



Bio-energie – Techniek – Verbranding

Verbrandingsinstallaties voor resthout bij de industrie

Brandstof

Resthout

In de houtverwerkende en –bewerkende industrie komt resthout vrij zoals:

- zaagsel
- schaafsel
- afkortstukken
- onbruikbare stukken:
 - witte houtmot afkomstig van de bewerking van zachthout
 - bruine houtmot afkomstig van hardhout
 - verpakkingen van hout

Resthout wordt over het algemeen binnen het eigen bedrijf als brandstof gebruikt. Dit valt dan niet onder de afvalstoffenregelgeving. Wel van toepassing is het Landelijk afvalbeheersplan (LAP), waarin onder andere minimumstandaarden zijn benoemd voor de verwerking van afvalstoffen.

Resthout uit de houtbewerking en –verwerking is over het algemeen droog (vochtgehalte < 10%). Daardoor is de energie-inhoud van het hout relatief hoog (16 - 17 GJ/ton) en het asgehalte relatief laag (< 3%).

Onbehandeld hout

Volgens NTA 8003 is de definitie van deze brandstof 'gebruikt hout dat niet is geverfd, verlijmd, beplakt of geïmpregneerd en geen andere soortgelijke behandeling of bewerking heeft ondergaan'. Deze categorie wordt ook wel omschreven als a-hout.

Geverfd of verlijmd hout

Volgens NTA 8003 is de definitie van deze brandstof 'gebruikt hout waarbij een stof of middel (zoals verf, lak, beits, lijm of kunststof) op het oppervlak (van hout of houtvezel/snipper) is aangebracht'.

Hieronder vallen ook de diverse soorten board als MDF, hardboard, zachtboard en spaanplaat. Deze categorie wordt ook wel omschreven als b-hout.

Reststoffen

Bij de agro-, vezel- en voedingsindustrie komen min of meer droge reststoffen vrij als vellen, doppen, schalen, pitten, resten van tabaksbladeren, koffiebonen, vezels (bijvoorbeeld jute, vlas, katoen en sisal) en afgekeurde partijen. Voor dergelijke reststoffen zijn er geen verbrandingsinstallaties in werking, dus worden ze in deze factsheet buiten beschouwing gelaten.

Techniek

De meest voorkomende verbrandingsinstallatie voor resthout uit de houtverwerkende industrie heeft een vermogen tussen 200 kW_{th} en 10 MW_{th} en levert warm water. De grotere installaties worden vooral aan het buitenland geleverd, waar ze worden ingezet als stadsverwarmingsinstallatie. In Nederland bevinden de vermogens zich doorgaans tussen 200 en 3.000 kW_{th}. Het thermisch rendement van een houtverbrandingsinstallatie voor de levering van warmte bedraagt circa 90 procent.

Een houtverbrandingsinstallatie bestaat uit:

- Verkleiningsapparatuur voor het geschikt maken van het resthout voor verbranding
- Een systeem voor de opslag- en toevoerdosering van het resthout.
- Een vuurhaard waar het resthout op een rooster of via een onderschroefstelsel wordt verbrand (met verschillende getrapte beluchtingsystemen).
- Een ketel die de verbrandingswarmte van het hout overdraagt op een warmwatersysteem.
- Voorraadvaten, pompen en leidingen die zorgen voor tijdelijke opslag en distributie van het warme water.
- Een rookgasreiniging en rookgasafvoer.



Figuur 1. Verkleiningsapparatuur/breekmachine



Figuur 2. Houtverbrandingskachel
(Foto: Sake Elzinga)

Gecombineerde elektriciteit- en warmteopwekking

Soms is er sprake van gecombineerde opwekking van elektriciteit en warmte. De installatie is dan niet uitgerust met een warmwaterketel, maar met een stoomketel en een stoomturbine (vermogens tussen 3 en 10 MW_{th}, ofwel 0,5 en 2 MWe). De restwarmte die vrijkomt bij de elektriciteitsproductie wordt opgeslagen en gedistribueerd als bij de warmwaterketels. De elektriciteit wordt ingezet voor eigen gebruik (vermeden inkoop) of aan het net geleverd. Zie voor een omschrijving van de verbrandingstechnologie bij warmtekrachttoepassingen de factsheet 'Warmtekrachtinstallaties voor schoon hout'.

Thermische olie

Speciale houtverbrandingsinstallatie kunnen thermische olie (120 – 300°C) leveren voor de persen waarmee plaatmateriaal wordt gemaakt.



Leveranciers

Nederland

- Bio Energie Nederland BV (Voerendaal)
- Estufa BV (Wijhe)
- IndiEco BV (Steenwijk)
- Kara Energy systems BV (Almelo)

Buitenland

- Vyncke Energietechniek NV (Harelbeke, België)
- BHSU Spaenex (Duitsland)
- Fröling GmbH (Duitsland),
- Heizomat (Duitsland)
- Lopper Kesselbau GmbH (Duitsland)
- WVT – Bioflam (Duitsland)
- Binder (Oostenrijk)
- Fröling Heizkessel- und Behälterbau GmbH (Oostenrijk)
- Köb & Schäfer (Oostenrijk)
- Hobag AG (Zwitserland)
- DanTrim (Denemarken)
- Passat Energi A/S (Denemarken)
- Talbotts Ltd. (UK)

Download

- [Infoblad Warmtekrachtinstallaties voor schoon hout](#)

Toepassing

De warmte uit houtverbrandingsinstallaties in de houtverwerkende industrie wordt doorgaans gebruikt voor:

- het drogen van hout in speciale droogkamers
- het persen van hout met persen die werken op thermische olie
- verwarming van kantoren en bedrijfsgebouwen

Bedrijven die meer reststoffen produceren dan nodig is voor de warmtebehoefte, gebruiken de verbrandingsinstallatie vaak primair als installatie voor de vernietiging van de reststoffen.

Milieueffecten en maatregelen

Milieueffecten

- Uitstoot van geur, stof, NOx en organische verbindingen die vrijkomen bij het verbrandingsproces.
- Uitstoot van stoffen die onderdeel uitmaken van de reststof of daar als verontreiniging in aanwezig zijn (soms in kleine hoeveelheden).
- Geluid van de verbrandingsketel.

Aandachtspunten

- De verbrandingsinstallatie is vaak een geïntegreerd onderdeel van het bedrijfsproces. De milieuproblematiek van de verbrandingsinstallatie vraagt dan ook om een geïntegreerde benadering vanuit de milieuproblematiek van de inrichting als geheel.



Maatregelen

- Uitstoot van stof is terug te dringen door filters:
 - multicyclonen
 - natwassers
 - elektrostatische filters
 - doekenfilters
- NOx-verwijdering:
 - SCR (katalysator)
 - SNCR (ureuminjectie in de vuurhaard)
 - Sensoren die NOx- en CO-emissie kunnen reduceren door de luchttoevoer af te stemmen op de verbranding.
- Geluid
 - Houd bij de plaatsing van de installatie rekening met de afstand tot omwonenden en gebruik voldoende geluidsisolatie.
 - Plaatsing in een ketelhuis is vaak al voldoende om geluidsoverlast terug te brengen tot nul.

Regelgeving Vergunningen

Verbrandingsinstallatie worden meestal toegepast in de houtverwerkende industrie. Er is dan vrijwel altijd sprake van een inrichting, dus is ook de verbrandingsinstallatie vergunningplichtig op grond van het Inrichtingen en vergunningbesluit Wet milieubeheer.

Bevoegd gezag

Welke instantie bevoegd gezag is voor de vergunningverlening, hangt af van de vraag welke instantie voor de inrichting als geheel bevoegd gezag is en dus van de aard en omvang van de inrichting.

- *Verwerking van eigen reststoffen*
De reststoffen worden niet beschouwd als afvalstof. De gemeente in principe het bevoegd gezag. Het maakt niet uit of het in dit geval om reststoffen van de witte lijst (a-hout) of gele lijst gaat (zoals b-hout).
- *Verwerking van afvalstoffen afkomstig van buiten de inrichting*
De provincie is bevoegd gezag.
- *Verwerking van stoffen van de gele lijst*
Het Besluit verbranden afvalstoffen (BVA) is van toepassing.
- *Verwerking van stoffen van de witte lijst*
De NeR bijzondere regeling F7, Besluit emissie-eisen middelgrote stookinstallaties (BEMS) en het Besluit emissie-eisen stookinstallaties A (BEES A) is van toepassing. Daarin is wel onderscheid tussen verwerking van stoffen van binnen de inrichting of van buiten de inrichting. Zie verder bij emissies.

WABO-vergunning

Voor de oprichting van een verbrandingsinstallatie bij de industrie is over het algemeen een bouwvergunning noodzakelijk. Vanaf 1 januari 2010 is de Wet algemene bepalingen omgevingsrecht (WABO) van kracht. De WABO-vergunning komt onder meer in de plaats van de Wm-vergunning en de Bouwvergunning. Er wordt één vergunning verleend voor verschillende activiteiten, bijvoorbeeld één omgevingsvergunning voor aanpassing van het bestemmingsplan, het slopen van een bestaand pand, de bouw van een ketelhuis en het in werking hebben van een houtsnipperketel. De gemeente treedt op als wetcoördinator en stemt af met alle afdelingen en de provincie.

Emissieregeling voor de verbranding van schoon hout

Voor houtsnipperketels met een vermogen lager dan 1 MW_{th} is de bijzondere regeling van de Nederlandse emissie Richtlijn (NeR, F7 – installaties voor verbranding van schoon hout) van toepassing.

Voor installaties met een vermogen van 1 MW_{th} of meer is het BEMS van toepassing.

Nominaal	Emissieregime	Stof (mg/m ₀ ³)*	SO ₂ (mg/m ₀ ³)*	NO _x (mg/m ₀ ³)*
----------	---------------	---	--	--



Vermogen				
> 50 MW _{th}	BEES-A	20		100
5 – 50 MW _{th}	BEMS	5	200	145
1 – 5 MW _{th}	BEMS	20	200	200
0,5 – 1 MW _{th}	NeR F7	50		
< 0,5 MW _{th}	NeR F7	100		

* voor de NeR is het referentiezuurstofgehalte 11%, bij BEES-A en BEMS is dit 6%

Figuur 3. Verwerking van reststoffen van de witte lijst van binnen de inrichting: emissiegrenswaarden bij de verschillende vermogens en emissieregimes.

Voor installaties die afvalstoffen van de witte lijst van buiten de eigen inrichting verbranden is het BEES A van toepassing vanaf een verwerkingscapaciteit van 1.500 kg/uur. Dit komt overeen met een vermogen van gemiddeld 5 MW_{th}.

Nominaal Vermogen	Emissieregime	Stof (mg/m³)*	SO₂ (mg/m³)*	NO_x (mg/m³)*
> 5 MW _{th}	BEES-A	20		100
1 – 5 MW _{th}	BEMS	20	200	200
0,5 – 1 MW _{th}	NeR F7	50		
< 0,5 MW _{th}	NeR F7	100		

* voor de NeR is het referentiezuurstofgehalte 11%, bij BEES-A en BEMS is dit 6%

Figuur 4. Verwerking van reststoffen van de witte lijst buiten de inrichting: emissiegrenswaarden bij de verschillende vermogens en emissieregimes.

U vindt meer informatie over de witte en gele lijst bij InfoMil.

Stof

Voor houtverbrandingsinstallaties tot 0,5 MW_{th} moet doorgaans een multicycloon geplaatst worden. Voor grotere systemen is meestal ook een elektrofilter noodzakelijk.

Koolmonoxide, koolwaterstoffen en PAK's

Aan houtverbrandingsinstallaties in de industrie tot 1 MW_{th} worden geen emissie-eisen ter beperking van CO, koolwaterstoffen en PAK's opgelegd.

Vermijd emissie van deze onvolledige verbrandingsproducten door een goede bedrijfsvoering, waardoor volledige verbranding plaatsvindt:

- Goede dimensionering van de installatie (niet te groot of te klein voor de hoeveelheid te leveren warmte)
- Goede afstelling van de brandstoftoevoer en de verbrandingsluchttoevoer
- Opvolgen van de gebruiksinstructies
- Passend onderhoudsregime

NO_x

Voor houtverbrandingsinstallaties in de industrie tot 1 MW_{th} worden geen emissie-eisen ter beperking van NO_x-emissie opgelegd.



Controle van emissies

- *Goedgekeurd onderhoudsregime*
In het BEMS is opgenomen dat een niet-gasgestookte stookinstallatie met een vermogen van meer dan 100 kW_{th} eenmaal per twee jaar gekeurd moet worden op veilig functioneren, optimale verbranding en energiezuinigheid. De keuring dient te worden uitgevoerd door een SCIOS-gecertificeerd persoon of gelijkwaardig. In het BEES-A zullen binnenkort soortgelijke voorschriften worden opgenomen voor installaties kleiner dan 50 MW_{th}.
- *Eventueel nader emissieonderzoek*
In het BEES-A en het BEMS zijn voorschriften opgenomen voor de uit te voeren controlemetingen. Wanneer een installatie niet onder deze regelingen valt, dienen in de vergunning voorschriften te worden opgenomen. In de NeR wordt in de bijzondere regeling F7 en in hoofdstuk 3.7 omschreven hoe deze voorschriften eruit kunnen zien.

Websites

- [InfoMil – Witte en gele lijst](#)
- [InfoMil - BEMS](#)
- [InfoMil – BEES-A](#)
- [InfoMil - BVA](#)
- [InfoMil - NeR](#)
- [InfoMill - WABO](#)