



Informatie voor gemeenten

Duurzame
warmtevoorziening
voor grote
gebouwen met
hout als brandstof

Deze brochure is samengesteld door:

Johannes Haas
E.V.A. - The Austrian Energy Agency
Otto Bauerg. 6
A-1060 Wien
Oostenrijk
Tel +43 (01) 586 15 24 32
Fax +43 (01) 586 15 24 40
Email rakos@eva.ac.at
Internet <http://www.eva.ac.at>

Jaap Koppejan en Petra Meulman
TNO-MEP
Postbus 342
7300 AH Apeldoorn
Tel: 055-5493167
Fax: 055-5493287
Email: J.Koppejan@mep.tno.nl
Internet: www.mep.tno.nl

Layout: Enöckl, Wenen; TNO-MEP, Apeldoorn

Druk: PlantijnCasparie Apeldoorn

Oplage: 1000 stuks

De productie van deze brochure is ondersteund door het ALTENER programma van de Europese Commissie (Contract 4.1030/C/00-163/2000) en NOVEM

Een digitale versie van dit document kan worden gedownload van www.bioheat.info.



Hout als brandstof - duurzaam en ruim beschikbaar



Automatisch gestookte houtkachels – een stille revolutie

Bij de verbranding van hout voor ruimteverwarming denken veel mensen allereerst aan houtverslindende open haarden, welke relatief weinig warmte produceren, maar wel veel rook uitstoten door het slechte verbrandingsproces. Dat is echter onterecht.

Tegenwoordig zijn er volautomatische houtkachels verkrijgbaar, die houtsnippers of houtpellets verbranden met het gebruikelijke comfort en rendement van een gaskachel. Daarbij komt 1 m³ aardgas ongeveer overeen met 2 kg hout. Net als bij gasgestookte kachels kunnen deze kachels worden gebruikt voor verwarming van hele gebouwen, waarbij de emissies niet of nauwelijks verschillen.

Door de toepassing van moderne technologie draait de kachel volledig automatisch, waardoor het een comfortabele manier van verwarming is die weinig onderhoud vraagt. Zo wordt de kachel automatisch gereinigd en worden de vrijkomende aspen verwijderd. De ontsteking is automatisch, eventuele foutmeldingen worden automatisch doorgegeven op afstand en de kachels zijn prima inpasbaar in een totaal energiemangement systeem. Daardoor kunnen ze bijvoorbeeld prima worden toegepast in combinatie met zonnecollectoren.



Hout – beschikbaar in uw eigen gemeente

Hout kan in de nabije toekomst een belangrijke rol gaan vervullen als brandstof voor ruimteverwarming: de technologieën zijn commercieel beschikbaar en er is vaak genoeg voorradig. Zo kan het dunningshout dat ieder jaar beschikbaar komt van een hectare bos genoeg biomassa-brandstoffen (houtsnippers of houtpellets) opleveren om een eengezinswoning of een school te verwarmen.

Naast vers gezaagd snoei- en dunningshout uit het landelijk gebied kan ook houtig restmateriaal worden toegepast als brandstof. Voorbeelden zijn zaagsel en afvalhout van houtzagerijen en timmerbedrijven, onbehandeld gerecycled hout etc. Voor de inzet van dergelijke brandstoffen geldt steeds:

- Het verantwoord gebruik van deze brandstoffen draagt bij aan een duurzaam en economisch gebruik van landbouwgrond en bossen.
- De inzet van deze brandstoffen resulteert in geen netto CO₂-uitstoot, omdat er bij een duurzaam bosbeheer steeds nieuwe brandstof bijgroeit met behulp van de zon.
- De brandstoffen zijn lokaal beschikbaar. Het gebruik ervan zorgt voor extra werkgelegenheid en stimuleert de lokale economie.

Hout – een hernieuwbare brandstof

De verbranding van hout voor warmtelevering is een vorm van duurzame energie. Onder invloed van zonlicht wordt bij de groei van de plant of boom CO₂ uit de atmosfeer vastgelegd in het plantaardige materiaal (fotosynthese). Het plantaardig materiaal kan daarna als energiebron dienen door het te verbranden voor warmtelevering. Bij deze verbranding komt dezelfde hoeveelheid CO₂ weer vrij als bij de fotosynthese is opgenomen. Netto is er dus geen CO₂ bijgekomen, daarom is hout een duurzame energiebron.

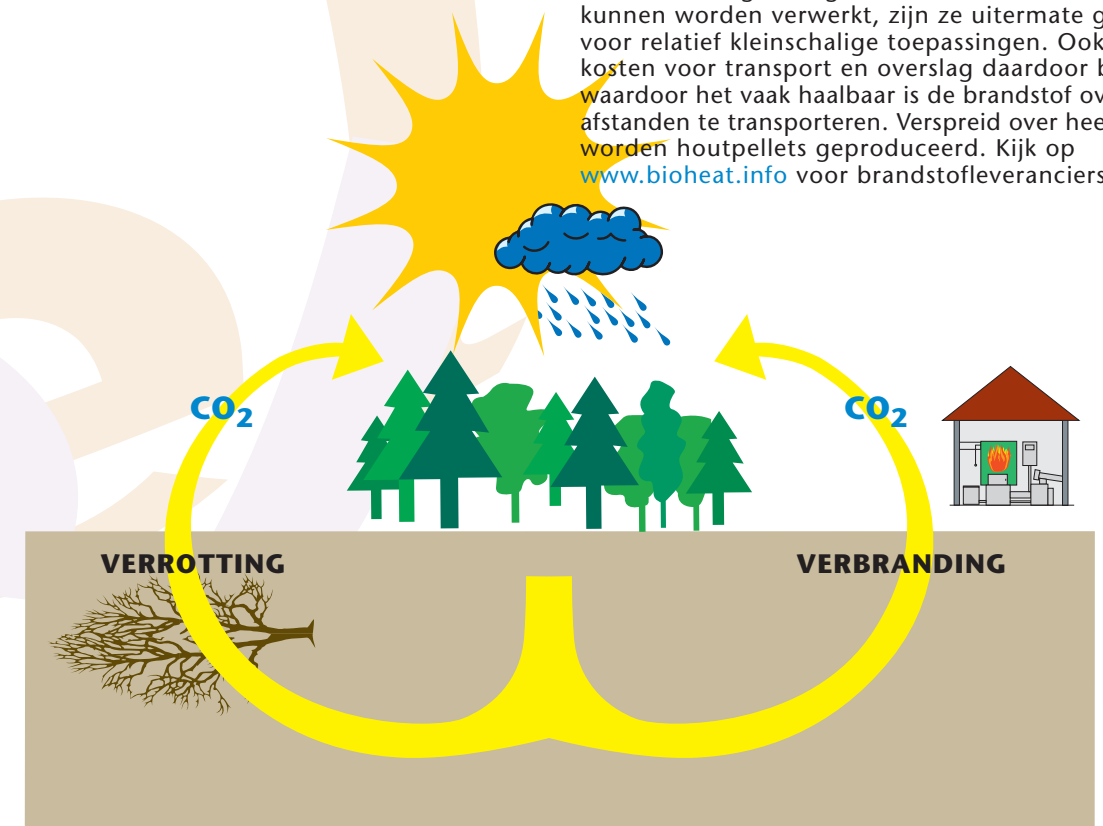


Houtpellets en houtchips

Volautomatische houtkachels kunnen worden gestookt met houtpellets of houtchips. Chips worden geproduceerd uit vers dunnings- of snoeihout en daarna meestal een poosje gedroogd. Daardoor is het vochtgehalte lager en neemt de energieinhoud toe. Er zijn al verschillende bedrijven in Nederland die houtsnippers kunnen leveren.



Houtpellets worden geproduceerd door het samenpersen van zaagsel of houtstof, wat vooral veel vrijkomt bij de houtverwerkende industrie. Door het zaagsel te pelletiseren is het mogelijk om een afvalprobleem om te draaien tot de productie van een brandstof met een hoge kwaliteit. Doordat de pellets een relatief hoge energie-inhoud hebben en eenvoudig worden verwerkt, zijn ze uitermate geschikt voor relatief kleinschalige toepassingen. Ook zijn de kosten voor transport en overslag daardoor beperkt, waardoor het vaak haalbaar is de brandstof over lange afstanden te transporteren. Verspreid over heel Europa worden houtpellets geproduceerd. Kijk op www.bioheat.info voor brandstoffeveranciers.

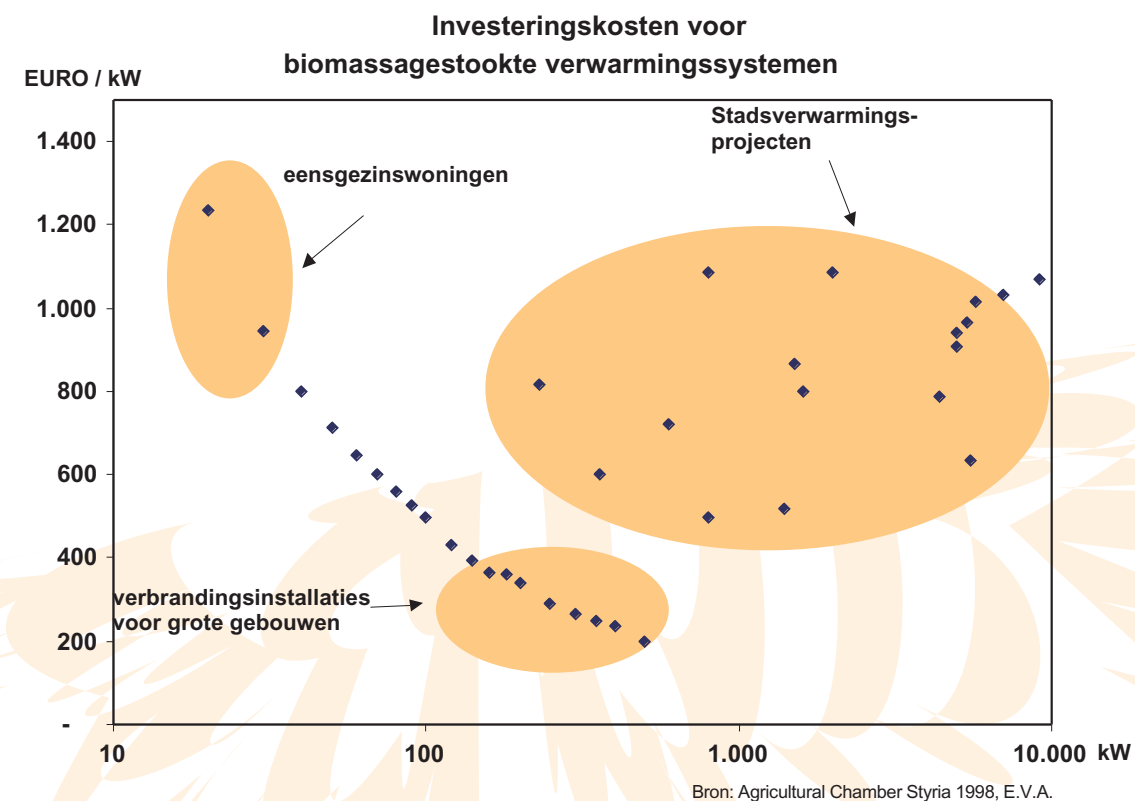


Verwarming van openbare gebouwen – een grote stap richting duurzaamheid



Hout kan in de nabije toekomst een belangrijke rol gaan worden. De weg naar een duurzame samenleving is lang en zeker niet eenvoudig. Duurzaam energiegebruik speelt hierbij een belangrijke rol. Warmtevoorziening maakt ongeveer een derde uit van de energievraag in onze maatschappij. Het gebruik van een duurzame energiebron als brandhout voor verwarming is een grote stap voorwaarts - en relatief makkelijk te bereiken. Bovendien kan de hogere investering in een houtverbrandingsinstallatie t.o.v. een gasgestookte installatie zichzelf weer terugverdienen door de goedkopere brandstof.

Uit een aantal analyses blijkt dat er vooral een markt ligt voor houtgestookte installaties voor toepassing in grotere gebouwen met een warmtevraag van ca. 50-500 kW. Bij deze schaal grootte zijn de houtgestookte kachels relatief goedkoop en is er geen uitgebreid en duur warmtenet nodig. Dit wordt geïllustreerd in onderstaande figuur.



Gemeenten kunnen een belangrijke rol spelen door het goede voorbeeld te geven door publieke gebouwen met hout te verwarmen. Dit biedt meerdere voordelen:

- Leveranciers van hout uit lokale bossen, landbouw of kleine bedrijven krijgen extra inkomsten en versterken hiermee de lokale economie.
- Het gebruik van lokale bronnen kan een lokaal gevoel van onafhankelijkheid geven en het gemeenschapsgevoel van de inwoners versterken.
- Toepassing van een houtverbrandingsinstallatie draagt bij aan de totstandkoming van een infrastructuur voor de levering van biobrandstoffen en houtverbrandingsystemen.
- Een succesvol demonstratieproject kan een goede basis zijn voor nieuwe initiatieven in particuliere woningen of voor andere projecten voor duurzame ontwikkeling.
- De gemeenschap krijgt een positief imago op het gebied van milieu, aangezien de emissie van broeikasgassen sterk wordt gereduceerd. Het gebruik ervan zorgt voor extra werkgelegenheid en stimuleert de lokale economie.



Vaak is er financiële steun van regionale, nationale of Europese subsidieprogramma's mogelijk, waardoor de financiële haalbaarheid van een installatie wordt verbeterd. Voor een overzicht van mogelijke subsidies zie www.bioheat.info.



Een snelle check – voor de realisatie van een houtgestookte verwarmingsinstallatie



Hoe geschikt zijn de randvoorwaarden?

De gemeente neemt een voorbeeldfunctie in voor de burgers	JA
Er zijn lokale activiteiten op het vlak van duurzame ontwikkeling, Agenda 21	JA
Er is genoeg geld voor financiering van een eigen installatie	JA
We zijn op de hoogte van een lokaal (energie)bedrijf die de inkoop van brandstof en de levering van warmte voor ons zou willen verzorgen	JA

Totaal (Maximum = 5)

Is er genoeg hout beschikbaar?

Uit het landelijk gebied in de omgeving kunnen genoeg houtsnippers worden geproduceerd	JA
Er zijn een aantal houtverwerkende bedrijven aanwezig die zaagsel of ander resthout zouden kunnen leveren	JA
De gemeente is bereid te participeren in voorzieningen voor de opslag en distributie van hout	JA

Totaal (Maximum = 3)



Is het volgende van toepassing op een aantal gebouwen?

Een aantal gebouwen moet nog worden gebouwd of op korte termijn gerenoveerd	JA
Er zijn een aantal gebouwen waarvan de ketel bijna is afgeschreven	JA
Er zijn voldoende gebouwen met een constante warmtevraag van tenminste ca 50 kW (bijvoorbeeld een zwembad)	JA
Er zijn gebouwen met voldoende ruimte in de kelder of elders voor brandstofopslag en plaatsing van de kachel	JA
Meestal is er wel een persoon aanwezig die de kachel kan onderhouden	JA

Totaal (Maximum = 5)



Bent u er niet zeker van dat een houtkachel kan worden gerealiseerd in uw gemeente? Neem een paar minuten om de checklist in te vullen. Het enige dat u hoeft te doen is een kruisje zetten achter de vragen waarop u "ja" kunt antwoorden. Vervolgens telt u alle positieve antwoorden op. Tenslotte kunt u de score van uw gemeente evalueren aan de hand van het aantal keren dat u "ja" hebt ingevuld.

Hoe scoort uw gemeente?

Minder dan 4 keer "ja"

Er is nog een lange weg te gaan. Zelfs een klein project is voor deze gemeente al ambitieus.

5 tot 10 keer "ja"

Uw gemeente is klaar voor het plaatsen van een eerste houtkachel – maar start wel met het scheppen van de juiste randvoorwaarden voor een succesvol project.

Meer dan 10 keer "ja"

Dit zijn gunstige omstandigheden voor demonstratie van een houtgestookte verwarmingsinstallatie. Overweeg om een aantal openbare gebouwen zelfs 100% duurzaam te maken.

Een aanvullende opmerking:

Als de resultaten van deze test veel verschillen vertonen in de drie categorieën, kunt u dit zien als een hint waar u de omstandigheden moet verbeteren om succesvolle toepassing van houtgestookte installaties mogelijk te maken.



Voorbeelden

Verwarmen met houtpellets: producent van houtpellets geeft zelf het goede voorbeeld

Het bedrijf Labee produceert en levert houtpellets. Het bedrijfspand van Labee in Moerdijk wordt verwarmd met een pelletgestookte kachel van 30 kW van het merk Fröling. In de kachel worden pellets verbrand die door het bedrijf zelf worden geproduceerd. De geleverde warmte wordt gebruikt voor verwarming van het bedrijfspand, de warmwatervoorziening en als proceswarmte voor de productie van de brandstofpellets.

Volgens de heer Labee is dit een goed voorbeeld van blokverwarming. Het gehele systeem werkt volautomatisch. Men hoeft alleen af en toe de silo te vullen met brandstof en wekelijks wordt er een handjevol as uit de kachel verwijderd door een van de medewerkers.

Het systeem is 5 jaar geleden geplaatst en werkt sindsdien zonder storingen. Labee heeft een servicecontract afgesloten met de leverancier van de kachel, dit is ook in de benodigde milieu-vergunning vastgelegd.



Van Kesteren in Elden – Verwarming met eigen resthout

Al sinds 1860 wordt bij parketfabriek Van Kesteren bv te Elden (vlakbij Arnhem) hout verwerkt. Voorheen werden de fabriekshallen en droogkamers met gasketels verwarmd. Vanwege de stijgende gasprijzen is men op zoek gegaan naar andere mogelijkheden. Omdat Van Kesteren ook werd geconfronteerd met toenemende kosten voor het afvoeren van het resthout, lag de oplossing voor de hand: het resthout verbranden in een eigen installatie en de daarbij vrijkomende warmte gebruiken voor verwarming van de gebouwen.

Met een kachel van 500 kW waarin het resthout wordt verbrand, verwarmt Van Kesteren zijn kantoor, de fabriekshallen, de droogkamers, zijn eigen woonhuis en drie naastgelegen huizen. Vooral deze warmtelevering aan nabijgelegen woningen is voor Nederland uniek en sluit goed aan bij de mogelijkheden van een houtgestookte kachel.

De kachel is volgens de heer Van Kesteren een ideale oplossing. Hij vertelt: "Wij hoeven er nauwelijks naar om te kijken. Wekelijks komt er een kleine kruiwagen as vrij, wat gewoon met het restafval mag worden afgevoerd. De installatie draait probleemloos en wordt eens per jaar gecontroleerd door de leverancier."



Pellets vervangen een oliegestookte kachel in het culturele centrum van Götzis

Terwijl het gebruik van houtpellets in Nederland als duurzaam alternatief voor aardgas nog maar net aan een opmars is begonnen, wordt deze brandstof in veel andere Europese landen (zoals Oostenrijk, Denemarken, Zweden) al lang toegepast. Als voorbeeld wordt de introductie van pelletkachels in Götzis genoemd, een kleine stad in Oostenrijk met ongeveer 8000 inwoners.

In de afgelopen 10 jaar zijn milieu- bescherming en het gebruik van duurzame energie belangrijke items geweest in de lokale politiek. Ralf Scheier van de afdeling milieu van de gemeente Götzis vertelt: "Sinds enige tijd wordt voor ieder nieuw te bouwen of te renoveren gebouw bepaald of het haalbaar is een houtkachel en een zonne-energiesysteem te plaatsen". Zo werd in 2001 het cultureel centrum gerenoveerd en werd er een restaurant bijgebouwd. De gaskachel is toen vervangen door een pelletkachel en er is brandstofopslag voor 15 ton pellets gerealiseerd in een bestaande ruimte. Sindsdien wordt het complex verwarmd met hernieuwbare energie van de houtkachel. Een operator voor het systeem is continu beschikbaar, maar in de praktijk is zijn werk beperkt tot het inkopen van de pellets en het afvoeren van de ascontainer, 6 keer per jaar. De kachel is uitgevoerd met een automatische ontsteking, reiniging van de warmtewisselaar en afvoer van as naar een container. Eventuele foutmeldingen worden online doorgegeven aan de operator.

Omdat houtgestookte kachels relatief hoge investeringskosten hebben en lage variabele kosten, is gekozen voor een kachel met een capaciteit die lager is dan de berekende warmtevraag. In dit geval is gekozen voor een kachel van 150 kW bij een maximale warmtevraag van het gebouw van 170 kW. Daarbij wordt het piekvermogen in de extreem koude dagen geleverd door ook de bestaande gaskachel in te schakelen. Daardoor is de houtgestookte kachel niet alleen goedkoper, omdat de capaciteit beter wordt benut is de verbrandingskwaliteit beter en zijn de emissies lager.



Criteria voor een succesvol project



Vorbereiding en planning

Kies het juiste gebouw

Een gemeente is geen onderzoeksinstantie, daarom moet ook de eerste installatie al van succes verzekerd zijn en alle verwachtingen halen. Alleen dan werkt het motiverend om nieuwe projecten op te starten. Dit betreft de financiële haalbaarheid, milieuaspecten, regionale voordelen en het imago. Start daarom met een geschikt gebouw van de gemeente en installeer hier een goed gekwalificeerde houtkachel met bijdrage van lokale experts.

De beste condities voor een gebouw waarin de houtkachel wordt geplaatst, zijn:

- Een verwarmingssysteem dat op korte termijn moet worden vervangen
- Een gebouw dat moet worden gerenoveerd, waardoor het verwarmingssysteem ook moet worden aangepast
- Een gebouw dat in de nabije toekomst wordt gebouwd
- Er is voldoende ruimte in de kelder of naast het gebouw voor opslag van de brandstof en deze ruimte is goed bereikbaar voor vrachtwagens die brandstof komen brengen.
- Er is een hoge en relatief constante warmtevraag. Eventueel kunnen gebouwen uit de omgeving samen worden verwarmd via een mini-warmtenetwerk.



Controleer de beschikbaarheid van brandstoffen

Het is heel belangrijk om te bepalen welke brandstoffen beschikbaar zijn en hier een gefundeerde keuze uit te maken. Door de flexibiliteit voor verschillende inzetbare typen brandstoffen te beperken, kan de kachel goedkoper worden uitgevoerd. Kijk daarom of er houtverwerkende bedrijven zijn die schoon resthout kunnen leveren, of er lokaal geproduceerde houtsnippers kunnen worden gebruikt of dat er pellets van industriële producenten beschikbaar zijn.

Zoek professioneel advies

Houtverbrandingssystemen moeten worden gerealiseerd door ervaren leveranciers en installateurs. Vraag daarom naar referentieprojecten en vraag de operators of ze tevreden waren met de gang van zaken bij de realisatie.

Vraag bij onafhankelijke organisaties technische informatie voor advisering en voor de keuze van partners en technologieën. Voor ervaren planners en ondersteunende organisaties zie www.bioheat.info.

Informeert de gemeenschap en betrek ze bij het initiatief

Houd de burgers en de politieke afgevaardigden goed op de hoogte vanaf het begin van het project en betrek ze bij strategische beslissingen. Daardoor blijft er draagvlak bestaan en kunnen verschillende meningen en ideeën in de besluitvorming worden meegenomen.

Een speciaal aandachtspunt voor gemeenten is het versterken van de regionale samenwerking. Maak waar mogelijk gebruik van lokale bronnen en kennis.

Kies voor betrouwbaarheid

Kies een hoge kwaliteitskachel

Een rokende, inefficiënte en moeilijk te bedienen kachel maakt niemand in uw gemeente gelukkig - ook al is het misschien goedkoop. Wees er daarom zeker van dat u een kwaliteitskachel aanschaft die in ieder geval aan de volgende eisen voldoet:

- Rendement tenminste 85%
- Lage emissies van CO, stof- en NO_x emissies, zowel bij gebruik van de installatie op vol vermogen als op deellast. Kies een systeem dat in ieder geval aan de gebruikelijke emissie-eisen voldoet (eventueel met een eenvoudige rookgasreiniging)
- De kachel heeft een automatisch schoonmaakstelsel voor de warmtewisselaar en een automatisch asverwijderingssysteem.
- Controle van de kachel kan op afstand plaatsvinden door de leverancier
- De kachel heeft een hoge betrouwbaarheid. Dit kan worden bevestigd door ervaringen bij vergelijkbare projecten

Zoek een geschikt persoon voor de bediening van de installatie

Bij toepassing van een houtgestookte installatie is de aanwezigheid van een deskundige operator zeer wenselijk. Hiervoor bestaan verschillende mogelijkheden:

- Zoek een geïnteresseerde en gekwalificeerde medewerker van de gemeente. Hij of zij is dan verantwoordelijk voor de aanschaf en kwaliteitscontrole van brandstof, het bijhouden van bedrijfsgegevens, reiniging van de installatie en verwijdering van assen.
- Zoek een extern persoon die de warmtelevering wil verzorgen en betaalt hem per geleverde energiehoeveelheid. Deze persoon of dit bedrijf is dan verantwoordelijk voor een goed draaiende installatie. Dit kan de leverancier van de installatie of de brandstof zijn, of een energiebedrijf.

Vier succes en communiceer goed over het project

Een succesvol project voor ruimteverwarming met een houtverbrandingsinstallatie mag gevierd worden in de gemeente en zelfs in de hele regio. Vaak trekken dit soort eerste projecten honderden bezoekers aan. Wees hierop voorbereid.....



Milieuaspecten

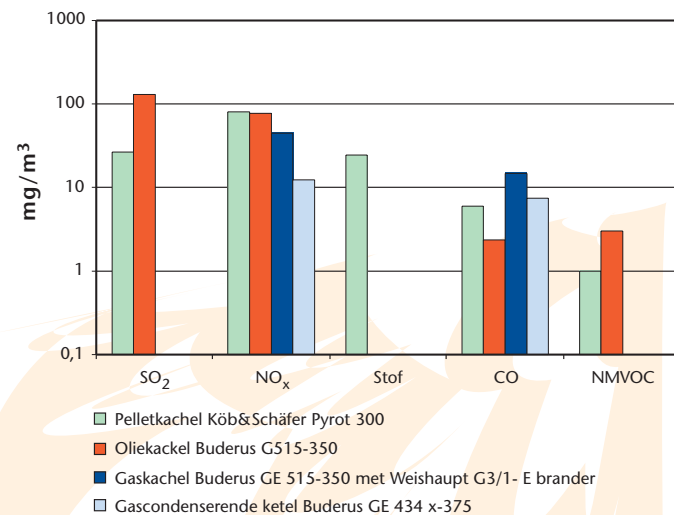


requiirements

Directe emissies

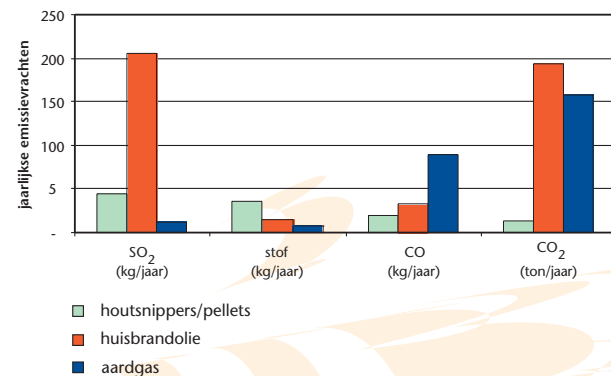
In onderstaande figuur worden de emissies een pelletkachel van 300 kW vergeleken met de emissies van moderne gas- en oliebranders. Uit deze metingen blijkt dat de houtkachels een gelijke of lagere SO₂-uitstoot hebben en iets hogere NO_x en CO-emissie dan de olie- en gasgestookte kachels.

Alleen de stofemissies zijn hoger dan bij de andere kachels, maar deze voldoen nog goed aan de Nederlandse emissie-eisen van dit moment. Na 2007 zullen strengere emissie-eisen worden opgelegd aan houtgestookte ketels, het wordt dan meestal nodig om extra te investeren in nageschakelde verwijdering van stof en NO_x. Daardoor worden de emissies van de houtgestookte kachels nog lager dan hier gepresenteerd. Zie ook het onderdeel 'emissie-eisen'.



Indirecte emissies

Voor het milieu zijn niet alleen de directe emissies van de verbrandingsinstallatie van belang. Om een goede milieu balans op te maken moeten ook de productie en het vervoer van de brandstof moeten in beschouwing worden genomen. De totale levenscyclus emissies zoals weergegeven in deze grafiek. Aangenomen wordt dat moderne kachels worden toegepast; ook de emissies die bij de productie en recycling van de kachels vrijkomen zijn in de analyse meegenomen. Verder is aangenomen dat de houtpellets over 300 km worden vervoerd met een vrachtwagen.



De vergelijking laat zien dat de pellets de beste resultaten hebben voor CO₂ en CO emissies. De SO₂ emissies zijn duidelijk lager dan bij olie en iets hoger dan bij gasgestookte kachels. De stofemissies zijn wel hoger dan bij gasgestookte kachels, maar onder de Nederlandse omstandigheden leiden de opgelegde emissie-eisen tot aanzienlijk lagere emissies.

Emissie-eisen

Er bestaan momenteel verschillende emissie-eisen voor de energiewinning uit biomassa. Voor de verbranding van schoon hout (houtpellets of chips) in verbrandingsinstallaties tot 1 MW_{th} wordt tot 2007 over het algemeen de algemene Nederlandse Emissierichtlijn (NER) opgelegd. Recentelijk heeft het Ministerie van VROM een circulaire uitgegeven met nieuwe emissie-eisen. Voor de kleinschalige installaties waar bij blokverwarming sprake van is, geldt echter een uitstel van vijf jaar tot april 2007. Een overzicht is hieronder weergegeven, zie www.infomil.nl voor meer details.

Bij de verbranding van schoon hout zijn belangrijkste aandachtspunten stof en NO_x. Het kan nodig zijn om hiervoor extra maatregelen te treffen. Aan de andere componenten wordt in de praktijk vrijwel altijd al voldaan zonder additionele maatregelen voor rookgasreiniging.

Emissiegrenswaarden voor verbrandingsinstallaties voor schone houtsnippers of houtpellets tot 1000 kW_{th} (in mg/nm³ bij 11 % O₂)

Component	Tot 2007 (NER algemeen)	Vanaf 2007 (Circulaire VROM voor stand-alone verbranding van schone stromen)	
		rendement <85%	rendement >85%
NO _x	200	70	130
Stof	50 ¹	13	13
SO ₂	200	130	130
Cd + Tl	0,2		
Hg	0,2		
Zware metalen	25,4		
HCl	30		
HF	5		
dioxines (ng TEQ)	zo laag mogelijk		
VOS	20-150		
NH ₃	200		

¹ In principe mag de gemeente als bevoegd gezag eisen dat een doekfilter wordt toegepast, zodat 10 mg/m³ kan worden opgelegd. Op dit moment zijn doekfilters voor verbrandingsinstallaties van deze schaalgrootte echter nog dermate prijzig, dat de investering in veel gevallen dan niet meer financieel aantrekkelijk is.

Financiële aspecten



De financiële haalbaarheid van houtgestookte systemen wordt enerzijds bepaald door de investeringskosten, die in vergelijking hoger zijn dan bij gasgestookte installaties en anderzijds door de operationele kosten, welke lager zijn dan voor een conventioneel systeem.

Voor een situatie waarin thans een aardgasketel van 100 kW wordt gebruikt met een jaarverbruik van 17.500 m³ aardgas, is hieronder een voorbeeldberekening gemaakt. De gegevens gelden voor de Nederlandse situatie, waarbij al is uitgegaan van de emissie eisen die in 2007 van kracht zullen worden.

De gegevens dienen als indicatief te worden beschouwd, de exacte kosten zijn nogal afhankelijk van het gekozen type installatie, de exacte grootte, contracten met brandstofleveranciers, de uitvoering van het beschikbare gebouw, etc. In deze berekeningen is rekening gehouden met de fiscale regelingen EIA en VAMIL.

Via www.bioheat.info kan een spreadsheet worden gedownload dat kan worden gebruikt voor berekening van de warmteprijs onder verschillende omstandigheden.

	Eenheid	Houtsnippers	Houtpellets	Aardgas
Kosten kachel	€	44.000	44.000	5.000
Installatiekosten	€	6.500	6.500	6.500
Constructiekosten	€	23.000	16.000	10.000
Totale investeringskosten	€	73.500	66.500	5.000
Netto investering na aftrek EIA/Vamil	€	57.330	51.870	18.000
Kapitaalkosten (rente + afschrijving)	€/jaar	5.459	5.031	1.605
Vraag gerelateerde kosten	€/jaar	2.498	4.245	7.917
Brandstofkosten	€/jaar	2.438	4.185	7.867
Elektriciteitskosten voor de kachel	€/jaar	60	60	50
Overige	€/jaar	2.480	2.185	580
Reparatiekosten	€/jaar	620	585	130
Personeelskosten	€/jaar	960	750	0
Schoorsteenveger	€/jaar	250	250	150
Service contract	€/jaar	400	400	200
Verzekering, overige kosten	€/jaar	250	200	100
Totale geannualiseerde kosten	€/jaar	10.438	11.462	10.104
Totale kosten per GJ gelev. warmte	€/GJ	14,5	15,9	14,4

Opmerkingen:

- De in de tabel aangenomen brandstofprijzen zijn: houtpellets: 80 €/ton, houtsnippers 35 €/ton, aardgas 0,35 €/m³.
- Omdat is uitgegaan van de emissie-eisen welke gelden vanaf 2007, is voor verwijdering van stof bij de pelletkachel en de houtsnippergestookte kachels al een doekfilter opgenomen in de investering (kosten tenminste 15.000 € voor deze schaalgrootte).

Tenslotte

Informatievoorziening

Als u een project begint is het belangrijk om de planning, bouw en de technische werking van de installatie goed te documenteren. Met deze informatie kan achteraf de werking van de installatie worden geëvalueerd, zodat ook navolgende initiatieven van eventueel gemaakte fouten kunnen leren. Daardoor kunnen houtgestookte installaties steeds optimaler worden ingezet en daardoor economisch aantrekkelijker worden.

Voor het gehele proces van planning tot en met het gebruik van de installatie wordt aanbevolen de volgende parameters vast te leggen en kritisch te volgen:

- Investeringskosten en variabele kosten
- Informatie over het gebruik van het gebouw
- Verbruik van brandstof, warmte en elektriciteit ten behoeve van de opwekking en distributie van warmte
- Herkomst, vorm en vochtgehalte van de brandstof
- Hoeveelheid en kwaliteit van de assen
- Resultaten van periodieke rookgasanalyses
- Onderhoud en eventuele technische problemen



Deel uw ervaring

Als het project bedoeld is als voorbeeldproject of demonstratieproject ter motivatie van andere potentiële initiatiefnemers, moet hier vanaf het begin van de planning en het ontwerp van de installatie rekening mee worden gehouden. Enkele aandachtspunten zijn:

- De installatie moet goed toegankelijk zijn voor bezoekers.
- De installatie moet er verzorgd uitzien, zodat het project motiverend werkt en een positieve indruk achterlaat.
- Deel uw ervaringen met de initiatiefnemers van nog te bouwen installaties, om herhaling van eventueel gemaakte fouten te voorkomen en suggesties voor verbeteringen aan te dragen.

