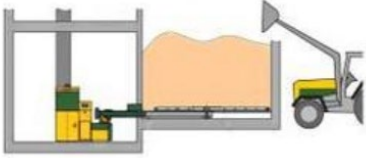

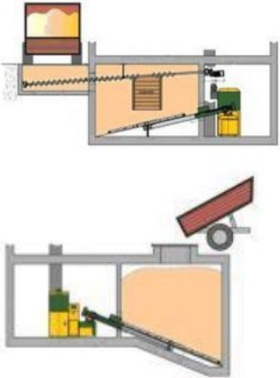


Technische fiches

1. Opslagssystemen: Aandachtspunten en verschillende mogelijkheden

Onafhankelijk van het gekozen opslagsysteem is het belangrijk om volgende punten in acht te nemen:

- Bij de **keuze van de locatie** van het opslagsysteem zijn er volgende aspecten die meespelen:
 - *De locatie van de opslag in relatie tot de ketel:* Het opslagsysteem wordt enerzijds best zo dicht mogelijk bij de ketel geplaatst. Door de afstand die overbrugd moet worden zo beperkt mogelijk te houden, kan de complexiteit beperkt gehouden worden en in kosten bespaard. De aanvoer van de brandstof met een vijzel kan maximaal tot 6-8 meter overbruggen. Anderzijds moet het opslagsysteem wel voldoende groot zijn om voldoende lange periode continu zonder levering te kunnen draaien, moet op opslagsysteem makkelijk vulbaar zijn en moet het opslagsysteem over de plaats en mogelijkheden beschikken om aan de nodige veiligheidsnormen te voldoen (vb. stof explosievenster bij opslag van pellets).
 - *De locatie van de opslag in relatie tot de levering:* De toegangsweg en manoeuvreerruimte naar het leveringspunt moet groot genoeg zijn volgens de gekozen leveringswijze (bijvoorbeeld tractor met kar (30 m³), walking floor (90 m³), pneumatische levering houtchips, ...). Bij levering met een inblaassysteem dient de vulopening toegankelijk te zijn voor de vrachtwagen die komt leveren: Als vuistregel wordt gesteld dat de vulopening maximaal 30 meter verwijderd mag van de vulkoppeling van de opslag. Bij een afstand van meer dan 30 meter kunnen de pellets beschadigd worden wegens wrijvingen in de leidingen.
- De muren en de grond van de opslagruimte moeten ten allen tijde **proper en droog** zijn.
- De **brandveiligheidsvoorschriften** van de opslagruimte moeten nageleefd worden. Zo moet de opslag van vaste brandstoffen in een gescheiden opslagplaats gebeuren indien het vermogen van de ketel ≥ 70 kW is en moet deze plaats voldoende gescheiden zijn van andere lokalen (normen volgens NBN B 61-001). Meer gedetailleerde informatie dient bij een installateur te worden nagevraagd. Een zeer belangrijk veiligheidsaspect is dat elektrisch materiaal ten allen tijde verboden is in het lokaal (lampen, stopcontacten, ...).
- Idealiter heeft het opslagsysteem een **transparant inspectie scherm**. Dit scherm/luik dient bestand te zijn tegen de druk van de houtpellets/snipperen en is breed en hoog genoeg voor een gemakkelijke toegang. Hierdoor kan het niveau van de opslag en de staat van de opgeslagen pellets/snipperen gecontroleerd worden.
- Bij een opslagsysteem dat belevt wordt met een **inblaassysteem**, is een **schokmat** van belang, geplaatst recht tegenover de vulopeningen en minimum 20 cm verwijderd van de muur. Schokmatten in de voorraadruimte remmen de val van de pellets af en zo voorkomt men schade tijdens het blazen.

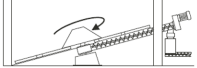
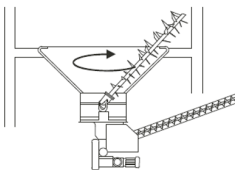
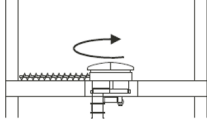
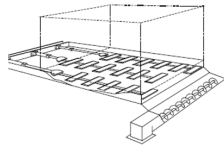
Illustratie opslagsysteem	Omschrijving systeem
 <p data-bbox="204 533 751 613">Bron: http://www.enerpedia.be/nl/energiethema/houtverbranding-6/</p>	<p data-bbox="927 304 1362 333">Bovengrondse opslag in een schuur:</p> <ul data-bbox="975 340 1528 763" style="list-style-type: none"> - Eenvoudig - Weersbestendig - Levering door middel van kar, walking floor. Toegang dient voldoende groot te zijn om lossen op een veilige en vlotte manier te laten verlopen. - Transport/uitdraagsysteem naar ketel zit verwerkt in het vloerniveau. Dit kan bijvoorbeeld bestaan uit horizontale en vervolgens verticale vijzel waarlangs de snippers geleidelijk worden getransporteerd.
	<p data-bbox="927 770 1054 799">Container:</p> <ul data-bbox="975 806 1528 1088" style="list-style-type: none"> - Opslag buiten mogelijk. - Geschikt voor houtsnippers. - Deze containers worden door brandstofleverancier aangeleverd en gewisseld. - Een walking floor als uitdraagsysteem naar transportsysteem voor ketel zit ingebouwd in deze containers.
 <p data-bbox="204 1339 751 1420">Bron: http://www.enerpedia.be/nl/energiethema/houtverbranding-6/</p>	<p data-bbox="927 1095 1278 1124">Bigbag of silo opslagsysteem:</p> <ul data-bbox="927 1131 1528 1442" style="list-style-type: none"> - Geschikt voor binnen of buiten opslag. - Geschikt voor pellets. - Schuine bodem zodat silo/bigbag volledig kan geledigd worden. - Kan verkregen worden met ingebouwde schroef - Verschillende formaten bij verschillende leveranciers beschikbaar. Formaat aangepast aan hoeveelheid voorraad en beschikbare ruimte (b x h x d).
	<p data-bbox="927 1599 1302 1628">Kelder/ondergrondse bunker:</p> <ul data-bbox="975 1635 1414 1740" style="list-style-type: none"> - Beschikbare kelderruimte wordt aangepast/omgebouwd tot opslagsysteem.

Bron: <http://www.enerpedia.be/nl/energiethema/houtverbranding-6/>

- Bij de aanpassing/ombouw dient bekeken te worden hoe een volledige automatische lediging mogelijk door vb. schuine wanden en uitdraaischroef te plaatsen. De zijwanden moeten een hoek van minimum 40 graden hebben ten opzichte van de bodem om het glijden van de pellets/snipers te vergemakkelijken en op deze manier een volledig lege opslag te verkrijgen.
- Kelder als opslagsysteem kan enkel mits voldaan is aan verschillende voorwaarden naar bereikbaarheid voor vulling en veiligheden.
- Kelder als opslag kan voor pellets en snippers.

2. Transportsystemen tussen opslag en ketel: mogelijkheden

Bron: Leitfaden Feste Biobrennstoffe (bioenergie.fnr.de), Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe e. V. (FNR).

	Schroefafvoer met bladveer roerwerk	Konische schroef afvoer	Roterende schroef	Schuifvloer afvoer
Vorm van de opslag	Rond, hoekig	Rond, hoekig	Rond, hoekig	Rechthoekig, lang
Grootte van de opslag	Diameter 1,5 tot 4 m	Diameter 2 tot 5 meter	Diameter 4 tot 10 m	Geen begrenzing (parallel vloeren mogelijk)
Soort brandstof	Fijne, middelgrote snippers (vloeiende snippers)	Droge, fijne tot middelgrote snippers tot max. 50 mm lengte	Fijne tot middelgrote snippers max. 100 mm lengte	Lichte tot zware snippers, ook grote
Maximum hoogte van de opslag	6 m	10 m	20 m	10 m
Capaciteit	3 m ³ /h	5 m ³ /h	50 m ³ /h	20 m ³ /h
Illustratie				

3. Sturing van de ketel met lambda sonde

Bij het opstellen van het bestek of controleren van de offerte van de ketel, is het belangrijk om na te gaan of de sturing voorzien is van een lambda sonde. De werking van een lambda sonde wordt hier kort uitgelegd:

- De sonde meet het **zuurstofgehalte** in de gassen in de ketel. Een vereenvoudigde werking kan als volgt samengevat worden: Bij te weinig zuurstof in de gassen, zal de sonde aangeven om meer verbrandingslucht (waarin zuurstof zit) in te blazen, bij te veel zuurstof in de gassen zal de sonde aangeven meer brandstof doorvoer te stimuleren of de inblaas van verbrandingslucht te verminderen. Bij een voldoende hoog zuurstofgehalte, wordt de vorming van te veel CO vermeden en wordt extra roetvorming voorkomen. Echter te veel lucht (en dus zuurstof) toevoegen zorgt voor een daling van de temperatuur van de rookgassen (en dus een warmteoverdracht met lagere efficiëntie) en het risico op vorming van andere emissies.
- Een goede sturing van de ketel kan dus al heel wat emissies voorkomen. Bij de keuze van de installatie wordt er goed aan gedaan om de mogelijkheden met de leverancier door te spreken.

4. Rookgasreinigingssysteem: mogelijkheden met bijhorende karakteristieken

Er bestaan verschillende rookgasreinigingssystemen. In onderstaande tabel wordt een beknopt overzicht gegeven.

Bron: Leitfaden Feste Biobrennstoffe (bioenergie.fnr.de), Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe e. V. (FNR).

Rookgasreinigungs- techniek	Gemiddelde partikel grootte	Ontstoffings efficiëntie	Snelheid Rookgas nodig	Drukverlies	Energieverbruik
	µm	%	m/s	mbar	kWh/1000m ³
Cycloon	3 -1000	85 - 95	15 – 25	6 – 15	0,3 – 0,65
Stof filter	0,1 – 10	99 – 99,99	0,5 – 5,0	5 – 20	0,75 – 1,90
Droge elektrofilter	0,01 -20	99 – 99,99	0,5 – 2,0	1,5 – 3	0,26 – 1,96
Natte elektrofilter	0,01 – 20	99 – 99,99	0,5 – 2,0	1,5 - 3	0,17 – 2,30
Natte wassing en condensator	5 - 100	80 - 95	nvt	nvt	Nvt

Meer informatie omtrent de principes van een dergelijke rookgasreiniging, is te vinden op:

- Cycloon: <https://emis.vito.be/nl/bbt/bbt-tools/techniefiches/cycloon>
- Stof of Doekenfilter: <https://emis.vito.be/nl/bbt/bbt-tools/techniefiches/doekenfilter>
- Droge elektrofilter: <https://emis.vito.be/nl/bbt/bbt-tools/techniefiches/droge-elektrofilter>
- Natte elektrofilter: <https://emis.vito.be/nl/bbt/bbt-tools/techniefiches/natte-elektrofilter>
- Natte wassing en condensator: <https://emis.vito.be/nl/bbt/bbt-tools/techniefiches/natte-kalkwassing>