelijk te vervoeren is, of dat nu binnen het eigen bedrijf is - bijvoorbeeld als bio-brandstof - of moet worden vervoerd naar andere gebruikers. De langere stukken worden opgelat, op een winddroge plaats, waarbij het natuurlijk gedroogde hout en het kunstmatig gedroogde hout gescheiden blijven. Het kunstmatig gedroogde hout kan vervolgens in plastic worden verpakt zodat geen vocht meer toe kan treden en de kwaliteit behouden blijft.

Hout uit een gecertificeerde keten (bijv. FSC) moet ook als resthout gescheiden worden bewaard.

Door de gehele organisatie heen zal het besef moeten groeien dat het in al deze gevallen niet meer om 'afval' maar om het beheer van een waardevolle grondstof gaat.

Markt en marketing

Voor veel bedrijven zal deze vorm van verwerking van resthout betekenen dat zij een 'nieuwe markt' betreden. Hierbij is het belangrijk goed geïnformeerd te zijn over de mogelijkheden, kansen zien en vervolgens de tijd te nemen om nieuwe producten te ontwikkelen en het klantenbestand op te bouwen. Dit kan mogelijk op eigen kracht, maar misschien ook in samenwerking met partijen die deze markten al kennen. Denk hierbij aan bijvoorbeeld ontwerpers, architecten, meubelmakers en/of handelsfirma's. Ditzelfde geldt voor de daadwerkelijke productie, in veel gevallen zal de bestaande bedrijfsvoering hierop niet afgestemd, en het personeel hierop niet getraind zijn. Dergelijke overwegingen zijn van belang bij het maken van keuzes voor vormen van samenwerking op het vlak van productie, markt en vakscholing. Hierbij zal een groot aantal vragen beantwoord moeten worden:

- Wat wilt u gaan maken? Halffabricaat of eindproduct?
- Is daar markt voor? En wat zijn de eisen van die markt?
- Zijn de klanten dezelfde als degenen die ook uw huidige producten afnemen? Of moet er een nieuwe groep potentiële klanten benaderd worden?
- Is het bedoeld voor de nationale markt of voor de export? Moet het dan aan allerlei exporteisen voldoen? (Denk hierbij aan de recente Europese Houtverordening (EUTR) als het product naar Europa gaat).

In alle gevallen zal het aantal activiteiten gericht op productontwikkeling en verkoop moeten toenemen. Vormen van samenwerking in de verschillende fasen van dit proces kunnen hierbij van meerwaarde zijn. Voor het verzetten van de bakens kan uitwisseling met andere houtbewerkers wellicht tot nieuwe ideeën leiden: Nodig eens wat collega's, architecten, meubelmakers, keukenbouwers, speelgoedmakers, kunstenaars, onderijs en studenten uit, of ga zelf bij hen kijken.

Een belangrijk concept binnen de marketing is 'story telling': belangrijker dan het product zelf is het verhaal áchter het product. Dit geldt zeker voor de composiet-producten gemaakt van resthout zoals kleinmeubelen, snijplanken en souvenirs. Het verhaal, vergezeld van een mooi ontworpen productlabel, dat dit product gemaakt is van resthout uit duurzaam beheerd regenwoud in Suriname zal een belangrijk zal een aansprekend argument zijn om consumenten 'te verleiden' tot aankoop.

Bewerking en machines

- Kopse frees voor het maken van de vingerlas en overige houtverbindingen;

- Lijmpers of lijmtafel (of carrousel) voor het lamineren en drogen;
- Systeem voor opslag- en voorraadbeheer.

Zonder een duidelijk beeld te hebben van het te ontwerpen productieproces en de producten, is het niet mogelijk om nu al een overzicht te geven van de hiervoor noodzakelijke machines en investeringen. Dit zal pas in een later stadium kunnen worden uitgewerkt en betreft 'maatwerk' per initiatief en onderneming.

Bronnen

WWP-wood products uit Groenlo (NL) verlijmt en vingerlast resthout, op de website zijn ook interessante video's te bekijken: zie www.wwpwoodproducts.com/wwp.

Voor *vingerlasmachines*:

- Professionele vingerlasmachines, van handmatig tot halfautomatisch of volautomatisch bedienbaar, ook voor hardhout:
- www.degroot.nl/machines.html?tx_commerce_pi1%5BcatUid%5D=150&cHash=3f4c7e046b
- of: www.smi.be/index.php/nl/vingerlassen
- of: www.bosmachines.nl/index.php/vingerlasmachine

Voor *pneumatische en hydraulische lijmtafels, panelenpersen, verlijmpersen*:

- www.smi.be/index.php/nl/panelenpersen
- www.h-m.nl/nieuwe-machines/item/130-hydraulische-lijmpers#
- duin-machines.nl/nl/producten/pneumatische-lijmpersen

En verder nog een aansprekend voorbeeld van 'story telling': "Vingerlas redt tropisch regenwoud":

<http://www.volkskrant.nl/vk/nl/2664/Nieuws/archief/article/detail/524986/1999/05/22/Vingerlas-redt-tropisch-regenwoud.dhtml>

2.2 Houtsnippers voor 'landscaping', tuinbouw (mulch) en compostering

Resthout in de vorm van afkortstukken en 'defect', eventueel gemengd met zaagsel en krullen, kan verwerkt worden tot houtsnippers die vervolgens toegepast kunnen worden in tuinaanleg en stadsverfraaiing, in de tuinbouw of als grondstof dienen voor het maken van compost.

De toepassing als bodembedekker in tuinen en plantsoenen is veelzijdig; een laag houtsnippers bevordert het bodemleven en heeft een (lange termijn) bemestend effect, maar vertraagt de ontwikkeling van onkruid. Juist om deze redenen worden houtsnippers in de vorm van 'mulch' toegepast in de (biologische) tuinbouw. Ook worden houtsnippers toegepast om esthetische redenen waarbij het zelf mogelijk is om de snippers te kleuren. Het gebruik van milieuvriendelijke kleurstoffen is hiervoor aan strenge regels gebonden, zeker op exportmarkten <http://www.boomschors.net/gekleurde-houtsnippers>.

Ter verbetering van de bodemstructuur en om het bemestingseffect van houtsnippers te versnellen, kunnen deze gecomposteerd worden. Compostering gebeurt door activiteit van bacteriën en schimmels die van nature al op het organisch materiaal aanwezig zijn. Zij breken het materiaal af en gebruiken de hierbij ontstane producten voor hun eigen levensprocessen. Voorwaarde is dat er altijd voldoende zuurstof en vocht aanwezig moet zijn. Het resultaat is compost, een bodemverbeterend middel met een hoog gehalte aan stabiele organische stof. Op de website <http://www.vlaco.be/professionele-verwerking/verwerking/groencompostering> wordt een heldere uiteenzetting gegeven van de industriële verwerking van groenafval en compostering.

Het direct verwerken van zaagsel en schaafsel in de teeltgrond- al dan niet vermengd met grond en/of kippenmest - wordt ontraden. Een dergelijk mengsel bevat té veel koolstof (C) waardoor de verhouding tussen koolstof en stikstof (N) ernstig wordt verstoord. Hiermee zou in één keer zoveel voeding voor bacteriën en schimmels in de bodem worden gebracht dat ze vele jaren nodig hebben om dat zaagsel af te breken, waarbij ze de bodem beroven van plantenvoedsel (N). Wel kunnen zaagsel en krullen als een toplaag worden gebruikt, het materiaal zal dan veel langzamer, van onderaf, verteren. Dit is het principe van het gebruik van 'mulch'.

Tenslotte, de gedachte dat een composthoop ongedierte zou aantrekken is niet waar. Het proces van compostering verloopt optimaal bij een relatieve vochtigheid van 60% en maximale beluchting van de

hoop. Dit laatste wordt bereikt door het regelmatig 'omzetten' van de composthoop. Het proces van compostering maakt de hoop daarmee onaantrekkelijk als schuil- of nestplaats voor ongedierte zoals ratten en muizen. Zijn deze er toch, dan is dit meestal een indicatie voor een onzorgvuldig composteringsproces.

Typering van het te gebruiken resthout

Voor de verwerking van resthout tot houtsnippers moeten de afkortstukken e.d. verkleind worden, in een aantal toepassingen zoals 'mulch' en compostering kunnen zaagsel en krullen worden bijgemengd. Voor alle hiergenoemde toepassingen geldt dat het resthout schoon moet zijn, dus vrij van verf- en lijmresten. Daarnaast is het belangrijk dat in het hout geen spijkers zitten, zoals in geval van bijmenging van bouw- en sloopafval nogal eens het geval kan zijn. Deze zouden de beitels van versnipperaars immers ernstig beschadigen.

De gewenste afmeting van de houtsnippers is afhankelijk van de toepassing; houtsnipper voor 'landscaping' moeten om esthetische redenen uniform van maat zijn, voor compostering is dit van geen belang. Als vuistregel geldt dat de houtsnippers niet groter dan 5-10 cm zullen zijn.

Om het proces van compostering te 'starten' is het noodzakelijk dat vers groenafval wordt bijgemengd om zo de noodzakelijke schimmels en bacteriën te mobiliseren. Het composteren van enkel 'schoon' hout zal aanmerkelijk langer duren. Voor directe toepassing van de houtsnippers in tuinen, plantsoenen en de tuinbouw, is dit juist ongewenst. Samen met het groenafval zouden immers ook (onkruid)zaden worden ingebracht.



Terwijl aan de typering van houtsnippers als brandstof voor bio-energie strenge eisen worden gesteld, is dit voor de hier bedoelde toepassingen niet het geval. Gekleurde houtsnippers voor export naar Europa moeten voldoen aan de EG richtlijn 88/378/EEC aangaande de veiligheid van speeltoestellen die geplaatst zijn in de openbare ruimte. Hierin worden de maximale gehalten van bepaalde elementen bepaald, die vrij migreerbaar mogen zijn bij speeltoestellen en openbare speelplaatsen.

Methoden van verzamelen en opslag

Tijdens de houtbewerking zal het zaagsel en schaafsel worden afgezogen en opgevangen in zakken (big bags) of silo's. Over het algemeen zal dit materiaal voldoende droog zijn, waardoor het risico op broei, schimmels of rotting beperkt is. Zorg ervoor dat de zakken heel blijven en goed worden afgesloten als ze vol zijn. De zakken zijn gemakkelijk te vervoeren.

Resthout in de vorm van afkortstukken en 'defect' welke worden versnipperd, moeten droog en schoon worden gestapeld. Beter zou het zijn om dergelijke reststukken direct te verwerken, daarmee wordt onnodige opslag en extra handelingen voorkomen.

Afhankelijk van de gekozen toepassing van de houtsnippers, kunnen deze direct worden bijgezet in de composthoop of opgeslagen (en verpakt) voor levering. Ter voorkoming van broei en brandgevaar moeten de los-gestorte houtsnippers droog en 'aan de wind' worden opgeslagen. Versnipperd hout - met name vers hout - dat buiten wordt opgeslagen, kan gemakkelijk gaan broeien².

²Voor het ontstaan van broei zijn meerdere factoren nodig. Een daarvan is biomassa, dit kunnen grote hoeveelheden houtsnippers, krullen of zaagsel zijn. Een andere benodigde factor voor broei is vocht. Als het product meer dan 21% vocht bevat is er kans op broei. In combinatie met zuurstof en biologische of chemische processen ontstaat er in het organische materiaal warmte die niet weg kan waardoor de temperatuur oploopt, soms zo hoog dat het materiaal spontaan ontbrand. Het is dus zaak om opgeslagen houtsnippers goed in de gaten te houden. Dit kan onder andere door het opmeten van de temperatuur (bron: www.wetenschap.infonu.nl).

Kies de plaats van opslag van houtchips en de locatie van composteren zodanig dat het materiaal altijd eenvoudig opgepakt en vervoerd kan worden. Dit zal meestal betekenen dat deze goed bereikbaar moet zijn voor bijvoorbeeld een frontloader of kraan en vrachtauto.

Markt en marketing

Bestaande relaties voor de afzet van zaagsel en krullen kunnen worden verdiept en uitgebouwd, mogelijk naar andere sectoren zoals de paardensport (maneges). Daarnaast zijn er lokaal mogelijkheden voor de afzet van 'mulch' en compost in de biologische tuinbouw en sierplantenteelt. Samen met deze sectoren kan gewerkt worden aan productontwikkeling en -specificaties.

Daarnaast is er een groeiende belangstelling voor tuinaanleg, openbaar groen en stadsverfraaiing. Dit kunnen belangrijke markten worden voor de afzet van tot snippers verwerkt resthout uit de houtverwerkende industrie. Een sprekend voorbeeld hiervan is het hoveniersbedrijf "Suriname Landscaping and Cleaning" dat met gebruik van 'mulch' in zijn ontwerpen de tuinen niet enkel verfraait, maar ook voor langere tijd onderhoudsvriendelijk maakt.

<http://www.dwtonline.com/de-ware-tijd/2013/05/03/mooi-aangelegde-tuinen-medebepalend-voor-woongenot/>



Exportkansen voor decoratieve houtsnippers zullen zich beperken tot de eigen regio, het Caribische gebied. Hierbij zal als 'Unique Selling Point' met name benadrukt moeten worden dat het gaat om houtsnippers die vervaardigd zijn uit resthout dat afkomstig is uit duurzaam beheerde bossen in Suriname, en at het om absoluut schoon hout gaat waarvan de snippers op milieuvriendelijke wijze zijn gekleurd.



Export naar Europese markten wordt minder kansrijk ingeschat. Milieu- en kwaliteitseisen en verklaringen van 'legale herkomst' (EU-houtverordening) bemoeilijken deze niche-markten. Export van houtchips of houtpellets als biobrandstof lijkt dan een betere optie.

Machines en bewerking

- Shredder/versnipperaar: voor het verkleinen van grotere stukken resthout. De machines zijn vanaf 'hobbyformaat' tot 'professionals' in de handel. De keuze van machine en techniek is afhankelijk van het volume en het materiaal dat verkleind moet worden.
- Afzuiginstallaties, transportbanden en opslagsilo's voor het geconditioneerd opslaan van zaagsel, krullen en houtsnippers.
- Verpakkingsmachines en -materialen voor verkoop aan grootverbruikers en particulieren.
- Composteerinrichting met gesloten vloer of beluchtingroosters.
- Omzetmachine voor het regelmatig 'keren' van de composthoop.
- Meetapparatuur voor het monitoren van temperatuur en vochtgehalte ter voorkoming van 'broei' in de compost of houtsnippers.

Enkele financiële aspecten

Enkele voorbeelden van investering:

- Shredder voor industrieel gebruik: van 30.000 tot 50.000 euro;
- Compost omzetmachines: van 50.000 (aftakas) tot 130.000 euro:

Veel in goede staat verkerende machines zijn te koop op de tweedehands markt en worden aangeboden via internet.

Ter indicatie: de prijs van een ton gekleurde houtsnippers varieert van 60 tot 120 euro, van een kubieke meter hoogwaardige compost is dit ongeveer 12-15 euro. Deze laatste prijs is echter bepaald in de Europese markt waar het aanbod de vraag vele malen overtreft. Gezien de huidige prijs van een zak (20 ltr.) Surinaamse teeltaarde, zal hier de prijs aanzienlijk hoger zijn.

Besparing:

- Geen verwijderingskosten voor resthout;
- Aanzienlijke 'imagowinst' bij een slimme marketing.

Bronnen

- www.boomschors.net/gekleurde-houtsnippers geeft een goed overzicht van diverse toepassingen van houtsnippers.
- Op www.vlaco.be/professionele-verwerking/verwerking/groencompostering wordt een heldere uiteenzetting gegeven van het proces van compostering.
- www.dwtonline.com/de-ware-tijd/2013/05/03/mooi-aangelegde-tuinen-medebepalend-voor-woongenot/ geeft een stimulerend artikel over de toepassing van houtsnippers in tuinen in Suriname.
- Helaas is de website van de betreffende onderneming www.surilandscaping.com nog niet online.
- Alternatieve toepassing van zaagsel: <http://www.wood-report.de/seiten/sawdust.html>

En verder:

www.untha.com/files/pdf/segmentprospekte/engisch/segmentprospekt_holz_en_ansicht.pdf voor een range van shredders en <http://willemsbaling.nl/stal-strooisel-balenpersen-apparatuur/voor-verpakkingen>.

En tenslotte: BVOR: Branche Vereniging Organische Reststoffen - www.bvor.nl

2.3 Resthout, zaagsel en krullen als grondstof voor 'eigen' bio-based energie

Resthout kan afhankelijk van de conversietechniek worden omgezet naar warmte, elektriciteit en gasvormige of vloeibare (bio-)brandstoffen. Deze omzetting kan via verbranding, vergassing of vergisting, waarbij de eerste, verbranding, inmiddels een bewezen technologie is. De verbranding van (schoon) resthout voor het genereren van 'eigen' bio-based energie betreft voornamelijk het opwekken van warmte: thermische energie. Deze kan vervolgens worden aangewend voor verwarmingsdoelen en/of het drogen van vers hout.

Het opwekken van elektriciteit vraagt grote investeringen die enkel te rechtvaardigen zijn als de afname van minimaal 1,0 MW gedurende ca. 8.000 uur per jaar gegarandeerd kan worden. Dergelijke installaties vragen een minimale brandstof (resthout) toevoer van 1.000-1.200 kg per uur, wat overeenkomt met ca. 8.000 ton schoon resthout per jaar. Deze hoeveelheid resthout is niet beschikbaar binnen één enkel houtverwerkend bedrijf in Suriname. Bovendien zijn deze installaties minder geschikt voor het verbranden van zaagsel en krullen, deze zullen eerst verdicht moeten worden tot pellets (reductie van volume tot 20-25%). Dergelijke persen zijn beschikbaar vanaf een capaciteit van 600-700 kg invoer per uur. Deze hoeveelheden zaagsel en krullen zijn niet beschikbaar. "Stroom uit de boom" is dus enkel haalbaar indien er mogelijkheden zijn tot:

- Een optimale samenwerking tussen houtverwerkende bedrijven in het bundelen van resthoutstromen, de bereidheid tot gezamenlijke investeringen en een gegarandeerde afname van de opgewekte elektriciteit, of
- De beschikbaarheid van een nabijgelegen grootschalige en continue productiefaciliteit met de bereidheid om te investeren in de opwekking van 'groene stroom' waaraan het resthout geleverd kan worden, of
- De export van al dan niet bewerkt resthout (chips en pellets). Voor de export van zowel houtchips als pellets gelden strikte kwaliteitseisen en normering.

Het gebruik van resthout voor het opwekken van thermische energie (warmte) blijkt op het individueel bedrijfsniveau echter een haalbare optie, mits er binnen het bedrijf voldoende 'afzet' is voor deze warmte, bijvoorbeeld in combinatie met houtdroogkamers. Hiervan zijn inmiddels enkele voorbeelden bekend in Suriname. In de volgende beschrijving is uitgegaan van de aanwending van resthout voor het opwekken van thermische energie voor 'eigen' gebruik.

Typering van het te gebruiken resthout

Voor het genereren van thermische energie moet het te verbranden resthout absoluut 'schoon' zijn. Hout dat verontreinigd is met (restanten van) verf-, lijm- en/of impregneermiddelen vervuult de verbrandingsinstallatie en kan ernstige schade toebrengen aan rookfilters en -kanalen. Bovendien is de uitstoot van deze verontreinigde rookgassen schadelijk voor mens en milieu en kan strijdig zijn met eventueel vigerende milieuwetgeving en emissierichtlijnen.

Afhankelijk van de verbrandingsinstallatie moet het resthout ≤ 10 cm zijn, zaagsel en krullen mogen bijgemengd worden. Het hout moet zo droog mogelijk zijn, bij voorkeur niet meer dan 15% vocht. Hogere vochtgehaltes benadelen de verbrandingsefficiëntie omdat immers eerst dit vocht uit het hout 'verdamp't moet worden voordat er 'netto' warmte geleverd kan worden.

Naast deze kwalitatieve aspecten is kwantiteit en continuïteit van belang: een 200 KW thermische installatie verstoekt ca. 100 kg resthout per uur.

Methodes van verzamelen en opslag

Alle resthout moet schoon en droog worden opgeslagen. Indien het hout nog onvoldoende droog is, is oplatten of 'los' stapelen een goede optie om het verder te laten 'drogen aan de wind'. Het natuurlijk drogen van resthout van 50% naar 30% vocht, resulteert in 50% verhoging van de thermisch energetische waarde (MJ/Kg) van het hout.

Zodra het hout verkleind is (shredder) kan dit in een opslagsilo worden gebracht van waaruit het met een transportschroef in de verbrandingsinstallatie wordt ingevoerd.

Markt en marketing

Markt en marketing is niet van toepassing op resthout conversie voor 'eigen' gebruik. Bij levering aan externe gebruikers (incl. export) worden echter hoge eisen gesteld aan de kwaliteit van biomassa voor brandstof. Deze eisen zijn enerzijds gerelateerd aan het soort installatie waarvoor geleverd wordt, anderzijds aan vigerende wet- en regelgeving. Kwaliteitseisen voor houtsnippers en houtpellets zijn respectievelijk vastgelegd in de normen Ö-norm M7133 en ENplusA1 waarin ondermeer de grootte en het vochtgehalte (G/W waarden) zijn geregeld.

Daarnaast is bij levering aan derden een betrouwbare handelsrelatie van groot belang. Naast de kwaliteit van de brandstof, is een tijdige levering van de afgesproken hoeveelheid brandstof (kwantiteit en continuïteit) cruciaal. Om dit te waarborgen, eisen de meeste afnemers van chips en pellets van hun leveranciers om een 'buffer' van minimaal één maand aan te houden. Hiervoor zal dus extra opslag gecreëerd moeten worden.

Machines en bewerking

- Shredder/versnipperaar: voor het verkleinen van grotere stukken resthout zodat deze voldoen aan de specificaties van de verbrandingsinstallatie. Bij automatische invoer mogen de chips in de regel niet groter zijn dan 10 cm.
- Transport en opslag: silo's, bulkcontainers en transportbanden, -schroeven en -kettingen voor geconditioneerde opslag van houtchips en gedoseerde invoer van de brandstof in de verbrandingsinstallatie.
- Verbrandingsinstallaties en doseerregelsystemen: voor een optimale mengverhouding van brandstof- en luchttoevoer bij de verbranding van resthout ter opwekking van thermische energie. Deze thermische energie kan vervolgens worden aangewend voor het kunstmatig drogen van hout in droogkamers (conventioneel, condensatie of stoom), al dan niet met warmte-terug-winning.

De operationele kosten voor het drogen van hout worden hoofdzakelijk bepaald door de kosten voor thermische energie (verwarming) en in mindere mate de kosten voor elektrische energie en financieringskosten. De alsmat stijgende energieprijzen verhogen de droogkosten aanzienlijk. Droogkamers kunnen worden voorzien van energie besparende warmte terugwinning installaties. Hiermee zijn besparingen mogelijk tot 25 % voor de kosten van thermische energie (gas of olie). Omdat bij de huidige vraag naar biomassa ook hier de prijzen stijgen worden warmtewisselaars ook steeds meer toegepast indien de droogkamers met een houtgestookte ketelinstallatie worden verwarmd. Ook kan deze warmte terugwinning installatie worden toegepast indien een houtgestookte ketel niet toereikend is voor het aantal droogkamers bij een eventuele uitbreiding. Bij een warmte terugwinninginstallatie worden de afvoerkanalen samengevoegd tot één centraal kanaal. De afvoerlucht wordt volgens het kruisstroom-principe door een platenwarmtewisselaar gevoerd. Hierdoor wordt 70-80% van de energie in de afvoerlucht teruggewonnen. (www.bes-bollman.nl)

Enkele financiële aspecten

Investing:

- Verbrandingsinstallaties met automatische brandstoftoevoer: EUR 16.000,- (30 KW) tot EUR 275.000,- (5.000 KW)
- Brandstof doseerregelsysteem voor optimale verbrandingsefficiëntie: EUR 12.000,- tot EUR 18.000,-
- Multicycloonfilter: EUR 2.500,- tot EUR 15.000,-

Besparing:

- Geen verwijderingskosten voor resthout
- Minder energiekosten (bij nuttige toepassing van de verbrandingswarmte van 1 ton resthout kan tot 450 liter aan stookolie worden bespaard)

Bronnen

- European Biomass Association www.aebiom.com
- www.bioenergyinternational.com
- Nederlandse Vereniging van Biomassa Ketel Leveranciers www.nbkl.nl
- KARA Energy Systems www.kara.nl
- Amandus Kähl Wood Pelleting Plants www.akahl.de
- www.platfombioenergie.nl

ANNEXEN

Annex 1: Terms of Reference: Reduction and Reuse of Wood Waste

1 Introduction

The Foundation for Sustainable Wood Processing in Suriname (FSWPS) with financial support from the IDB has launched its project “Quality Improvement of the Wood Processing Industry in Suriname” (project code ATN/ME-12144-SU), in short: Sustainable Wood Processing Project (SWP Project). It is financed partly by the IDB and partly by the Foundation itself. The project started in 2011 and will end in 2013.

2 Project background information

The general goal of the SWP Project is to enhance the competitiveness of Suriname’s wood processing industry by increasing the quality level of wood processing. The specific goal of the project is to improve existing wood processing practices and promote market opportunities. To reach the specific goal, several components are developed:

1. Monitoring and Technical Improvement;
2. Training and Knowledge Dissemination;
3. Product Development and Marketing.

The current Terms of Reference (ToR) refers to the first component under which currently a digital system to monitor the wood processing practice and to obtain insight in product yield (recovery rates) and the amount of residual wood waste. Once the monitoring tool is in operation, companies will be able to obtain insight in processes that are creating high volumes of waste, and have the ability to adjust processes to decrease this. Nevertheless, waste will remain a by-product, in the form of fine and rough saw-dust, wood curls, small wood pieces or even large/long (intermediate) woody parts (logs, boards and/or scales) that are rejected because of irregularities, weak parts, fungi, twisting characteristics or process faults. Wood waste is currently mostly dumped, burned, or it is disposed off as firewood. Saw-dust is sometimes used by third parties for chicken farms.

(Inter)nationally waste has become more and more interesting for reuse or alternative use. A wide range of innovations have been developed to make money out of waste and increase the recovery rates of raw materials such as wood, which contributes to sustainable use of natural resources and environmentally more friendly practices. In Suriname hardly any wood processing company does reuse wood waste, partly because of insufficient knowledge of possibilities. However, several companies indicated that they gladly like to reduce their waste production and introduce processes to reuse remaining woody residue. The current study is meant to provide them with a range of possible adaptations for their wood processing practices to reduce waste and next to that give a range of possibilities to reuse wood waste and support the introduction of these alternatives in their factory. The findings will be presented in a report, which will be presented to the wood processing sector.

In an earlier stage of this project, a baseline study has been conducted of which some parts refer to wood waste. The baseline study report will become available for the consultant for background information.

3 Objective of the assignment

The main objective of this assignment is to conduct a study on the possibilities to reduce waste in the current wood processing practices and next to that, possibilities to reuse wood waste, to deliver a report on a range of the promising options for reduction and reuse of wood waste and present these to the wood processing sector.

4 Scope of Work

The Consultant will conduct a study on possible adaptations to the current timber harvesting and wood processing practice to reduce wood waste in Suriname that should at least cover the following subjects:

- Identification (qualitative) of the current timber harvesting and wood processing practices and the production of waste;
- Identification of methods for adaptations of the wood process to reduce the waste ;
- Selection of a minimum of two most promising methods to adapt timber harvesting and wood processing aiming at the reduction of waste, according to a set of criteria (approved by the FSWPS wood processing companies).
- Detailed description of the identified methods to reduce wood waste, which includes:
 - o Changes that are necessary within current timber harvesting and wood processing practices to successfully reduce wood waste;
 - o Method needed to adapt timber harvesting and wood processing.

The Consultant will conduct a study on possibilities to reuse wood waste in Suriname that should at least cover the following subjects:

- Identification of current wood waste uses (if any) at wood processing companies in Suriname; if needed, the consultant will, in prior consultation with the project manager, conduct a limited research through 'questionnaire' amongst the four partners of FSWPS;
- Identification and brief description of a range of reuse of wood waste possibilities, both nationally and internationally;
- Selection of a minimum of five identified reuse of wood waste possibilities that are promising for Surinamese wood processing companies; the Consultant will clearly argue the selection of these options in which he will take into account technical, financial, economical and environmental feasibility of the options;
- Detailed description of the five identified possibilities to reuse wood waste, which includes:
 - o Type of wood waste needed (e.g.. saw-dust, wood parts, wet, dry, of one or multiple wood species);
 - o Method needed to collect and/or store wood waste;
 - o Processes that need to be followed and machinery needed;
 - o Market potential for the products.

The Consultant should be as specific as possible. If available, references to websites will be made. Based on the provided description, wood processing companies should be able to select one or more promising options for further research on the feasibility of implementation. If an option needs higher supplies of wood waste than generally produced in a single Surinamese wood processing company, general proposals and structures for cooperation and exchange of wood waste should be made.

The consultant will present the list and selection of reduce and reuse of wood waste possibilities to the project manager, prior to elaborating the selected options. The project manager will discuss this list with the FSWPS and approve and/or adjust the list of options.

The consultant will write up a report (in Dutch, with English summary) based on the findings of the above-mentioned subjects. The report will include general recommendations to successfully introduce (some of) the options in the wood processing sector of Suriname. After final approval of the report by FSWPS, the Consultant will present and discuss its findings to the wood processing sector during a meeting, which will be organized by the Project Manager of the SWP Project.

The list of reduce methods and reuse options of wood waste and selection of methods and options, and the draft version of the report should be submitted in digital format (MS Word or similar). The final report should be submitted in both digital format (MS Word or similar, and pdf) and hardcopy (five copies).

During the assignment the consultant will intensively communicate and cooperate with the Project Manager of the SWP Project, who will monitor the implementation and progress of the study on reduce and reuse of wood waste and will provide assistance if necessary.

The consultant will support the oral presentation with a visual presentation (e.g. with MS PowerPoint or similar).

5 Management arrangements

The consultant who implements the work described in this ToR (see scope of work) will be contracted by FSWPS, and will be supervised by the Project Manager of the SWP Project. The consultant should conduct his/her activities in accordance with the ToR, report timely on his/her progress and deliver the outputs in agreement with the ToR. All deliverables will be presented to the Project Manager for review before approval of partial payments.

6 Qualifications

The following key areas of technical expertise are considered essential for this assignment:

- Education, training and/or certification to prove expertise in wood processing and/or waste treatment;
- Experience with Surinamese wood processing sector and timber market;
- A minimum of 5 years of working experience in the field of wood/timber;
- Skills and experience in conducting research and writing technical reports;
- Presentation skills, being able to translate technical issues to the general public.

Annex 2: Bid for the study on the Reduction and Reuse of Wood Waste

Preamble

Although called a 'bid' this document describes the consultant's personal view and approach on how to conduct this assignment. Following the provided information by the SWP project coordinator, Ms. Laura Haitel, purpose of this document is, together with the expert's CV , to ease the pre-selection of potential candidates to do the job. Once qualified for the assignment, the administrative and financial conditions for implementation will be agreed upon. Following your assessment of candidates, I hope to be in the position to enter into these further negotiations.

Outline of this document

The proposed Terms of Reference (ToR) give a detailed description of how the consultant is expected to conduct this assignment. It provides the consultant with a step-by-step work plan of which all intermediate results and products are to be discussed with the project coordinator for approval. Because of this level of detail on implementation, there is no need for proposing a consultant's work plan in this 'bid', it would be an iteration of the ToR. Therefore, this document limits itself to summarize the mutually expected results from this assignment, just to be sure to be 'on the right track'. This summary is provided in the following section. Next, the consultant will elaborate on his view and approach on how to conduct this assignment, thus the core section of this document. The document will conclude by providing the consultant Curriculum Vitae and the fulfillment of the application conditions.

Expected results from this assignment

The overall objective of this assignment is to conduct a study on the options for reduction of wood waste in the wood processing industry and to suggest reuse and/or additional processing options for the remaining wood residues. The findings of this research are expected to yield a range of the viable and feasible options for the reduction and reuse of wood waste and are to be presented, both in writing and in an oral presentation to the national timber industry.

The consultant will:

- based on the prevailing common practice and related loss of material, conduct a study on methods for adaptations in the wood processing practice to **reduce wood waste** of which the two most promising options will be elaborated upon in more detail, ready for implementation.
- Based on the presently prevailing wood waste treatment, conduct a study on options for **reuse wood residue** of which the five most feasible options will be presented in more detail, covering both the options for 'stand-alone' implementation, cooperative processing and/or market opportunities.

During the assignment the consultant will intensively communicate and cooperate with the Project Manager of the SWP Project, who will monitor the implementation and progress of the study and will provide assistance where necessary.

Personal view and approach

As stated in the ToR, a baseline study has been conducted for the project, of which some parts refer to wood waste. In addition to this, at present the project is working on the design of a digital system to monitor the timber use and accompanying wood waste/residue flows. The availability and reliability of these studies have a huge effect on the magnitude of fieldwork that is anticipated in the assignment. To avoid overlap and iteration of work, all parties should agree upon the availability and unrestricted use of these intermediate results for conducting this assignment and mutually agree that those data are sufficiently reliable.

If the reliability of these data is in doubt, considerable additional field research may be required for this assignment. If so, it is suggested to implement this research with the assistance of junior-scientists or students. In this case not a sole senior consultant but a mixed team might be advisable. This, however, may complicate and prolong the implementation of this assignment.

Referring to the 'wood waste' component of this study, one should consider the inclusion of timber harvesting operations in this assignment. Harvesting 'on demand' may significantly reduce the amount of waste in timber processing. This regards tree species, log size and avoiding the harvesting and transportation of 'defect' logs. Reduction of wood waste in processing starts in the forest!

Referring to the 'wood reuse' component of this study, the leading principle should be 'low input, high output'. Additional processing of waste wood is, generally spoken, only profitable if (1) stable supply of wood residue is guaranteed and (2) sufficient quantity is available. Without in-depth research chipboard or particleboard production is no viable option in the common practice of Suriname's timber industry if this should solely rely on the sourcing of wood waste resources. Rather, feasible options might be found in connecting with existing, but newly to explore and expand uses like fuelwood for the paper (tissue) industry or finger joining and the use of woody biomass for energy or kiln drying of timber. Depending the availability of resources, the latter might be both in cooperatives or stand-alone conversion units. New market opportunities may be found in the use of woody chips in gardening and public greening, experimental concrete brick production or the international markets for woody biomass (products) for (green) energy.

Some final considerations on the ToR:

- It is not conclusively clear from this ToR if the requested research (fieldwork) is limited only to the member companies of the FSWPS or if all companies presently operating within the wood processing industry should be included. In case of the latter, the total population must be either 'mapped' or known (baseline study or existing data from SBB?) and a stratified sampling must be applied. For this, all companies should be group according to their type of processing operation(s).
- Also in Suriname, as everywhere else, international players enter into the timber harvesting and wood processing industry. If the outcomes of this project are not supposed to be limited in use for the FSWPS only, it is suggested to make all final reporting available in the English language, thus not limited to an English summary only.

Curriculum Vitae

Referring to the required qualifications for conducting this research, the consultant's technical expertise, formal training and working experience is fully in line with those requirements. The consultant:

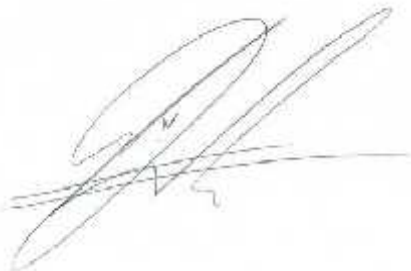
- Holds a Master Degree (MSc) in tropical forestry and forest management;
- Has over 30 years of working experience in the field of forestry, sustainable timber harvesting and wood processing, of which more than 12 years in Suriname;
- Has ample experience in conduction (field)research and technical reporting;
- Has 'up to date' knowledge of the Surinamese timber industry;
- Is fluent in English, both in speaking and writing;
- and is a well-known public speaker, being able to translate technical issues to the general public.

For details on the consultant's personal history, you are referred to the Curriculum Vitae which has been sent to you by separate e-mail.

Submission

Following your instruction for submission, this 'bid' is written in English, this document is duly signed by the applicant and includes name and address of the consultant and has been sent to you by e-mail Stichting.swps@gmail.com to Ms. Laura Haitel.

The subject of this document states: "Bid for the study on reduction and reuse of wood waste".



Mr. Sietze van Dijk (MSc Forest Management)

Majoor Landzaatweg 53, 3911 AW Rhenen (NL)

E: sietzevandijk@gmail.com

T: +31 317 741793 / +31 6 22154496

Cellphone (SME): 08789009

Annex 3: Work plan for a study on the Reduction and Reuse of Wood Waste

Introduction

The Foundation for Sustainable Wood Processing in Suriname (FSWPS) with financial support from the IDB has launched its project “Quality Improvement of the Wood Processing Industry in Suriname” (project code ATN/ME-12144-SU), in short: Sustainable Wood Processing Project (SWP Project). It is financed partly by the IDB and partly by the Foundation itself. The project started in 2011 and will end in 2013. The general goal of the SWP Project is to enhance the competitiveness of Suriname’s wood processing industry by increasing the quality level of wood processing. The specific goal of the project is to improve existing wood processing practices and promote market opportunities. To reach this, the project is composed of three (3) components:

- Monitoring and Technical Improvement;
- Training and Knowledge Dissemination;
- Product Development and Marketing.

The current assignment refers to the first component under which currently a digital system is being designed to monitor the wood processing practice and to obtain insight in product yield (recovery rates) and the amount of residual wood waste. Once this monitoring tool is in operation, companies will be able to obtain insight in processes that are creating high volumes of wood waste and have the ability to adjust processes to decrease this.

Preceding the implementation and testing of this monitoring tool which will provide users with quantitative data on wood waste residue flows, FSWPS members wish to be informed on how to reduce and reuse wood waste from a technical and environmental point of view, also when empirical data is not available yet. This study is expected to create this knowledge.

FSWPS objective and expected results from this assignment

The overall objective of this assignment is to conduct a study on the options for reduction of timber losses and wood waste in the timber harvesting and wood processing industry, and to suggest reuse and/or additional processing options for the remaining wood residues. The findings of this research are expected to yield a range of the realistic (viable and feasible) options for the reduction and reuse of wood waste and are to be presented, both in writing and in an oral presentation to the national timber industry.

The consultant will:

- based on the prevailing common practice and related loss of material, conduct a study on methods for adaptations in the timber harvesting and wood processing practice to **reduce timber losses and wood waste** of which the two most promising options will be elaborated upon in more detail to support future business cases.
- Based on the presently prevailing wood waste treatment, conduct a study on options for **reuse woody residue** of which the five most realistic options will be presented in more detail, covering both the options for ‘company level’ implementation, cooperative processing and/or market opportunities.

During the assignment the consultant will intensively communicate and cooperate with the Project Manager of the SWP Project, who will monitor the implementation and progress of the study and will provide assistance where necessary.

FSWPS sources of information to support this assignment

In an earlier stage of this project, a baseline study was conducted of which some parts refer to wood waste. The baseline report will serve as a source of background information. Awaiting the implementation and results of the earlier mentioned monitoring tool, additional information and quantitative data on wood waste flows are not available yet. It is yet to be seen whether the forthcoming SBB study on saw mills and milling capacity will provide additional information on recovery rates and wood waste flows. To create an average insight in these flows, the consultant will rely on data resulting from desk research and the results from limited and restricted (FSWPS members only) data collection through questionnaire. As such, this study will be limited in scope, providing descriptive options for wood waste reduction and reuse which, in this stage of research, cannot be supported by quantitative data yet.

Scope of work and work plan for this assignment

Based on the revised Terms of Reference (ToR), the consultant will conduct this assignment according the following work plan, methodology and timeframe:

Table 8: Activities and approach of the research

	ACTIVITIES	APPROACH	TIME FRAME
OPTION FOR REDUCTION	1.1 Identification of the current timber harvesting and wood processing practices and the accompanying timber losses and wood waste	Questionnaire Baseline report Literature review	Week 12-14
	1.2 Identification of options for adapting timber harvesting and wood processing practices to reduce timber losses and wood waste	Literature review	Week 13-14
	1.3 Develop a set of criteria to select at least two most promising options to adapt timber harvesting and wood processing to reduce timber losses and wood waste	Literature review Consultation FSWPS	Week 16
	1.4 Detailed description of the selected options, which includes the changes that are necessary within current timber harvesting and wood processing practices to successfully reduce timber losses and wood waste	Literature review	Week 16-20
OPTIONS FOR REUSE	2.1 Identification of current wood waste uses in or outside wood processing companies in Suriname	Questionnaire Literature review	Week 12-14
	2.2 Identification of a range of reuse of wood waste options, both in Suriname and globally, that have been introduced successfully	Literature review	Week 13-14
	2.3 Motivated selection of at least five options for reuse of wood waste that are promising for Surinamese wood processing companies	Literature review Consultation FSWPS	Week 16
	2.4 Detailed description of the selected options for to reuse of wood waste, covering (1) the type of wood waste needed, (2) method of collection and storage, (3) machinery needed and (4) market opportunities and barriers	Literature review	Week 16-20
	2.5 If applicable, proposals for cooperation and exchange of wood waste should be made		Week 20
	3. Present the findings to the timber harvesting and wood processing industry	Oral presentation supported by ppt	Week 23

Gebaseerd op de bosbouwstatistieken van de Stichting voor Bosbeheer en Bostoezicht (SBB) is in de periode van 2008-2012 de houtoogst verdubbeld: van bijna 180.000 m³ tot ruim 360.000 m³. In dezelfde periode groeide de houtexport van een kleine 40.000 m³ tot ruim 100.000 m³, waarvan 90% als onbewerkt rondhout het land verliet. Zo'n 260.000 m³ hout en houtproducten vindt haar weg op de lokale markt, meest als zaaghout voor constructieve toepassingen en in de bouw. Gezien het gemak waarmee de lokale markt deze groei heeft geabsorbeerd, lijkt het punt van verzadiging nog niet bereikt. Uitgaande van dezelfde statistieken en een rondgang langs houtoogst- en houtverwerkende bedrijven en gebaseerd op de technische status van zagerijen en 'vakmanschap' is de zaagefficiëntie geraamd op 34%, oftewel ruim 180.000 m³ resthout op jaarbasis.

Dit rapport beschrijft een aantal opties ter vermindering van het aandeel resthout, dus het vergroten van het zaagrendement, waarbij het verbeterd vakmanschap en de invoering van productstandaarden als meest belovend worden gezien. Daarnaast zijn een aantal opties voor het hergebruik van resthout beschreven. Gezien de 'spreiding' van dit resthout over een groot aantal zagerijen is samenwerking tussen bedrijven van groot belang. Het economisch succes van hergebruik van resthout, met name voor 'energie', wordt mede bepaald door het hiervoor beschikbare volume. Mogelijkheden voor hergebruik van resthout voor het individuele bedrijf zijn het maken van bijvoorbeeld kleinmeubelen (composiettoepassingen) en de verwerking tot houtsnippers voor 'landscaping' en toepassing in de land- en tuinbouw.

Door kennis te laten werken voor mensen en bossen draagt Tropenbos International bij aan de onderbouwing van beter beleid en beheer van tropische bossen. Met onze langdurige ervaring en ons vermogen om lokale, nationale en internationale partners samen te laten werken zijn wij een betrouwbare partner in duurzame ontwikkeling.



FSWPS
Foundation for Sustainable Wood Processing in Suriname

