



Door: Gerard Prinsen

Presenteert op verzoek van:

Studiegroep Bio-energie Energy Matters

Emissiebeleid Biomassa gestookte installaties
Volledige verbranding bij laagwaardige biomassa

KARA Energy Systems B.V. Almelo.

www.kara.nl


Tel: 0546-876580

Mobiel G.A.M. Prinsen: 06-53145657

www.kara.nl


EMISSIE BELEID NEDERLAND OUD EN NIEUW

EMISSIE BELEID NEDERLAND OUD


 Emissie beleid volgens NeR F7 11% O ₂ / 6% O ₂				
Vuurhaardbelasting (kW) :	Stof	CO	No _x	C _x H _y
	11%/6%	11%/6%	11%/6%	11%/6%
< 500	100/150	2000/3000	–	–
500-1500	50/75	2000/3000	–	–
1500-2500	25/37	250/375	–	50/75
2500-5000	25/37	250/375	400/600	50/75

EMISSIE BELEID NEDERLAND OUD EN NIEUW

EMISSIE BELEID NEDERLAND NIEUW

 Activiteitenbesluit: 2013 - 2017 bij 6% O₂ / 11% O₂					
Installatie < 1000 kW voor 01-01-2015 blijft NeR F7					
Vuurhaard belasting (kW) :	Stof	CO	NO _x	CxHy	SO ₂
	6%/11%		6%/11%		6%/11%
< 1000	40/26	-	300/200	-	200/133
1000-5000	20/13	-	275/183	-	200/133
>5000	5/3,0	-	145/96	-	200/133

Bestaande installaties ombouwen naar nieuwe emissies voor stof uitstoot Per 01-01-2017

 De verschillen bij 11% O ₂		
Vuurhaardbelasting (kW):	NeR F7	Huidige eis:
	Stof mg/Nm ³	Stof mg/Nm ³
< 500 kW	100	26
500 - 1500	50	13
1500 - 5000	25	13
> 5000	25	3

Nieuw emissie beleid heeft tevens een NO_x-eis geïntroduceerd

Wat doet NO_x?

NO_x tast onze bossen aan met verzuring.

NO_x is mede verantwoordelijk voor “smog vorming”

Bij biomassa verbranding hebben we 2 soorten NO_x en wel chemische- en thermische NO_x.

De chemische is verantwoordelijk voor de aanwezige stikstof in de brandstof en gaat zich manifesteren.

De thermische kan worden voorkomen door een juist vuurhaard ontwerp.

De chemische NO_x bij droge brandstof (timmerfabriek) is tot een maximaal niveau 300 mg/Nm³ (6% O₂)

De chemische NO _x bij natte brandstof (snoeihout)	“	“	“	375 mg/Nm ³ (6% O ₂)
--	---	---	---	---

De chemische NO _x bij verlijmde houtsoorten	“	“	“	600 mg/Nm ³ (6% O ₂)
--	---	---	---	---

Nieuw emissie beleid heeft tevens een NO_x-eis geïntroduceerd

Corrigeren van NO_x door toepassen van SNCR/SCR

SNCR is Selectief Niet Katalytische Reductie en wordt ook wel ureum injectie genoemd. (corr. -50% max.)

SCR is Selectief Katalytische Reductie; middels een katalysator met ureum injectie. (volledige correctie)

Investeringshoogte SNCR: tussen de € 65.000 en € 100.000

Investeringshoogte SCR: vanaf € 250.000 oplopend naar € 500.000

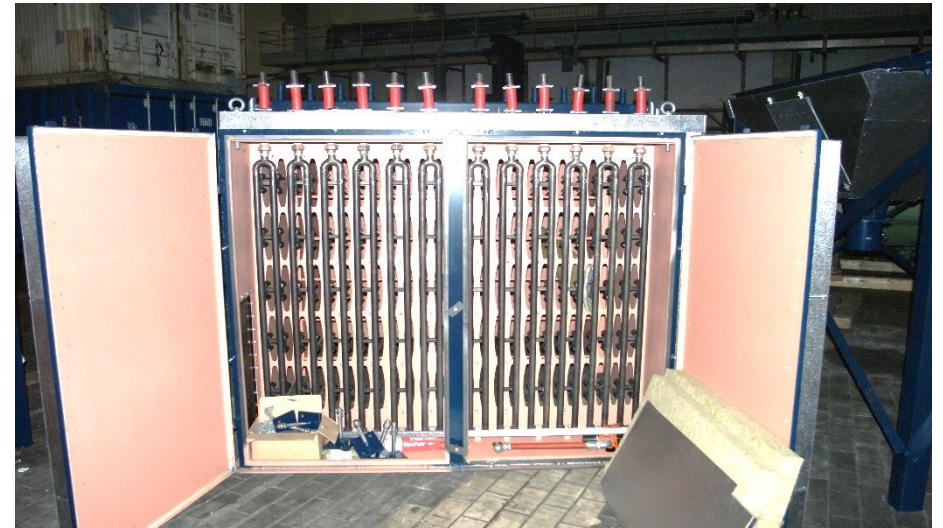
Nieuw emissie beleid heeft tevens een NO_x-eis geïntroduceerd

Vertaalslag/consequenties NO_x emissie beleid

- Ketels tot 1MW met een juist vuurhaardontwerp en stoken op droog hout hebben geen extra investering benodigd (de eis is 300 en de piek zal niet hoger zijn dan 300 mg)
- Ketels tot 1MW met een juist vuurhaardontwerp en stoken op snoeihout hebben SNCR(ureum injectie) benodigd. (eis is 300 en 375 mg is daarmee te hoog)
- Ketels tot 5MW met een juist vuurhaardontwerp en stoken op snoeihout hebben allemaal SNCR (ureum injectie) benodigd (de eis is 275 mg en 375 mg is daarmee te hoog)
- Ketels tot 5MW met een juist vuurhaardontwerp en stoken op MDF/Spaanplaat hebben allemaal SCR (katalysator) benodigd (de eis is 145 mg en 50% correctie op 600 = 300 is niet voldoende voor SNCR.)
- Ketels groter dan 5MW hebben allemaal een katalysator nodig (de eis is 145 mg en 50% correctie op 375 is 188 is niet voldoende voor SNCR)

Beschikbare technieken voor het beheersen van stof

Doekenfilter



Beschikbare technieken voor het beheersen van stof

Elektrostatisch filter



Beschikbare technieken voor het beheersen van NO_x (SNCR)

Ureum injectie



Beschikbare technieken voor het beheersen van NO_x (SCR)

Katalysator voorbeeld



Volledige verbranding bij een juist vuurhaard ontwerp



Brandstof beoordeling:

- Soort biomassa (van snoeiafvalhout, vlas, stro, etc. tot koffiedik)
- Afmetingen biomassa; van schuurstof tot 30 cm. lengte (van MDF-stof tot shreds)
- Vochtpercentage (van zeer droog tot 58% op natte basis)
- Calorische waarde
- As smeltpunt
- As aandeel (vaak 1% tot 3%)
- Zand aandeel (beweegt zich vaak tussen de 5% tot 15%)

Daarmee wordt bepaald:

- Het roosteroppervlak (natte brandstof; ca. 380 kW per m² en 600 kW per m² bij droge brandstof)
- De uitbrandruimte
- De verbrandingszones (vaak 2 of 3 tot 4)
- Rookgasvolume (6% tot 11% O₂)
- Rookgassnelheid (ca. 1 meter per seconde)
- Verblijftijd rookgassen (1 tot 2 seconden)
- Hoeveelheid bemetseling
- Extra koeling (d.m.v. waterpijpkoelscherm bij hele droge brandstof (<10% n.b.)zoals MDF/Spaanplaat)

Relatie van het vochtpercentage en het zuurstofgehalte op de vuurhaardtemperatuur. (ligt tussen de 850 en 1100 °C)



“Worst case scenario” vuurhaard:

Hier willen we verbranden van droog tot nat, van klein tot grof granulaat, met hoog zandaandeel. (shreds)

Hiervoor benodigd:

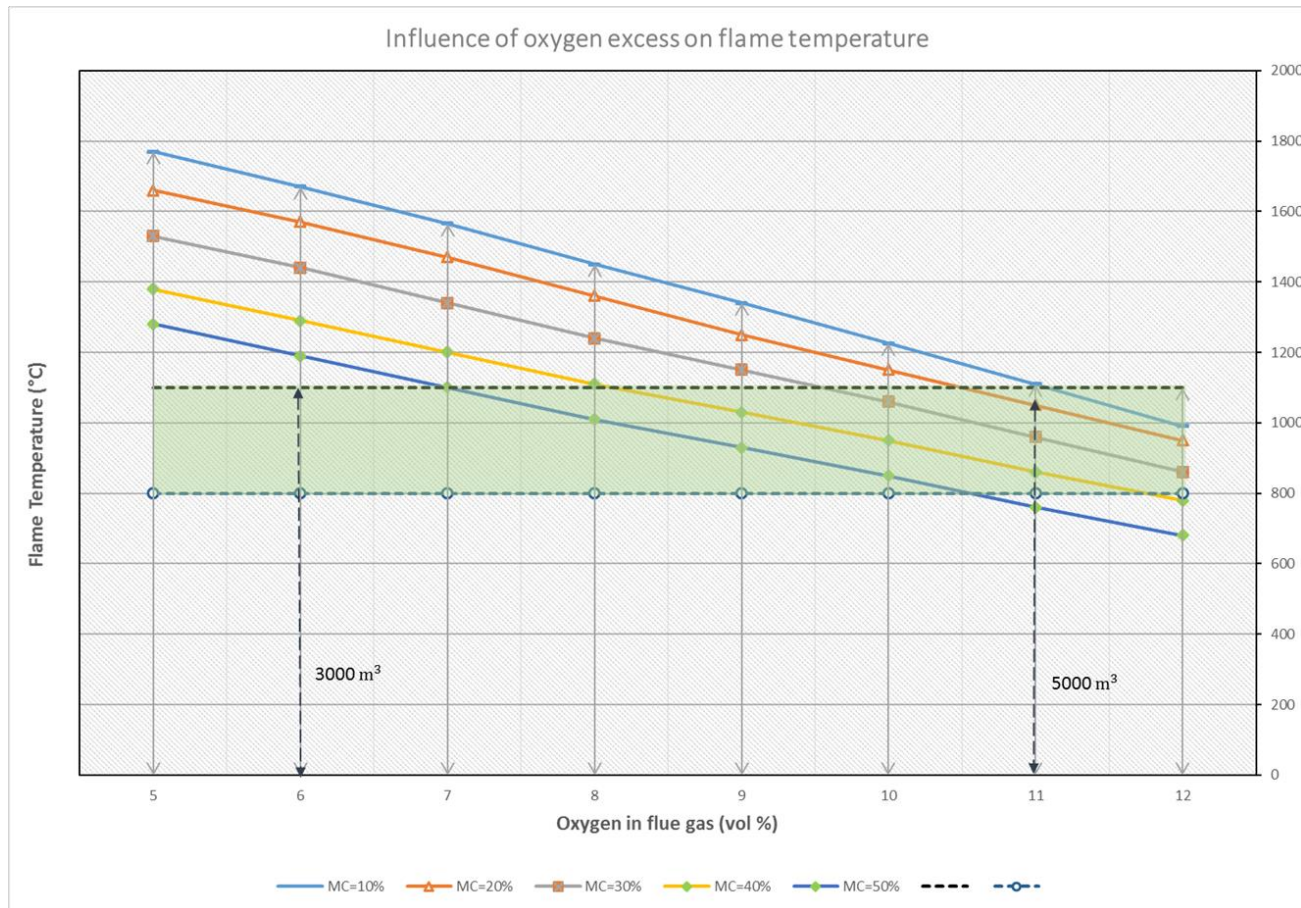
- Verbrandingsproces kunnen regelen van 6% tot 11% O₂.
- De rookgashoeveelheid (m³) beheersen van 3000 m³ tot 5000 m³ per MW, voor verblijftijd en snelheid van de rookgassen.
- Hoeveelheid bemetseling inrichten voor een constante vuurhaard temperatuur boven de 850 °C.

Met deze parameters ontstaat een groot roosteroppervlak en een vuurhaard met een maximale inhoud voor verblijftijd van de rookgassen en veel bemetseling.

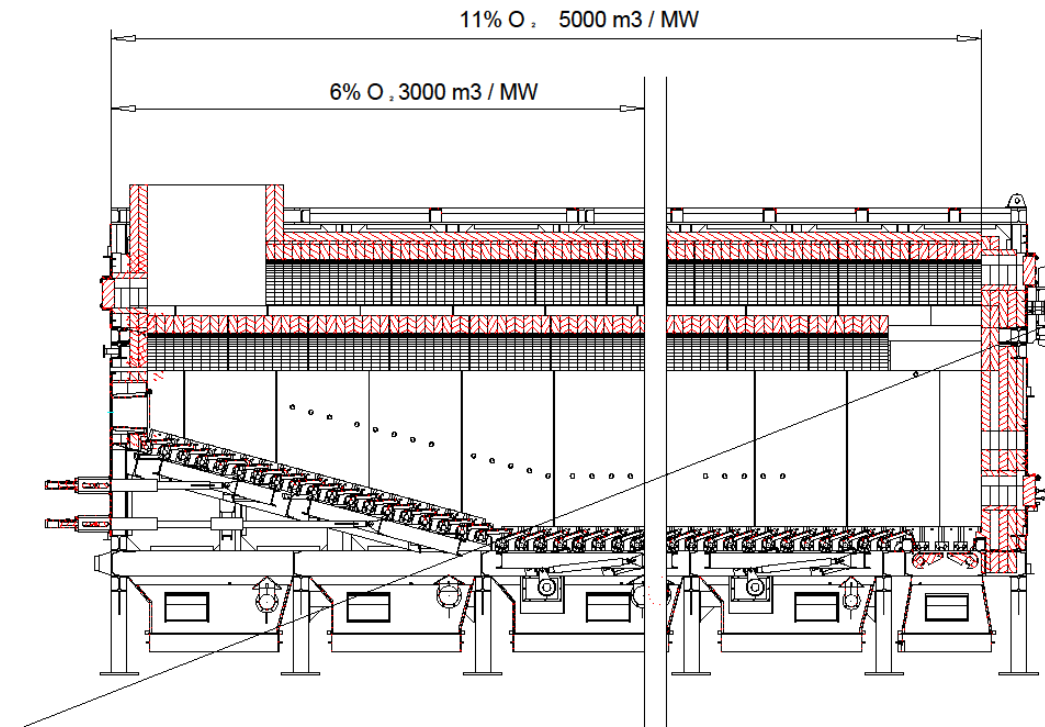
Bij aanvraag offertes, adviseren wij om de volgende technische specificaties te laten vermelden:

- Roosteroppervlak
- Afmetingen vuurhaard
- Gewichten vuurhaard
- Luchtgekoelde of watergekoelde vuurhaard
- Verblijftijd rookgassen
- Opgave m³ rookgassen

Invloed vochtpercentage en zuurstof op de vlamtemperatuur



Voorbeeld tekening vuurhaard geschikt voor brandstoffen >20% en 58% vocht



Voorbeeld foto vuurhaard geschikt voor brandstoffen >20% en 58% vocht

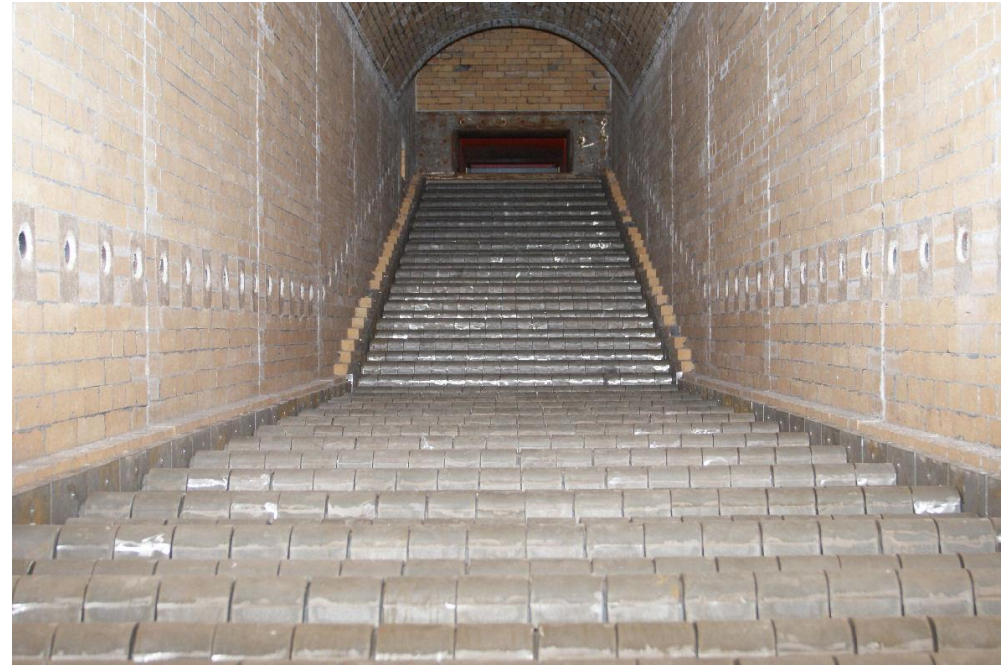
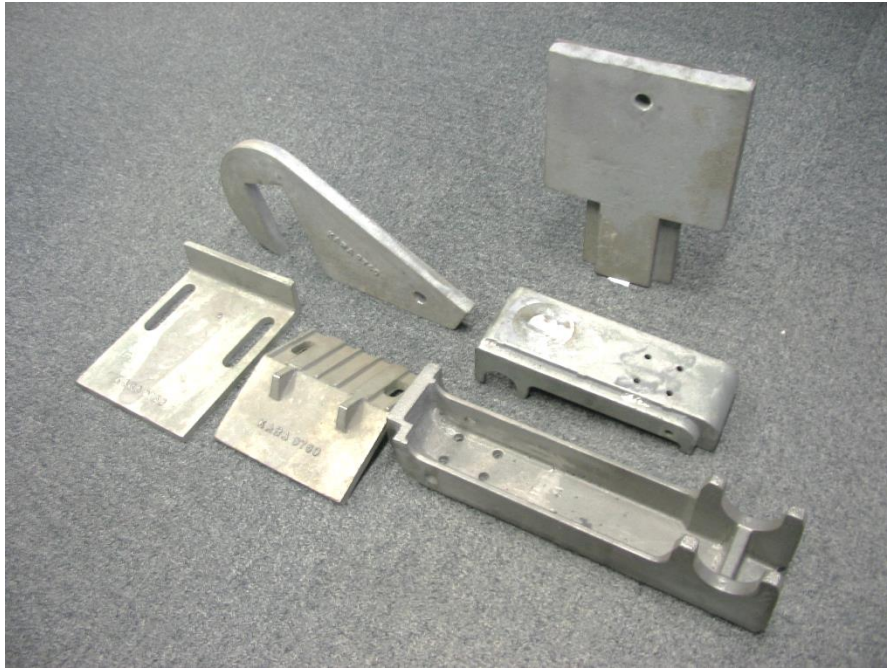


KARA vuurhaard ontwerp

Met garanties van emissies bij een minimale ketelbelasting vanaf 30%

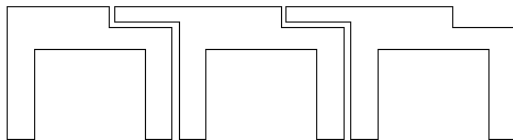
- Luchtgekoeld rooster (juiste verdeling primaire verbrandingslucht) geen spuitvuren!
- Langwerpige en smalle vuurhaard (juiste verdeling secundaire verbrandingslucht)
- Kwalitatieve vuurvaste bemetseling (voor het accumuleren van warmte bij lage belasting)
- Roosteruitvoering chroom/nikkel legering
- Rooster aansluiting door overlap van de roosters (dakpanconstructie)
- Inhoud vuurhaard voor lange verblijftijd en lage snelheid van de rookgassen

KARA Chrom/Nikkel roosters

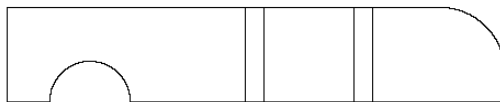
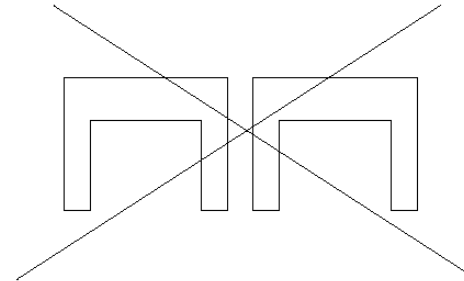


KARA Chroom/Nikkel roosters

Voorbeeld KARA design luchtgekoeld rooster



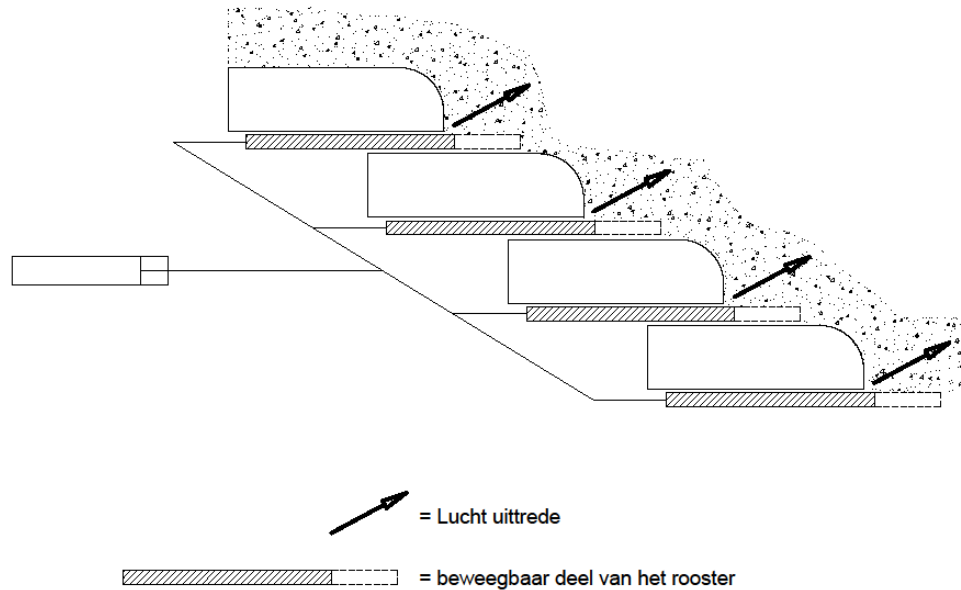
Achteraanzicht KARA luchtgekoeld rooster



Zijaanzicht KARA luchtgekoeld rooster

Voorbeeld watergekoeld rooster gevoelig voor spuitvuren!

Voorbeeld watergekoeld rooster



Voorbeelden Biomassa brandstof



Voorbeelden Biomassa brandstof



Voorbeelden Biomassa brandstof



Voorbeelden vuurhaarden:

Vuurhaard voor droge brandstof



Hydraulisch vlak gestuurd rooster uitgevoerd
met waterpijpkoelscherm

Voorbeelden vuurhaarden:

Vuurhaard voor natte brandstof



Schuin hydraulisch gestuurd rooster

Type biomassa ketel:



Warm water ketel
geschikt voor natte en droge biomassa
1,5 MW

Type biomassa ketel:



Oververhit water boiler
220 °C 9 MW

Type biomassa ketel:



Thermische olie ketel
1,7 MW (320°C)

Type biomassa ketel:



Stoom ketel
1 MW 10 bar

WKK: Stoom turbine



tot 300 kWe



tot 1500 kWe

WKK: ORC unit



Voorbeeld tot 300 kWe

Zijn er nog vragen?

Hartelijk dank voor uw aandacht!