

**Schoner produceren  
is beter ondernemen!**

# **Eindrapportage optimalisatie en energie- efficiency en hergebruik afvalstromen in de houtverwerkende industrie.**

December 2003



*Energie* bureau Limburg



**Doc. no.** :  
**Behandeld door** :  
**Date** : 9 december 2003  
**Version** : 1.00

Klant:	Doc.no:
Project:	Datum:09-12-2003

## Wijzigingsblad

Versie	Datum	Auteur(s)	Opmerking
1.00	9 december 2003	Theo Maessen	Concept
	22 maart 2004	Theo Maessen	Gecontroleerd

Klant:	Doc.no:
Project:	Datum:09-12-2003

## Inhoudsopgave

Wijzigingsblad.....	2
Inhoudsopgave.....	3
1. Inleiding.....	4
2. Integratie van de thema's .....	5
2.1. Thema's.....	5
2.1.1. Kostenverdeling elektriciteitsrekening.....	5
2.1.2. Energie huishouding houtverwerkend bedrijf.....	6
3. Inhoudelijke resultaten .....	9
3.1. Geadviseerde en geïmplementeerde maatregelen .....	9
3.1.1. Bedrijfsniveau .....	9
3.1.1.1. Verliezen afzuigstelsel.....	9
3.1.1.2. Verbetering verlichting.....	10
3.1.1.3. Perslucht gebruik .....	12
3.1.1.4. Schakelvolgorde van apparatuur.....	14
3.1.1.5. Toepassen van frequentie regelaars .....	14
3.1.1.6. Monitoring van energieverbruik.....	14
3.1.1.7. Invoering van goodhousekeeping.....	17
3.1.2. Met derden.....	18
3.2. Potentiële milieuwinst bij de deelnemers .....	19
4. Vervolg / Aanbevelingen.....	20
4.1. Door project deelnemers .....	20
4.1.1. Factsheet.....	21
4.2. Door anderen .....	21
4.2.1. Branche verenigingen.....	21
4.2.2. Overheid, m.n. lokale overheden.....	21
4.2.3. Toeleveranciers .....	21
4.2.4. Utility bedrijven .....	22
4.2.5. Overige .....	22
Bijlage 1. Hout en Toelevering 18 april 2002 .....	23
Bijlage 2. Publicatie Hout en Toelevering 16 januari 2004 .....	24

## 1. Inleiding

In het project "optimalisatie en energie-efficiency en hergebruik afvalstromen in de houtverwerkende industrie" is door drie partijen samengewerkt:

- SHR Hout Research uit Wageningen.
- Energiebureau Limburg gevestigd in Sittard
- Technisch bedrijfskundig adviesbureau Cythemadim uit Grathem

De Kamer van Koophandel Zuid Limburg heeft dit project tevens ondersteund. In later stadium is met de branchevereniging FLS, actief op het vlak van luchtafzuiging en filtertechniek samengewerkt.

Stichting Hout Research (SHR) is als kennis en onderzoek instituut binnen de houtsector actief in zowel Nederland als ook daarbuiten. Hun contacten en inzicht in de branche is van groot belang in dit project. De integratie van de besparingscenario's met de gebruikelijke bedrijfsprocessen is door SHR behartigd. Energiebureau Limburg voert het beleid uit van de provincie Limburg t.a.v. energie reductie en duurzame energie ontwikkeling. Hiemee is deze partij van grote toegevoegde waarde, mede door haar ingangen bij lokale overheden en organisaties.

Cythemadim is gespecialiseerd in energie gerelateerde vraagstukken in het bedrijfsleven en heeft kennis van de liberale energiemarkt en duurzame energie toepassingen.

Samenvoeging van de competenties van de drie project deelnemers waarborgt een grote mate van deskundigheid, afgestemd op de houtverwerkende branche.

In de houtverwerkende industrie zijn een groot aantal energie- en milieuvoordelen te behalen, indien een geïntegreerde benadering wordt gehanteerd.

Een aantal aandachtspunten zijn:

- een hoog verbruik van elektriciteit voor de mechanische houtbewerking;
- hoog verbruik van aardgas in verband met de verwarming c.q. conditionering van de productieruimten alsmede droogprocessen (lakken en verven);
- grote hoeveelheden ongebruikt restafval (25% van de ingekochte hoeveelheid) in de vorm van houtmot. 400 m<sup>3</sup> houtmot heeft een stookwaarde van 560.000 MJ, hetgeen overeenkomt met 18.000 m<sup>3</sup> gas.

Uit de gemiddelde resultaten komt de potentie van energie reducties en alternatieven voor het afvalhout duidelijk naar voren:

Gemiddeld geïnstalleerd E-vermogen=	245	kW
Verlichting=	1,84%	van het geïnstalleerd E-vermogen
Gemiddeld vermogen gasketel=	49	kW
Gemiddeld elektrisch verbruik=	2895	kWh-jaarbasis
Gemiddeld gasverbruik=	29035	m <sup>3</sup> - jaarbasis
Gemiddeld verwerkt materiaal=	339	m <sup>3</sup> - jaarbasis
Gemiddeld restafval=	518	m <sup>3</sup> - jaarbasis <b><u>zijn 45241m<sup>3</sup> AEO</u></b>
Gemiddelde kosten opslag en afvoer=	3396	Euro-jaarbasis

Klant:	Doc.no:
Project:	Datum:09-12-2003

## 2. Integratie van de thema's

Thema's als energie besparing en houtafval gebruiken voor verwarmingsdoeleinden kunnen energiebewustzijn verbeteren. Bewustwording kan verbeterd worden door bedrijfseconomische voordelen die uit energiebesparing en afval hergebruik kunnen voortvloeien.

### 2.1. Thema's

De thema's die aan bod zijn geweest staan hieronder vernoemd:

- Kostenverdeling elektriciteitsrekening
  - Liberale energiemarkt
- Energie huishouding houtverwerkend bedrijf
  - Afzuiging
  - Perslucht / bevochtiging
  - verlichting
- Houtafval
  - Inzetten als brandstof
- Watergedragen verf

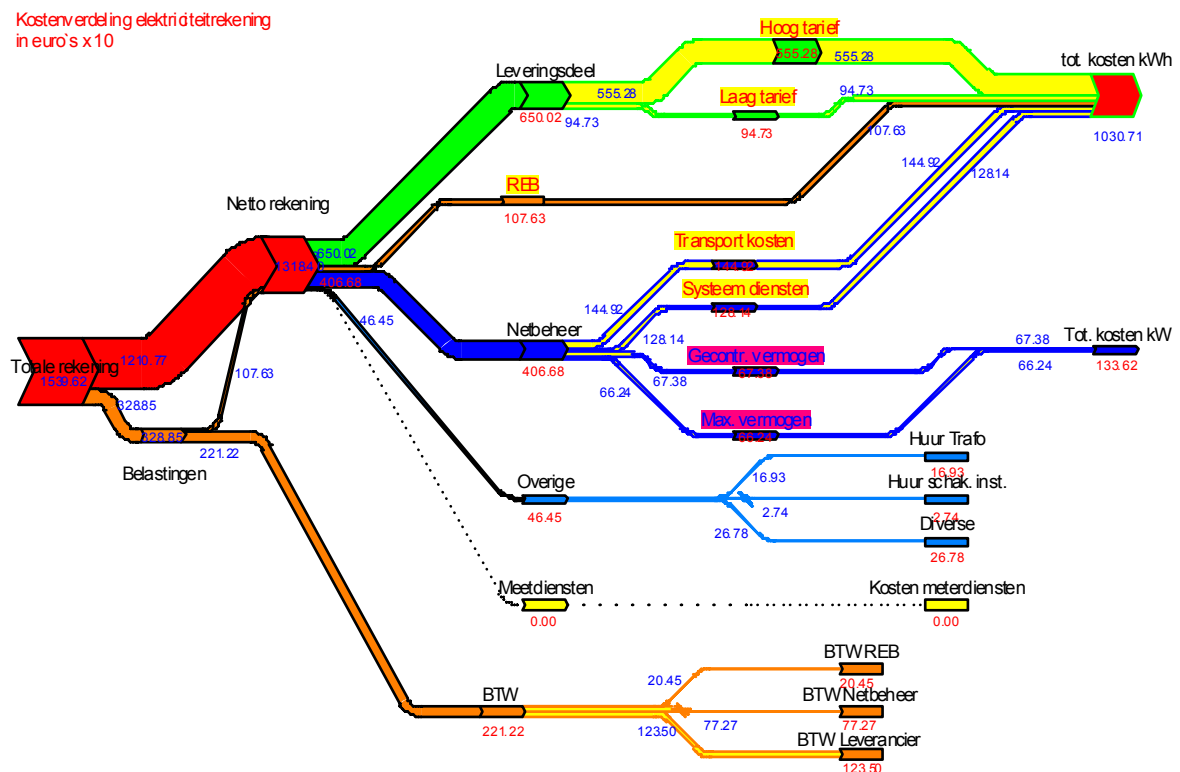
Deze thema's zullen hieronder worden toegelicht.

#### 2.1.1. Kostenverdeling elektriciteitsrekening

Door de liberalisatie van de energiemarkt is het traditionele nutsbedrijf, dat voorheen het aanspreekpunt was voor zowel de levering als ook de infrastructuur van elektriciteit en gas verplicht gesplitst. Voor de infrastructuur, wat o.a. de aansluiting, transport en capaciteit betreft is dit ondergebracht bij een regionale netbeheerder. De levering gebeurt door het afgesplitste verkoop deel van het nutsbedrijf. Het leveren van energie is geliberaliseerd, waardoor een keuze vrijheid gecreëerd is voor de gebruikers. Dit heeft ook nieuwe leveranciers, naast de afgesplitste verkoopafdelingen van de traditionele nutsbedrijven tot gevolg gehad.

Door de overheid zijn voor de niet vrij te kiezen netbeheerders tarieven vastgesteld, waarvan sommige ook nieuw zijn op de elektriciteit rekening. Het leveringsdeel van de elektriciteitsrekening is vrij en onderhavig aan de marktwerking. Kostenbesparing door een goedkopere leverancier te kiezen is dan ook vaak een optie die veel bedrijven benutten. Een groot misverstand dat echter nog leeft is dat enkel dit (goedkopere) leveringstarief de totale kosten per kWh representeert. In onderstaand figuur is een voorbeeld weergegeven welke tarieven op een elektriciteitsrekening zijn aan te treffen, wat hun onderlinge verhouding is en aan welke te verrekenen eenheid deze gekoppeld is.

Kostenverdeling elektriciteitsrekening  
in euro's x10



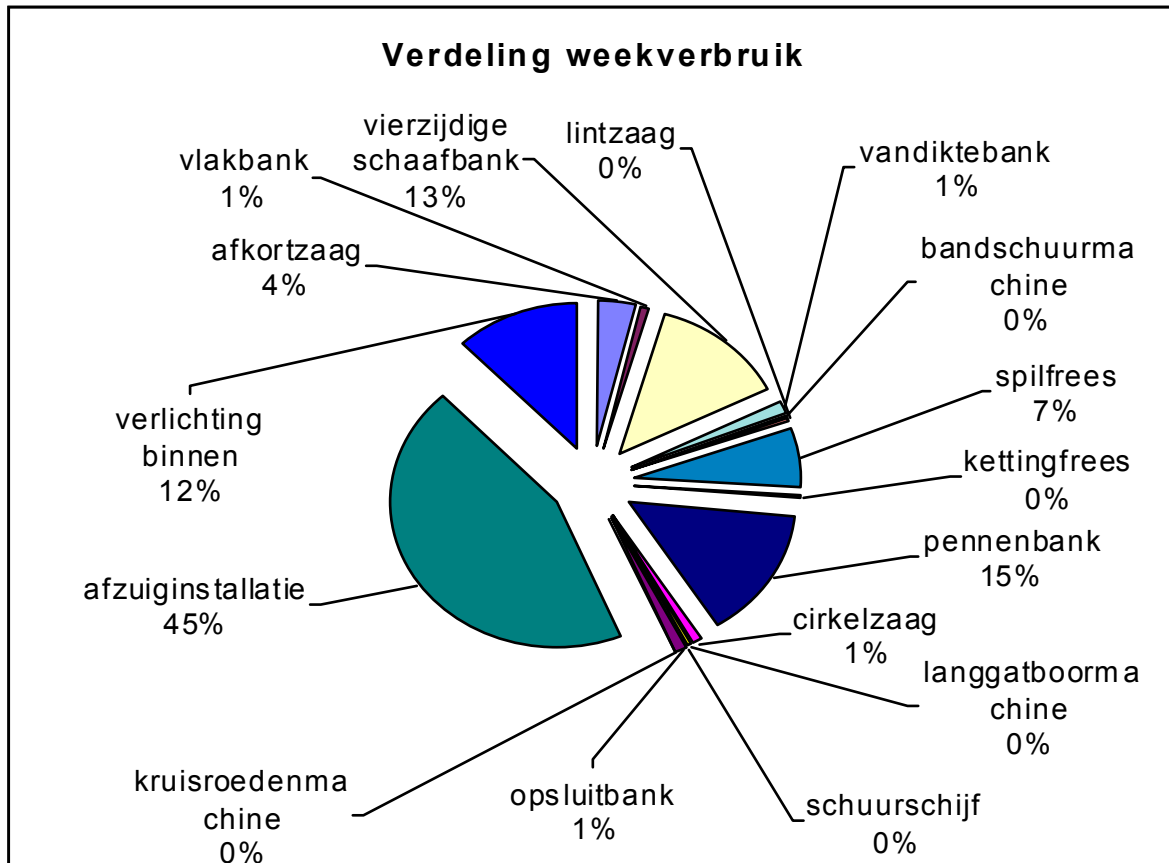
Hieruit blijkt dat de totale kosten van het verbruik gerelateerd aan kWh door meerdere tarieven wordt samengesteld. In bovenstaand voorbeeld is € 13184,- excl. BTW betaald. Daarvan is € 6500,20 het vrije leveringsdeel, wat overeenkomt met ca. 50 % van de jaarrekening. Als alle tarieven die per kWh gerekend worden opgeteld worden is dit totaal € 10307,10 wat overeenkomt met 78% van de totale rekening. M.a.w de totale kWh prijs is in dit geval de helft duurder dan de kale leveringsprijs. Hiemee is ook aangetoond dat energiereductie meer economisch voordeel oplevert dan men op het eerste gevoel inschat.

### 2.1.2. Energie huishouding houtverwerkend bedrijf

De verdeling van het elektriciteitsverbruik van een houtverwerkend bedrijf is in het volgende figuur weergegeven.

- Afzuiging

Bij de bewerking van hout komt stof en spaanders vrij, die afgevoerd worden d.m.v. luchtafzuiging. Op deze wijze wordt het vrijkomende afval afgevoerd en centraal verzameld, terwijl hierdoor tevens het stofgehalte in de lucht van de bedrijfsruimte laag blijft. Er zijn wettelijke waarden die het stofgehalte in de lucht voorschrijft. De lucht wordt in de meeste gevallen na te zijn gefilterd weer teruggevoerd naar de bedrijfsruimte. Bij oudere installaties is dit niet vanzelfsprekend. De afzuig en filter installatie staan vanwege hun afmetingen vrijwel altijd in de buitenlucht opgesteld. Hierdoor betekent dit een hoge warmteverliespost, die door de verwarming extra moet worden geproduceerd.



In bovenstaande figuur valt op dat m.n. de afzuiging een groot deel van de elektriciteit verbruikt. Omdat deze afzuiging vrijwel continu in bedrijf is circuleert er veel lucht door de bedrijfshal en het in de buitenlucht opgestelde filters. Door de afkoeling van deze lucht in dit filter is soms meer dan 40% van de warmtebehoefte voor ruimteverwarming toe te schrijven aan het verlies dat hierdoor ontstaat. Indien de afgezogen lucht niet geretourneerd wordt na filtering, wat in sommige gevallen nog is aangetroffen, is dit verlies nog groter.

- **Luchtbevochtiging**

Vanwege de grote luchtcirculatie in de bedrijfsruimte is de kans op droogte scheuring van hout aanwezig. Luchtbevochtiging wordt daardoor vaak aangetroffen. Er zijn grofweg twee principes gangbaar. Het eerste gebruikt perslucht om water te vernevelen, het tweede vernevelt water d.m.v. druk verstuiving. De laatste is in aanschaf duurder, maar is in gebruik goedkoper, omdat perslucht een dure energiedrager is. Het perslucht verbruik neemt hierdoor fors toe, wat door de hoge energieprijzen extra kosten met zich mee brengt.

- **Verlichting**

Meestal worden de bedrijfsruimten verlicht met dubbele TL armaturen. Toepassen van spiegelreflectoren en TL Buizen met een hogere lichtopbrengst per opgenomen vermogen kan het energieverbruik voor verlichting halveren. Ook vervangingsintervallen kunnen daardoor worden opgerekt. De milieubelasting neemt ook af door het gereduceerd aantal TL buizen, die tevens minder vaak vervangen hoeven te worden.

- **Houtafval**

Van de ingekochte hoeveelheid ruw hout, wordt een substantieel deel afval. Percentages van 25% afval van de ingekochte hoeveelheid zijn geen uitzondering.

Klant:	Doc.no:
Project:	Datum:09-12-2003

Op de afbeeldingen hierna is duidelijk te zien hoeveel van het ruw ingekochte hout, tijdens de bewerking als afval wordt afgevoerd. De vorm van dit afval is hoofdzakelijk in de vorm van zaagsel, schaafkrullen, e.d., het zg. houtmot. Afval in de vorm van stukken hout die overblijven is de andere vorm van afval.



- Inzetten als brandstof

Gezien de hoeveelheid afvalhout en de energetische waarde die het heeft een mogelijk vervanger van fossiele brandstoffen, die nog frequent worden toegepast voor ruimte verwarming. Mogelijkheden als covergisting bieden ook interessante mogelijkheden in het kader van duurzame bedrijven terreinen. De biobrandstof die met covergisting wordt verkregen wordt verkregen kan in een WKK installatie gebruikt worden om duurzaam opgewekte elektriciteit en warmte op te wekken. De MEP vergoedingen die vanaf januari 2004 zullen gaan gelden bieden aantrekkelijke financiële opties.

- Watergedragen verf

De verven en lakken die worden toegepast mogen geen organische oplosmiddelen meer bevatten, maar moeten van het watergedragen type zijn. Verdampen van water kost meer energie dan het verdampen van organische oplosmiddelen. Daar waar grote hoeveelheden watergedragen verf worden verwerkt kan het energieverbruik daardoor toenemen.

Samenvoeging van de competenties van de drie project deelnemers waarborgt een grote mate van deskundigheid, afgestemd op de houtverwerkende branche.



### 3. Inhoudelijke resultaten

#### 3.1. *Geadviseerde en geïmplementeerde maatregelen*

Maatregelen die zijn geadviseerd zijn als volgt onder te verdelen:

1. op bedrijfsniveau
2. i.c.m. derden

##### 3.1.1. Bedrijfsniveau

Binnen de houtverwerkende bedrijven zijn een aantal maatregelen geadviseerd op het gebied van elektriciteit en gasverbruik. Het gasverbruik kan vaak i.c.m. met beperking van de hoeveelheid afvalhout worden gezien

Elektriciteitsverbruik:

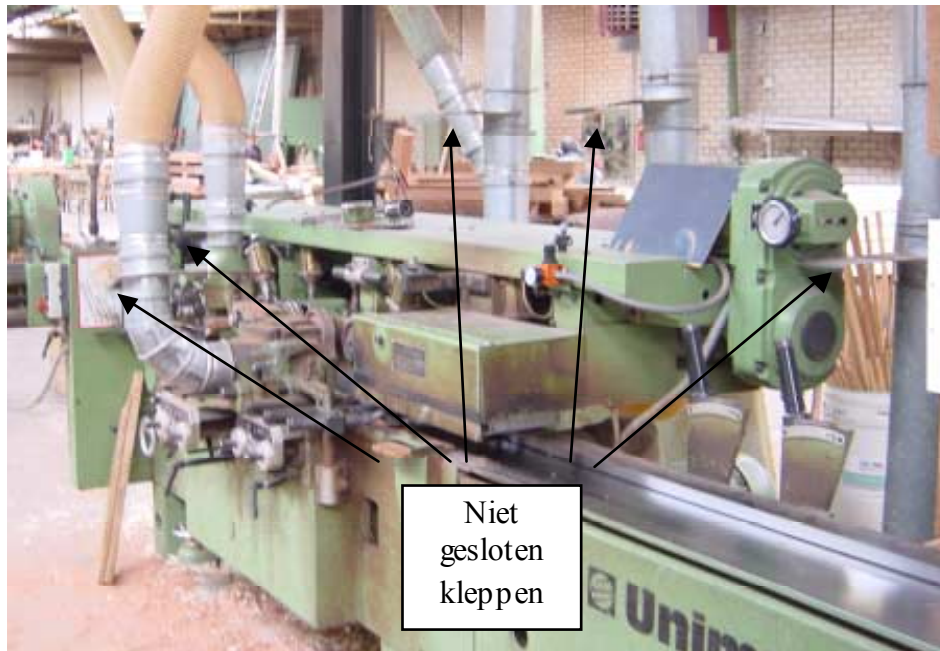
- Verliezen in afzuigsysteem t.g.v. openstaande kleppen, kapotte verbindingen, enz.
- Verbetering van de verlichting
- Beperken van perslucht gebruik
- Schakelvolgorde van apparatuur
- Toepassen van frequentie regelaars
- Monitoring van energieverbruik
- Invoering van goodhousekeeping

Hierna zullen deze maatregelen en de implementatiemogelijkheden nader worden beschreven.

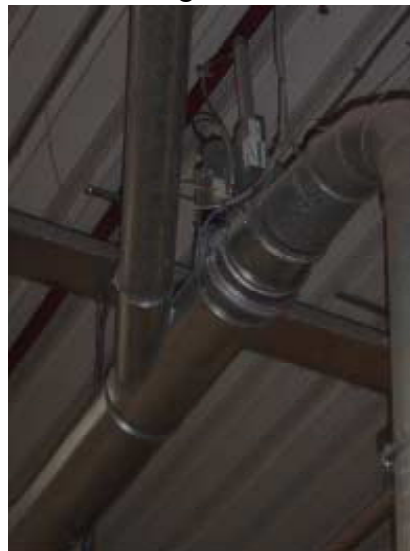
##### 3.1.1.1. Verliezen afzuigsysteem

De ventilatoren van het afzuigsysteem hebben gemiddeld grotere vermogens en ook lange inschakeltijden. Het elektriciteit verbruik ervan is afhankelijk van de inschakeltijd en de hoeveelheid te transporteren lucht. Naast kritisch omgaan met de inschakeling v.d. ventilatoren zijn onnodige openingen ook een aandachtspunt. Wellicht nog meer dan de inschakeling omdat er veelal sprake is van een centrale afzuig installatie voor meerdere machines. Zoals uit onderstaande afbeeldingen blijkt worden kleppen niet gesloten als er geen bewerkingen plaats vinden. Ook worden niet afgesloten open aansluitingen aangetroffen. Er zijn systemen op de markt die de ventilatoren inschakelen met gesloten kleppen en deze kleppen ook slechts dan openen als de betreffende machine ingeschakeld wordt. Hiervan is ook een voorbeeld afgebeeld.





Voorbeelden van onnodige verliezen in afzuigstroom



Voorbeeld van automatische kleppen in afzuigstroom

### 3.1.1.2. Verbetering verlichting

De meeste aangetroffen verlichting in de werkplaatsen en fabriekshallen is TL verlichting. De armaturen bestaan veelal uit dubbele tl armaturen met conventioneel voorschakel apparaat en een witte reflector kap. Zie onderstaand voorbeeld.



Op eenvoudige wijze kan door het toepassen van een TL buis met een hogere lichtopbrengst i.c.m. met een hoogglans reflector die op de buis geklikt wordt, bij een zelfde licht opbrengst volstaan worden met de helft van het aantal TL buizen.



Ook is mobiele elektronisch voorschakel apparatuur verkrijgbaar die over de buis geschoven kan worden. Hieronder is een mobiel elektronisch voorschakel apparaat afgebeeld.



Toepassen van spiegel reflectors reduceert het energieverbruik voor deze verlichting met 50%. In combinatie met overgaan naar elektronische voorschakeling kan dit oplopen naar 62,5%. Door toepassing van de genoemde TL buis met hogere lichtopbrengst ( de polylux XLr buis van General Electric) wordt de vervangingsinterval ook nog langer. Afval t.g.v. oude tl buizen wordt op die manier met meer dan 75% gereduceerd.

### 3.1.1.3. Perslucht gebruik

Perslucht is een erg dure energiedrager. Bij het comprimeren van perslucht gaat de meeste energie als warmte verloren. (ca 95%). Omdat perslucht systemen constant onder druk staan is het gevaar van lekverliezen groot. Speciaal in de houtverwerkende branche treft met bevochtigingssystemen aan die gebruik maken van grote hoeveelheden perslucht. Beperken van energieverbruik voor perslucht kan op diverse wijzen:

- Aanzuiging van warme lucht voorkomen

De dichtheid van warme lucht is geringer dan van koude lucht. Aanzuigen van koude lucht vergt dus minder compressie energie. Indien de persluchtcompressor opgesteld staat in een machinekamer of andere ruimte die warm wordt is het aan te bevelen om de aangezogen lucht van buiten te betrekken. Hieronder staat een voorbeeld hoe dit op eenvoudige wijze is uitgevoerd.



Aanzuig  
kanalen  
buitenlucht

Ook structurele aandacht voor filtervervuiling is in dit kader een item.

- Compressiewarmte benutten

De warmte die afgevoerd moet worden kan ook nuttig gebruikt worden. Daarbij moet gekeken worden naar de mogelijkheid om de terug te winnen warmte ook te kunnen gebruiken op het moment dat de compressor in bedrijf is. Indien er sprake is van waterkoeling kan deze warmte als voorverwarming voor bijv. warmwater bereiding of (proces) verwarming dienen. In geval van lucht koeling kan de warme lucht bijv. in het stookseizoen teruggevoerd worden naar te verwarmen ruimten. Hiervan is in onderstaande afbeelding een voorbeeld te zien.



Keuzemogelijkheid afval  
warmte af te voeren naar  
bedrijfsruimte of  
buitenlucht

- Onnodig gebruik beperken

Perslucht wordt vaak onnodig gebruikt omdat het makkelijk is en er al een compressor aanwezig is. Binnen de houtverwerkende industrie is de aanschaf van luchtbevochtiging apparatuur met perslucht vaak een overweging, vanwege de aanwezige compressor. Een duurder systeem met drukverstuiving wordt vanwege de hogere aanschaf kosten vaak niet overwogen. De kosten van het extra

Klant:	Doc.no:
Project:	Datum:09-12-2003

energieverbruik van een aantal jaren zou echter in veel gevallen de keuze wel eens anders kunnen laten uitvallen. Zeker in de gevallen dat het complete perslucht systeem op druk blijft na bedrijfstijden vanwege de bevochtiging.

Verouderd perslucht gereedschap is ook een bron van extra perslucht verbruik. Een verkeerd gedimensioneerd of uitgebreid perslucht systeem is ook vaak oorzaak van onnodig perslucht verbruik of te hoog energieverbruik.

- Lekverliezen beperken

Lekverliezen kunnen tot wel 30% van de totale perslucht productie voor hun rekening nemen. Structurele aandacht is dan ook geen overbodige luxe. Vaak worden lekkages pas verholpen als ze hoorbaar worden. Dan is meestal al sprake van een langere periode van lekkages. Alle kleine, niet hoorbare lekkages, worden ook niet opgemerkt. Het lekverlies kan eenvoudig bepaald worden door de hieronder beschreven methode toe te passen:

In 5 minuten kunt u bepalen hoeveel lucht weglekt. Lees daarvoor bijv. na werktijd, als alle persluchtapparatuur uitgeschakeld is, de druk op het drukvat en kijk hoeveel drukverlies in bar in 5 minuten optreedt. De inhoud van het drukvat in liters vermenigvuldigt met het drukverlies in bar en gedeeld door 5 minuten geeft dan de lekstroom. (Bij een vat van 500 liter en een drukval van 9 bar naar 6 bar treedt een lek op van ongeveer  $(500 \cdot 3) / 5 = 300$  liter per minuut.) De compressor mag tijdens deze meting natuurlijk niet aanslaan.

De energiekosten van perslucht bedragen ongeveer 1,5 Eurocent per m<sup>3</sup>. In het voorbeeld komt dit bij 10 bedrijfsuren per dag (250 werkdagen per jaar) neer op jaarlijks € 675,- lekkkosten. Dit is een voorzichtige schatting omdat de inhoud van het leidingnet niet is meegenomen.

Om luchtlekkages effectief en structureel te voorkomen wordt het volgende aanbevolen:

- Controleer het gehele systeem op lekkages en repareer de geconstateerde lekkages
- Breng het systeem op druk en sluit de afsluiter op het voorraad vat
- Neem gedurende een minuut de drukdaling op en noteer deze waarde
- Deze waarde wordt vervolgens periodiek, bijv. maandelijks opgenomen, waardoor een beeld verkregen wordt of het systeem lekkages vertoont of niet. Hiemee worden kleine, niet hoorbare lekkages vroegtijdig ontdekt en extra energiekosten voorkomen.

In algemeenheid is het aan te bevelen om persluchtgereedschap wat niet in gebruik is direct af te koppelen en dit gereedschap, koppelingen en slangen regelmatig te controleren.

Een flowmeting die de lekkage registreert en waarmee periodiek de lekkage wordt gecontroleerd is snel terugverdiend.

In 5 minuten kunt u bepalen hoeveel lucht weglekt. Lees daarvoor bijv. na werktijd, als alle persluchtapparatuur uitgeschakeld is, de druk op het drukvat en kijk hoeveel drukverlies in bar in 5 minuten optreedt. De inhoud van het drukvat in liters vermenigvuldigt met het drukverlies in bar en gedeeld door 5 minuten geeft dan de lekstroom. (Bij een vat van 500 liter en een drukval van 9 bar naar 6 bar treedt een lek op van ongeveer  $(500 \cdot 3) / 5 = 300$  liter per minuut.) De compressor mag tijdens deze meting natuurlijk niet aanslaan.

De energiekosten van perslucht bedragen ongeveer 1,5 Eurocent per m<sup>3</sup>. In het

Klant:	Doc.no:
Project:	Datum:09-12-2003

voorbeeld komt dit bij 10 bedrijfsuren per dag (250 werkdagen per jaar) neer op jaarlijks € 675,- lekkosten. Dit is een voorzichtige schatting omdat de inhoud van het leidingnet niet is meegenomen.

Om luchtlekkages effectief en structureel te voorkomen wordt het volgende aan bevolen:

- Controleer het gehele systeem op lekkages en repareer de geconstateerde lekkages
- Breng het systeem op druk en sluit de afsluiter op het voorraad vat
- Neem gedurende een minuut de drukdaling op en noteer deze waarde
- Deze waarde wordt vervolgens periodiek, bijv. maandelijks opgenomen, waardoor een beeld verkregen wordt of het systeem lekkages vertoond of niet. Hiemee worden kleine, niet hoorbare lekkages vroegtijdig ontdekt en extra energiekosten voorkomen.

In algemeenheid is het aan te bevelen om persluchtgereedschap wat niet in gebruik is direct af te koppelen en dit gereedschap, koppelingen en slangen regelmatig te controleren.

Een flowmeting die de lekkage registreert en waamee periodiek de lekkage wordt gecontroleerd is snel terugverdiend.

#### **3.1.1.4. Schakelvolgorde van apparatuur**

De schakelvolgorde van apparatuur is vaak gebaseerd op gewoonte, zonder dat er af gevraagd wordt of het voor energie kosten te beperken niet beter een andere volgorde toegepast kan worden. Ventilatoren worden in veel gevallen eerst ingeschakeld en daarna pas de machines. Ventilatoren veroorzaken hoge aanloopstromen en hebben ook een al een redelijk verbruik als er nog geen of weinig lucht wordt verplaatst. De bewerkingsmachines daarentegen hebben een lage aanloopstroom en bijna geen verbruik als deze onbelast draaien. Door de schakel volgorde te wijzigen kan de samengestelde piek van dit verbruikspaar beperkt worden.

Dit kan ook voor andere zaken gelden. Laat bijvoorbeeld de luchtcompressor inschakelen vlak voor de aanvang van de werkzaamheden. Hiemee wordt voorkomen dat deze inschakelt op het moment dat andere machines en installaties in bedrijf genomen worden.

#### **3.1.1.5. Toepassen van frequentie regelaars**

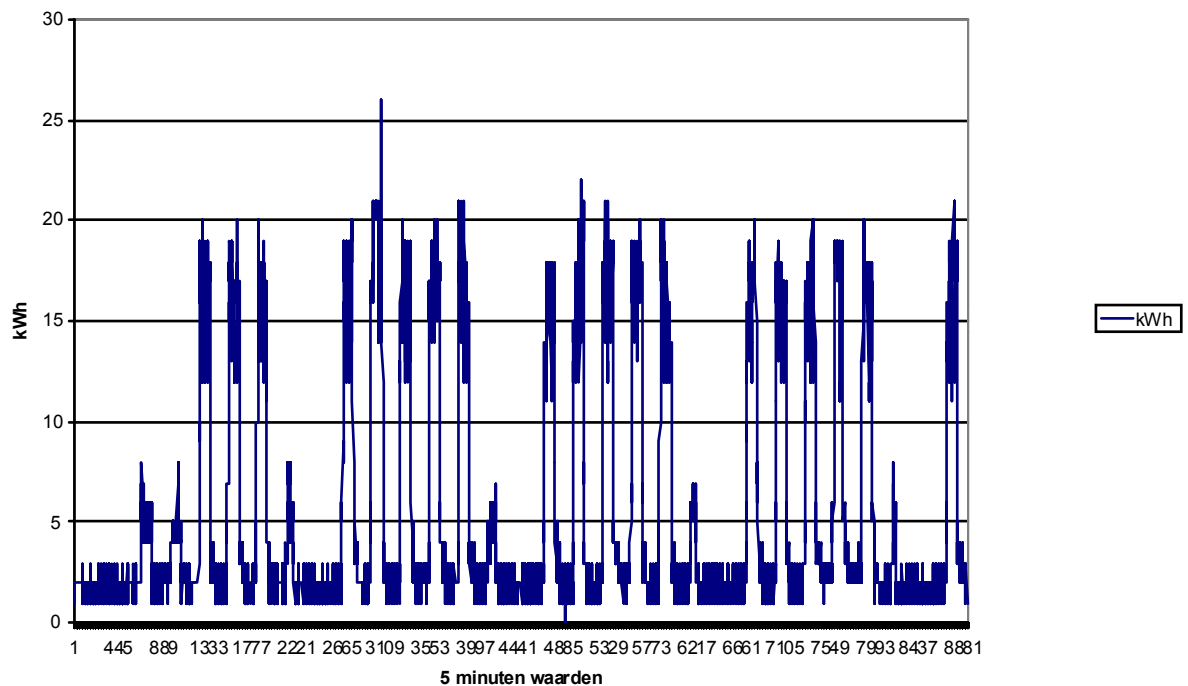
Indien een grote centrale afzuigventilator toegepast worden, zal deze slechts een klein deel van zijn inschakelduur volledige belast worden. Over dit kleine deel van de vol belaste inschakelduur wordt het hoge rendement van de elektromotor en ventilator bereikt. In de overige tijd draait de ventilator met een slecht rendement. Toepassing van frequentieregeling op de aandrijfmotor van de ventilator zorgt ervoor dat het toerental afgestemd wordt op de hoeveelheid te verplaatsen lucht. Hiemee wordt een besparing bereikt op het energieverbruik van de afzuigventilator en tevens zal er minder wamteverlies ontstaan omdat er minder lucht wordt gecirculeerd.

#### **3.1.1.6. Monitoring van energieverbruik**

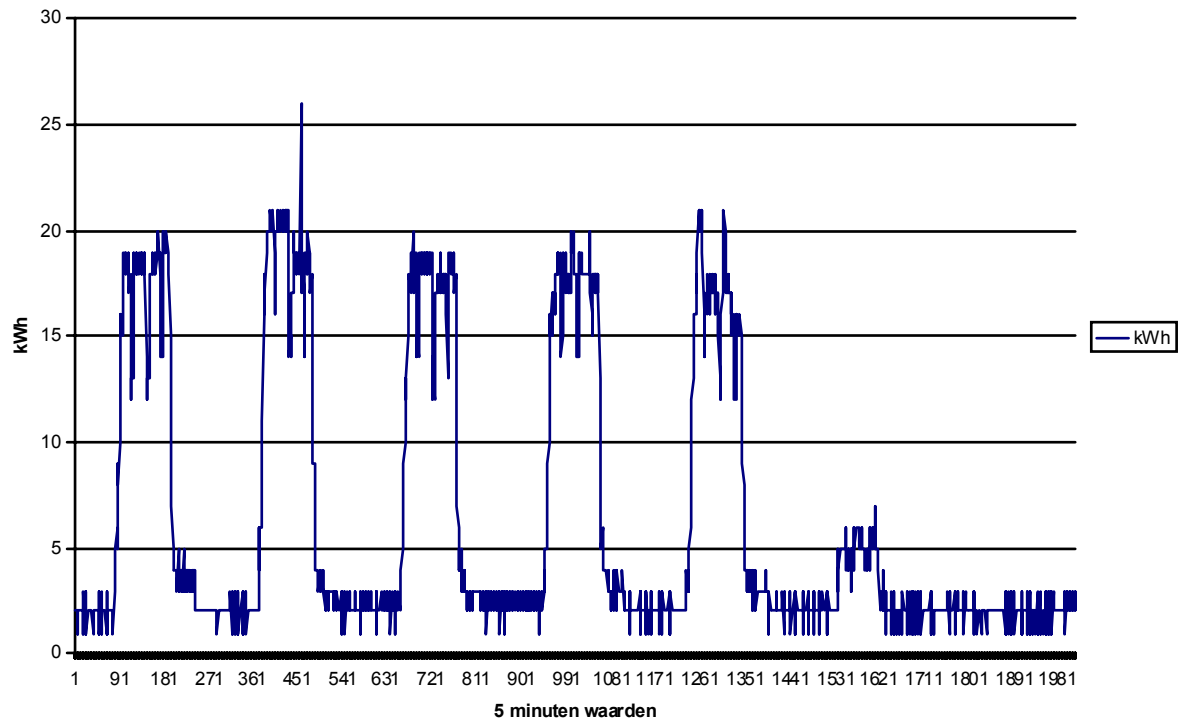
Energieverbruik is eenvoudig te registreren. Dit gebeurt ook zonder uitzondering constant omdat de energieleverancier op het verbruik zijn factuur moet baseren.

Daarnaast bestaat sinds de liberalisering van de energiemarkt de verplichting om 100 kW aansluitvermogen elektriciteit en 170.000 m<sup>3</sup> gasverbruik per jaar een op afstand afleesbare meter te hebben. Deze gegevens zijn via de netbeheerder of meetdienst ook verkrijgbaar. Uit de gegevens zijn veel zaken af te leiden en helpen bij het verkrijgen van inzicht in het verbruiksprofiel. Hiemee kunnen effectieve bezuinigingsmaatregelen worden ontwikkeld en het effect hiervan worden opgevolgd. Hiemee wordt een basis gelegd voor een structureel beheer van de energiekosten en kunnen i.c.m. kengetallen van de productie waardevolle management stuur informatie opleveren. Het gemiddeld verbruik, maximum en minimum, de onderlinge verhoudingen enz. kunnen uit de gemonitorde gegevens worden berekend. Lopen verbruikstijden parallel met de bedrijfstijden, wat is het nacht verbruik, waarom heeft een piek verbruik plaatsgevonden? Hoeveel energie wordt er per afdeling of per eenheid product verbruikt? Dit soort vragen zijn te beantwoorden met behulp van de gedetailleerde verbruiksgegevens. Hiema staan grafieken van elektriciteit verbruiken die per 5 minuten zijn geregistreerd. Eerst zien we een maandverbruik, met daarin herkenbaar de werkdagen, de weekenden en overige feestdagen. Elk met hun karakteristieke profiel. Ook wordt hieruit duidelijk dat er uitschieters zijn naar boven en beneden; een forse uitschieter naar boven en slechts in een geval dat het verbruik 0 is. Dit zijn momenten die interessant zijn om te onderzoeken.

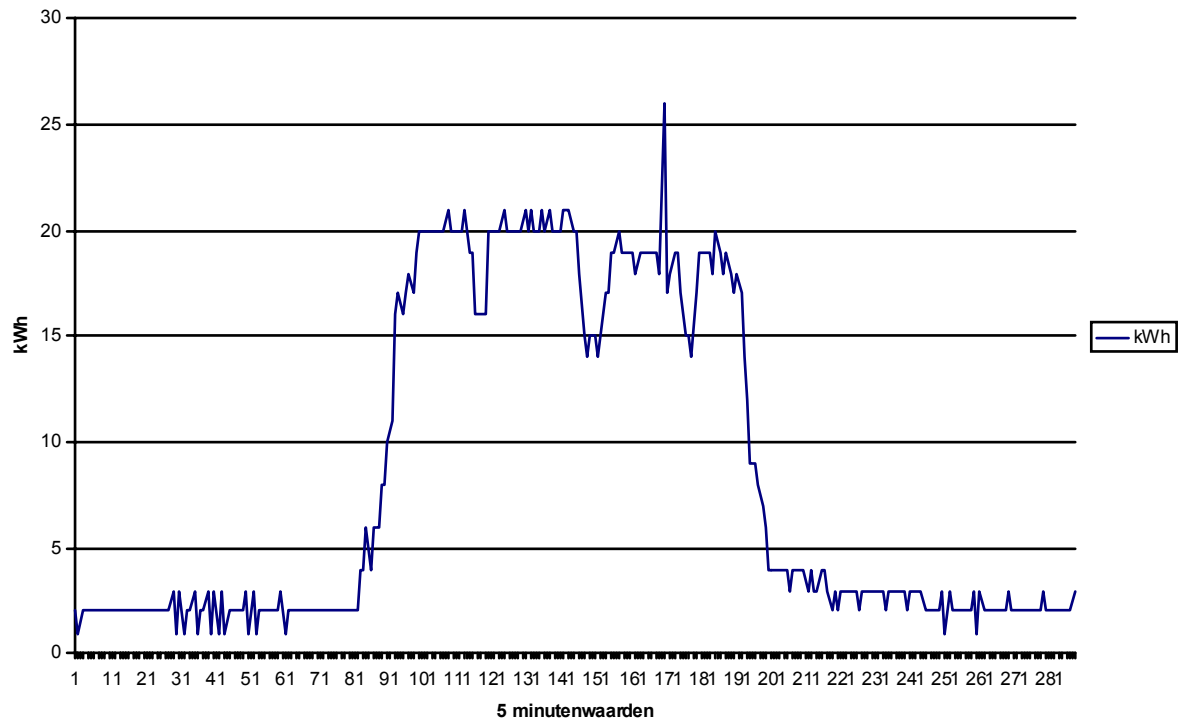
Maart 2003



Week 11 2003



11 maart 2003



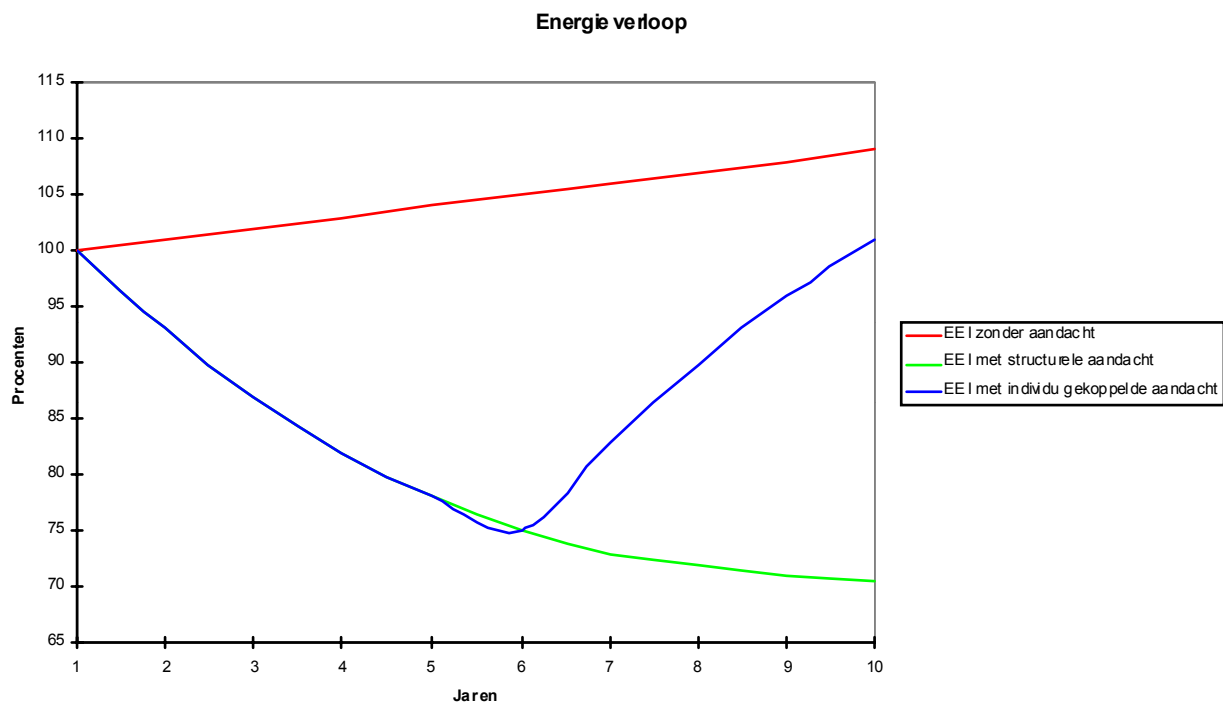
Verder inzoomen op week en dag niveau brengt meer details naar voren. Deze details kunnen inzicht geven in typische verbruik situaties, ongewenste situaties, inschakeltijden, gelijktijdigheid, sluimerverbruik, storingen, enz. enz. Kortom



monitoring zorgt bij de juiste aandacht voor de gegevens inzicht en bewustwording, wat kan leiden tot structurele energie besparing en kosten reducties. Monitoring kan ook gekoppeld worden aan besparingsdoelstellingen die men over een bepaalde periode wil nastreven, bijv. extra 5 % reductie per jaar. De inspanningen om deze doelstelling te bereiken kunnen alleen opgevolgd en op hun effect beoordeeld worden als men het verbruik nauwlettend registreert. Monitoring and Targetting, zoals dit met een goed Nederlandse uitdrukking wordt genoemd is vaak alleen zinvol als er in de organisatie ook de aandacht en structuur voor wordt ingericht. Hierover is in de volgende paragraaf meer te lezen.

### 3.1.1.7. Invoering van goodhousekeeping

Door de toegenomen bewustwording in een bedrijf t.a.v. het energie verbruik komen vanzelf vragen boven drijven waarom een verbruiksprofiel er zus of zo uitziet. Adhoc oplossingen zijn daarop vaak de reactie, waardoor het energieverbruik na verloop van tijd weer oploopt. Doelstellingen worden niet vastgelegd, waardoor er geen constante aandacht meer wordt afgedwongen. Structurele inweving van de acties in de organisatie kan dit voorkomen, waardoor de reducties geborgd worden. Ook kunnen op basis van verbeterde inzichten daardoor continu verbeteringen ontdekt en uitgevoerd worden. Een grote valkuil hierbij is om deze verantwoordelijkheid aan een individu te koppelen of als een project op te zetten en geen verantwoording van de bedrijfsleiding of gehele organisatie te maken. Het gevaar bestaat dan dat het energieverbruik initieel afneemt en als de aandacht verwaterd weer snel oploopt. Dit wordt in de volgende afbeelding verduidelijkt.



Goodhousekeeping inweven in de organisatie is niet eenvoudig. Er bestaan raakvlakken met zaken als verantwoordelijkheden, hoe controle kan worden uitgevoerd, uitvoering door eigen personeel en derden (denk hierbij bijv. aan onderhoudscontracten en de kwaliteit van de uitvoering van het onderhoud), vergunningen, interne en externe rapportages, energie inkoop op de vrije markt, enz. Reductie van kosten voor energie en afval dragen direct bij aan de winst of resultaat

Klant:	Doc.no:
Project:	Datum:09-12-2003

van een onderneming. Vaak dient een veelvoud aan omzet gegenereerd te worden om dezelfde verbetering in het resultaat van de onderneming te bereiken. Dit is een belangrijk gegeven, die onderstreept hoe serieus de aandacht voor dit onderwerp in de organisatie eigenlijk zou moeten hebben.

### **3.1.2. Met derden**

Mogelijkheden buiten de hekken van het eigen bedrijf zijn er ook. Hierbij is de gedachte die ook "parkmanagement" de laatste jaren onder de aandacht brengt te gebruiken. Grotere ondernemingen in de houtverwerkende industrie produceren zoveel brandbaar houtafval, dat zij hiermee meer warmte kunnen produceren dan ze zelf kunnen gebruiken. Deze warmte zou lokaal kunnen worden afgezet bij nabij gelegen bedrijven. Bij voorkeur aan bedrijven die het jaar door warmte behoeft e hebben. Hierbij valt te denken aan activiteiten, zoals spuiterijen, wasserijen, chemische bedrijven, voedingsmiddelen bedrijven, enz. Ook zijn er interessante mogelijkheden met bijv. zwembaden. Problemen die zich bij deze combinaties voordoen, is de terughoudendheid van betrokkenen, omdat dit geen kerntaak is en verplichtingen over en weer scheidt. Uitbesteding aan derden die dit soort utilities of facilities als hun kernactiviteit hebben gemaakt is dan ook de sleutel tot de oplossing. In het kader van de overheid om de ontwikkeling van duurzame bedrijventerreinen te stimuleren passen dit soort initiatieven perfect.

Het houtmot afval kan bijv. in combinatie met mest een ideale combinatie zijn voor covergisting. Het aldus verkregen biogas kan in een warmtekracht eenheid zowel duurzame warmte als elektriciteit opwekken. Gezien de stimulering van de overheid voor in Nederland geproduceerde duurzame elektriciteit middels de MEP regeling is dit een zeer interessante optie. Hieronder staat een tabel afgedrukt waarin de vergoeding, zoals die in december 2003 bekend was, is te vinden.

Klant:	Doc.no:
Project:	Datum:09-12-2003

Mep vergoedingen december 2003

Soort installatie		Bedrag in Euro per kWh	
Windenergie op land		0,049	
Windenergie op zee		0,068	
Zonne-energie		0,068	
Waterkracht, golfenergie of getijdenenergie		0,068	
Biomassa installatie (niet zijnde een AVI, Stortgas installatie of Riolwaterzuivering-gas installatie)	Met een nominaal elektrisch vermogen van ten hoogste 50 MW	Bij omzetting van zuivere biomassa	0,068
		Bij omzetting van niet-zuivere biomassa	0,029
	Met een nominaal elektrisch vermogen van meer dan 50 MW	Bij omzetting van zuivere biomassa	0,048
		Bij omzetting van niet-zuivere biomassa	0,029
Afvalverwerkingsinstallatie	Met een rendement van minimaal 26%		0,029
Warmte kracht koppeling			0,0057

Subsidie wordt eenmalig toegekend, voor een periode van maximaal 10 jaar, voor installaties die duurzame energie produceren, uitgezonderd WKK installaties. Hiervoor dient u jaarlijks een verzoek tot subsidie in.

Vermeden kosten van elektriciteit en gas inkoop samen met de inkomsten uit de opwek installatie geven een aantrekkelijk financieel plaatje. Investerings worden vaak door de eerder genoemde bedrijven die deze activiteiten als kerntaak hebben, voor hun rekening genomen.

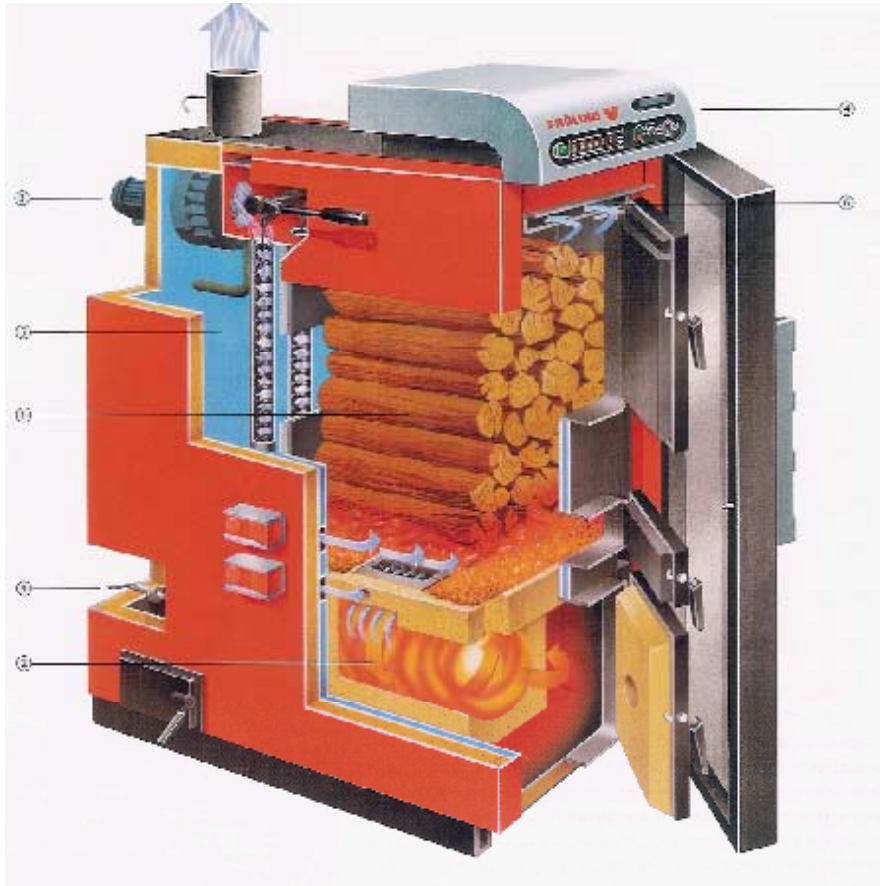
Gezien de omvang van de hoeveelheid afvalhout dat deze branche jaarlijks produceert kan het inzetten hiervan om op een efficiëntere manier fossiele brandstoffen te verdringen een bijdrage leveren aan de doelstellingen van de overheid voortkomende uit het Kyoto protocol.

### **3.2. Potentiële milieuwinst bij de deelnemers**

De milieuwinst voor bedrijven in de houtverwerkende branche zijn te bereiken op het gebied van energie reductie, zowel elektriciteit als ook gas en beperking van de hoeveelheid af te voeren houtafval. Reducties zijn in de aanvraag niet concreet aangegeven, maar op basis de resultaten van het project zijn wel potentiële reducties aan te geven.

Op het gebied van besparingsmogelijkheden van elektriciteitsgebruik liggen de waarden op 15% en meer. Deze zijn vooral te realiseren in het beperken van het gebruik van verlichting, perslucht en afzuiging.

Op het gebied van besparingsmogelijkheden van gasverbruik liggen de waarden tot 100%. Voor de kleine bedrijven ligt de oplossing vooral in het verbranden van hun vaste afval hout in een kleine houtkachel in combinatie met een warme buffer. Hieronder staat een voorbeeld van een dergelijke kachel.



Hiemee kan worden voorzien in de eigen wamte behoefte, terwijl de hoeveelheid afvalhout afneemt.

Grotere bedrijven hebben al vaak een houtverbrandingsinstallatie, maar daarbij wordt meer wamte geproduceerd dan men zelf kan gebruiken. Combinatie met omliggende bedrijven, of verwerking van het afvalhout tot biogas zijn hierbij de oplossing richtingen.

## 4. Vervolg / Aanbevelingen

Gezien de potentie van de uitkomsten van dit project is een vervolg zeker aan te bevelen. Ook de raakvlakken die te vinden zijn met de doelstellingen van de overheid op het gebied van verduurzaming van de energievoorziening, terugdringing van de CO<sub>2</sub> uitstoot, beperking van afval, enz. geven de zinvolheid van een vervolg aan.

### 4.1. Door project deelnemers

De resultaten en ervaringen opgedaan, bevestigd en verder uitkristalliseren ervan tijdens dit project, zullen door de project deelnemers in hun professionele contacten als intermediaire organisaties verder uitgedragen worden. Hierbij zal men alert zijn op opportuniteiten en mogelijkheden tot initiatieven op basis van dit project. Hierbij is de aanbeveling om combinaties te zoeken met andere mogelijkheden. Denk hierbij aan bijv. covergisting of alternatieve en duurzame wamte en elektriciteitsopwekking. De gesignaleerde knelpunten kunnen hierbij juist aanleiding zijn tot initiatieven of tot hernieuwde impulsen leiden.

Klant:	Doc.no:
Project:	Datum:09-12-2003

#### **4.1.1. Factsheet**

In fase vier is onvoldoende interesse aangetroffen bij de doelgroep voor het maken van een factsheet, die als een praktisch instrument door de bedrijven en branche gehanteerd zou kunnen worden. In de nabije toekomst, bij verbeterend economisch klimaat, is een dergelijk praktisch instrument waarschijnlijk wel wenselijk en effectief. Een concreet vervolg voor de korte termijn zou dan ook het opstellen van een factsheet kunnen zijn voor de houtverwerkende branche. In deze factsheet kan compact, concreet, praktisch en op de branche afgestemde maatregelen en informatie worden vastgelegd. Hiermee kan zowel de ondernemer in de branche alsook derden, zoals handhavers, enz. een praktische handreiking worden geleverd.

#### **4.2. Door anderen**

Naast de project deelnemers biedt de kennis en ervaring uit dit project ook veel aanknopingspunten voor andere partijen. Deze andere partijen kunnen o.a zijn:

- Branche verenigingen
- Overheid, m.n. lokale overheden
- Toeleveranciers
- Utility bedrijven
- Overige
- Etc.

Hierna zal op elke genoemde partij een korte toelichting gegevens worden.

##### **4.2.1. Branche verenigingen**

Door de verslechterde economisch situatie is tijdens de looptijd van het project niet het gehoor gevonden dat wenselijk was om meer concrete veranderingen t.a.v. reductie van energie en afval te bewerkstelligen. Bij aantrekkende economie zou een rol voor de brancheverenigingen weggelegd kunnen zijn om als vervolg van dit project de resultaten en aanbevelingen bij de achterban opnieuw onder de aandacht te brengen. Hiermee kan alsnog, zij het op een later tijdstip de attitude verandering verder gestalte krijgen en meer concrete maatregelen geïmplementeerd worden.

##### **4.2.2. Overheid, m.n. lokale overheden**

De doelstellingen van de nationale overheid voortvloeiend uit het Kyoto protocol, enz. worden voor een groot deel ter uitvoering en verantwoording naar provincies en gemeenten overgeheveld. Middels de verlening en handhaving van vergunningen, lokaal milieubeleid, overdracht van kennis, enz. moet dit op lokaal niveau vorm gegeven worden. De kansen en mogelijkheden die uit dit project concreter zijn geworden en vastgesteld, kunnen een bijdrage leveren deze doelstellingen te concretiseren.

##### **4.2.3. Toeleveranciers**

In de loop van het project is duidelijk geworden dat bepaalde energie zuinige technieken nog geen brede toepassing in de branche gevonden hebben. Een voorbeeld hiervan is de kleinschalige houtkachel i.c.m. een warmte buffer. Toeleveranciers zijn wellicht onvoldoende op de hoogte van gewijzigde omstandigheden zoals wetgeving op het gebied van energie en milieu en de geliberaliseerde energie markt. Dit project zou aanleiding kunnen zijn voor de

Klant:	Doc.no:
Project:	Datum:09-12-2003

toeleveranciers om hun producten nadrukkelijker in de branche te promoten en af te zetten.

#### **4.2.4. Utility bedrijven**

Energie en afval zijn duidelijk geen onderwerpen die prioriteit hebben bij de meeste ondernemers in de branche. Toch zijn er overduidelijke voordelen ook buiten de onderzochte bedrijven. Als deze voordelen, met name als deze bedrijf overschrijdend zijn, benut willen worden lijkt hier een cruciale rol voor utility bedrijven weglegt. Een markt om duurzame en goedkopere energie voorzieningen lokaal te implementeren is meer een kwestie van organiseren, dan uitgebreid voor onderzoek. Hierbij is ook een duidelijke rol naar de lokale overheid, als vergunning verlener weggelegd.

#### **4.2.5. Overige**

In de categorie overigen zijn vele spelers onder te brengen. Collega ondernemers zouden gezamenlijk voordeel uit bijv. het afvalhout kunnen verkrijgen. Ondernemers verenigingen, beheerders van bedrijven terreinen, kamers van koophandel, enz. zijn hierbij partijen waaraan gedacht wordt als we het over deze overige partijen hebben. Initiatieven, ideeën en samenwerkingen worden vaak in deze contacten geboren, ons inziens zou het in dit kader ook zo kunnen werken.

Bijlage 1. Hout en Toelevering 18 april 2002



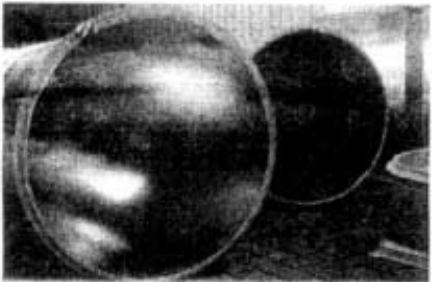
Samenwerkingsproject SHIR Houtresearch en Cythemadim Energiebureau Limburg  
**Onderzoek geïntegreerde aanpak van energie- en milieuproblematiek**

Wat is er aan de hand? In de laatste jaren heeft de behoefte aan goed betaalbare energie en milieuvriendelijke oplossingen, zoals het gebruik van duurzame energiebronnen, steeds meer aandacht. Dit heeft geleid tot de oprichting van SHIR (Houtresearch en Cythemadim) en het onderzoek naar een geïntegreerde aanpak van energie- en milieuproblematiek. Het onderzoek is gericht op de ontwikkeling van duurzame energiebronnen en milieuvriendelijke oplossingen. Het onderzoek is gericht op de ontwikkeling van duurzame energiebronnen en milieuvriendelijke oplossingen. Het onderzoek is gericht op de ontwikkeling van duurzame energiebronnen en milieuvriendelijke oplossingen.



**'Het Bequaam Retourschip' van start**

Linnéus - De Bontewerf staat af te zien in het water van de vloering van 400 jaar 'OGC'. Het schip is een replica van het origineel, dat werd ontworpen door de beroemde natuurwetenschapper Carl von Linnéus. Het schip is een replica van het origineel, dat werd ontworpen door de beroemde natuurwetenschapper Carl von Linnéus. Het schip is een replica van het origineel, dat werd ontworpen door de beroemde natuurwetenschapper Carl von Linnéus.



Deel van het glas van de bol die, het glas en de olievorm met een stuk van de afsluiting van de vloering van het schip.

**AFZUIGUNIT**  
Type XB43 CE gekeurd  
Gedetailleerd ontwerp met 2 afzuigpunten.  
Superieure efficiëntie en laag geluid.  
Beveiligde ventilatie met speciale filterelementen, die de afzuigkap met een laag efficiëntie.  
Inhoud: 0,3 m³/h  
Driestof afvoer met 2,3,4 of meer afzuigpunten.  
Al meer dan 50 jaar service.  
Peulen Tel. 010-282 21 11  
www.peulen.com

**WOLFF**  
hardhout import  
We hebben een breed assortiment aan hardhout voor de bouw en de landbouw. Het assortiment omvat onder andere: eik, beuk, kastanje, berk, linden, iep, alder, eld, es, houthout, etc. Het assortiment is geschikt voor de bouw van huizen, schuilen, etc. Het assortiment is geschikt voor de bouw van huizen, schuilen, etc.

**STEGHERR KF - mini**  
Plafondfreesmachine  
Deze compacte plafondfreesmachine is geschikt voor het frezen van plafonds, daken, etc. Het assortiment is geschikt voor de bouw van huizen, schuilen, etc.

**HUBENS**  
MACHINENHANDEL  
www.houtrefpunt.info

## Bijlage 2. Publicatie Hout en Toelevering 16 januari 2004



HOUTVERWERKENDE INDUSTRIE KAN MET RELATIEF KLEINE INVESTERINGEN VEEL GELD BESPAAREN

# Kosten perslucht kunnen fors omlaag

De voornaamste conclusie van het onderzoek is dat de houtverwerkende industrie met relatief kleine investeringen flink kosten kan besparen op het energieverbruik.

In de houtverwerkende industrie zijn twee stromen energie te onderscheiden. In de eerste plaats gebruiken houtbewerkingmachines, verlichting, afzuiging en compressoren elektriciteit. Ten tweede zorgen houtmot en/of aardgas voor de verwarming van de productie- en kantoorruimtes. De bedrijven die een houtmotorbrandingsinstallatie hebben, verbruiken over het algemeen een verwaarloosbare hoeveelheid aardgas.

### Perslucht

Veel apparatuur en machines in de houtverwerkende industrie gebruiken perslucht: drukcilinders, motortolstenen en niet in de laatste plaats luchtbevochtiginginstallaties. Het verbruik maakt in het algemeen ongeveer 20 procent van de elektriciteitsrekening uit. Grote lekkages en bevochtiginginstallaties die gedurende de nacht werken, is ook buiten productietijd perslucht nodig. Dit is in het kWh-laagverbruik op de energierekening terug te vinden. Een directe reductie van energie is te bereiken door apparatuur zoals luchtbevochtiging en bediening van landkleppen op

een aparte leiding aan te sluiten. De leiding voor het gereedschap kan dan met een elektrisch bediende afsluiter na productietijd worden gesloten. Ook kunnen per apparaat handbediende afsluiters worden geplaatst die na werktijd worden afgesloten. Dit kan al snel 50 procent reductie in energiekosten opleveren. De investering voor een elektrisch bediende afsluiter is ongeveer 2.000 euro. Dit kan in één jaar worden terugverdiend.

Ook is minder perslucht nodig als er geen lekkages gedurende de productietijd zijn. De mate van lekkage is eenvoudig te bepalen door buiten werktijd de drukval van het compressor te meten gedurende bijvoorbeeld 5 minuten. Bij een drukval van 3 bar in 5 minuten en een vat van 500 l lekt 300 l per minuut weg. Dit is een hoeveelheid van 18 kubieke meter per uur. Een groot gedeelte van de ingezette energie om lucht samen te persen wordt omgezet in warmte. Door dit ongunstige proces kost 1 kubieke meter perslucht 0,015 euro, hetgeen perslucht tot een behoorlijke kostenpost van de energierekening maakt.

Bevochtiginginstallaties die op perslucht werken vragen een behoorlijke capaciteit van de compressor. Een alternatief voor de noodzakelijke bevochtiging is een systeem dat onder druk water verstuift. De hogere aanschafprijs kan worden terugverdiend doordat een tweede compressor niet nodig is of doordat de compressor minder gebruikers maakt. Het inschakelen van de compressor geeft namelijk ook een behoorlijke piekbelasting. Dit is terug te vinden op de energienota in de aansluitwaarde. Een matiging van het piekvermogen (peak shaving), door apparatuur in een bepaalde volgorde aan te schakelen (eerst de afzuiging, dan de verlichting of de compressor uit te schakelen als de afzuiging wordt aangeschakeld), levert direct een lagere energierekening op.

### Verlichting

Verlichting kan tot ongeveer 30 procent van het geïnstalleerde vermogen uitmaken en zo'n 30 procent van de energierekening. Het verbruik kan eenvoudig gereduceerd worden door de lampen onder daglichtvensters uit te schakelen. Het gebruik van lampen met een 30 procent langere levensduur en 50 procent hoger rendement in combinatie

met een spiegelreflector levert ook een zichtbare reductie op in de energierekening. Een zichtbare component als de kosten van het vervangen van de lampen is hierin niet meegerekend. Een terugverdientijd van 1,5 tot 2,5 jaar is te realiseren met een nieuw type hoogfrequent voorschakelapparaat met een nieuw type lamp en spiegelreflector.

Verder kan er door de warmwaterleidingen en afsluiters te isoleren meer energie uit de motorbrandingsinstallatie worden gehaald dan nu het geval is. Een gasgestookte CV installatie voor de kantoorruimte kan hierdoor bijvoorbeeld overbodig worden. Door gebruik te maken van een warmwaterbuffer gaat minder energie verloren. Water heeft een grote warmtecapaciteit. Deze wordt vastgehouden gedurende de tijd dat er geen warmtevraag is. Het kost weinig energie om het water weer op temperatuur te brengen zodat een kleine houtgestookte kachel voor kleinere houtverwerkende bedrijven interessant wordt in gasgestookte CV installaties kan vervangen. De terugverdientijd met de huidige gasprijs is voor veel bedrijven te lang. Een sterk stijgende gasprijs in 2004 door de liberalisering van de gasmarkt

Perslucht is een relatief grote geteisterd van energie, zo blijkt uit een energie-inventarisatie uitgevoerd voor de houtverwerkende industrie. Technisch bediende afsluiter, adviesbureau Cythemadin, Energiebureau Limburg en SHR Hout Research hebben de afgelopen twee jaar een aantal bedrijven in de houtverwerkende industrie bezocht en geperst op het gebruik van energie en mogelijke reducties. Hierbij gaf de SHR de volgende adviezen voor het door de SHR geïdentificeerde probleem in het kader van de voorlichting en Doellichting repositie.



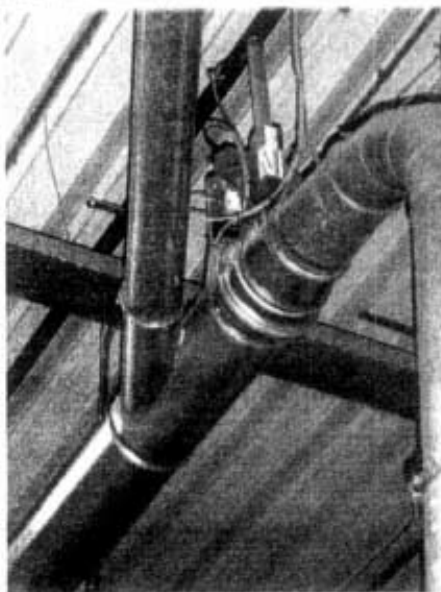
maakt de aanschaf van een kachel met warmwaterbuffer mogelijk wel interessant.

### Conclusies

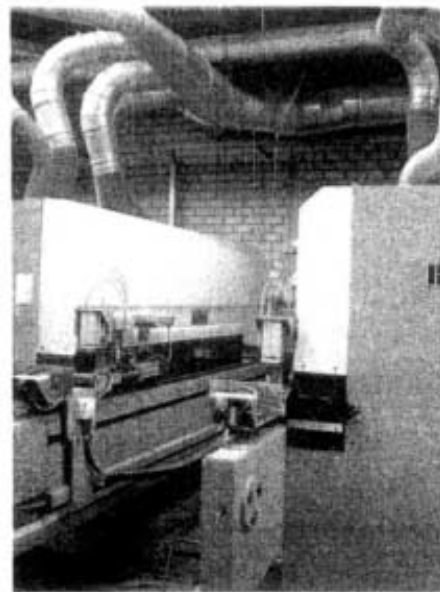
Energiegebruik kan eenvoudig gereduceerd worden door juist compressorgebruik en door energiezuinige verlichting en apparatuur aan te schaffen. Ook door goed onderhoud en opleiding en instructie van het management en personeel is een groot effect te bereiken. Bovendien is het effect van deze maatregelen direct meetbaar en is de terugverdientijd van investeringen snel bekend.

Het energiegebruik kan worden afgevlakt door de volgende van het inschakelen van de apparatuur te wijzigen zodat het piekvermogen (en dus de aansluitwaarde) daalt. Monitoren van energiegebruik geeft inzicht in doelstellingen gehaald worden en of maatregelen op lange termijn effect hebben.

Met relatief kleine investeringen kunnen kosten worden verlaagd. Houtverwerkende bedrijven die meer informatie willen, kunnen de website van Cythemadin ([www.cythemadin.nl](http://www.cythemadin.nl)) bezoeken. Ook Energiebureau Limburg ([www.energiebureau limburg.nl](http://www.energiebureau limburg.nl)) en SHR Hout Research ([www.shr.nl](http://www.shr.nl)) kunnen aanvullende informatie verstrekken.



een directe reductie van energie is te bereiken door apparatuur met behoeve van bevochtiging en bediening van landkleppen op een aparte leiding aan te sluiten. De leiding voor het gereedschap kan dan met een elektrisch bediende afsluiter na productietijd worden gesloten.



De kleinere perslucht nodig als er geen lekkages gedurende de productietijd zijn. De mate van lekkage is eenvoudig te bepalen.