
Technische documentatie

R500 / R300

Elco-Mat S.A.
Researchpark
Pontbeeklaan 53
1731 Zellik
Telefoon 02 4631905
Telefax 02 4631705

Editie 50CV35NB, 15-11-2000

© 2000 Rendamax B.V.

Alle rechten voorbehouden.

Niets uit deze uitgave mag worden vermenigvuldigd en/of openbaar gemaakt d.m.v. druk, fotokopie, microfilm, elektronisch op geluidsband of op welke andere wijze ook, zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van Rendamax B.V.

Wij streven voortdurend naar verbetering van onze producten. Hieruit voortvloeiende veranderingen kunnen derhalve afwijken van dit document. Rendamax B.V. wijst iedere aansprakelijkheid ten gevolge van verschillen tussen gegevens in dit document en de geleverde apparatuur af.

R500 TECHNISCHE GEGEVENS

Type		R501	R502	R503	R504	R505	R506	R507	
Nominaal vermogen	kW	62	80	103	124	165	206	247	
Nominale belasting H _i	kW	63	82	105	126	168	210	252	
Minimale belasting H _i	kW	14	18	24	29	39	48	58	
Gasverbruik	aardgas H (10,9 kWh/m ³)	m ³ /h	5,78	7,52	9,63	11,56	15,41	19,27	23,12
	aardgas L (8,7 kWh/m ³)	m ³ /h	7,24	9,43	12,07	14,48	19,31	24,14	28,97
	propaan (12,8 kWh/kg)	kg/h	4,92	6,41	8,20	9,84	13,13	16,41	19,69
Gasvoordruk	aardgas H/L (min.)	mbar	17/20	17/20	17/20	17/20	17/20	17/20	17/20
	aardgas (max.)	mbar	25	25	25	25	25	25	25
	propaan (min/max.)	mbar	30/50	30/50	30/50	30/50	30/50	30/50	30/50
Waterinhoud	dm ³	13	15	17	19	36	39	42	
Max. werkdruk	bar	6	6	6	6	6	6	6	
Aansluiting rookgasafvoer	D mm	100	100	100	150	180	200	200	
Aansluiting luchttoevoer (optie)	D1 mm	100	100	100	125	150	180	180	
Gasaansluiting	G	Rp ¾"	Rp ¾"	Rp ¾"	Rp ¾"	Rp 1"	Rp 1½"	Rp 1½"	
Wateraansluitingen	W	R 1½"	R 1½"	R 1½"	R 1½"	R2"	R2"	R2"	
Veiligheidsventiel (optie)	aansluiting	½"	½"	½"	½"	¾"	¾"	1"	
	afblaas	½"	½"	½"	½"	¾"	¾"	1¼"	
	standaardinstelling	bar	3	3	3	3	3	3	
Voeding	V	230 1N~	230 1N~	230 1N~	230 1N~	230 1N~	230 1N~	230 1N~	
Frequentie	Hz	50	50	50	50	50	50	50	
Zekering	A	10	10	10	10	10	10	10	
Max. opgenomen elektrisch vermogen	unit	W	135	135	370	370	370	370	370
	pomp max. (optie)	W	245	245	245	245	380	380	380
	totaal	W	380	380	615	615	750	750	750
Ketelgewicht leeg ± 5 %	kg	120	140	160	180	250	270	290	

Tabel 1 Technische gegevens R500

De R500 serie voldoet aan de VLAREM eisen.

AFMETINGEN R500

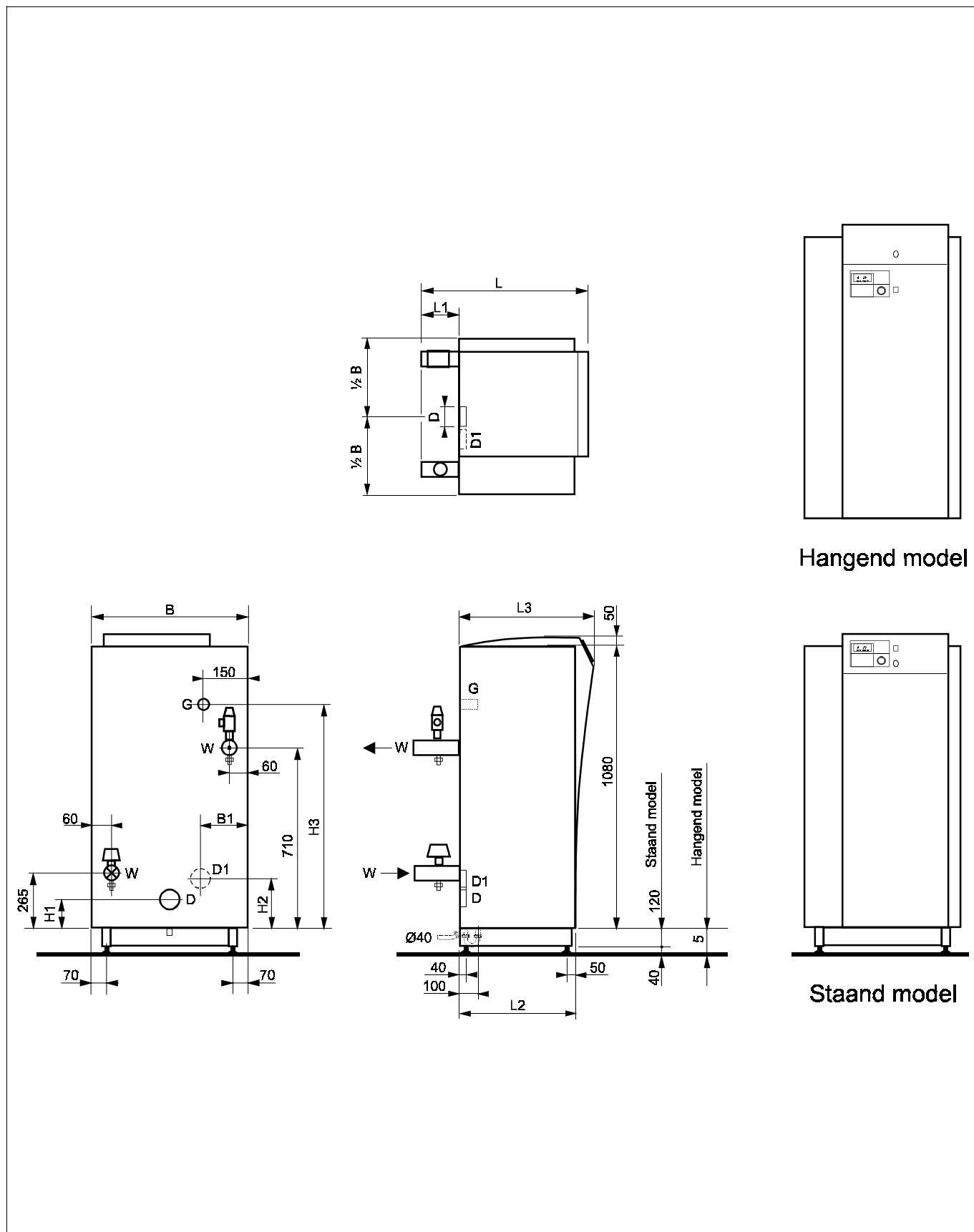


Fig. 1 Maatschets R500

Type	R501	R502	R503	R504	R505	R506	R507
B mm	500	600	700	800	600	700	800
B1 mm	110	160	210	240	130	154	180
D mm	100	100	100	150	180	200	200
D1 mm	100	100	100	125	150	180	180
G	Rp $\frac{3}{4}$ "	Rp $\frac{3}{4}$ "	Rp $\frac{3}{4}$ "	Rp $\frac{3}{4}$ "	R1"	R1 $\frac{1}{2}$ "	R1 $\frac{1}{2}$ "
H1 mm	160	160	160	176	197	197	197
H2 mm	238	250	325	347	320	330	365
H3 mm	943	943	874	874	900	900	900
L mm	635	635	635	635	890	890	890
L1 mm	110	110	110	110	155	155	155
L2 mm	445	445	445	445	655	655	655
L3 mm	525	525	525	525	735	735	735
W	R1 $\frac{1}{2}$ "	R1 $\frac{1}{2}$ "	R1 $\frac{1}{2}$ "	R1 $\frac{1}{2}$ "	R2"	R2"	R2"

Tabel 2 Afmetingen R500

(Wijzigingen voorbehouden)

Ten gevolge van fabricage-tolerantie kunnen bovenstaande gegevens iets afwijken.

Conditie tabel 1:

- Nominaal vermogen gemeten bij : 60 - 80 °C.
- Gasverbruik bij : 1013 mbar, 15 °C, droog.
- Gas-categorie : I_{2E(R)B}, I_{3P}
- Gasdruk : De unit is standaard ingeregeld bij een beveiligde gasnetdruk van 25 mbar (voordruk).
- Toestelcategorie : B23, C53, C33 of C63
- Beschermingsgraad : IP20

R300 TECHNISCHE GEGEVENS

Type		R301	R302	R303	R304	R305	R306	R307	
Nominaal vermogen	kW	70	86	114	139	185	230	274	
Nominale belasting H _i	kW	74	91	121	147	194	243	289	
Minimale belasting H _i	kW	16	20	27	33	44	55	65	
Gasverbruik	aardgas H (10,9 kWh/m ³)	m ³ /h	6,79	8,35	11,10	13,49	17,80	22,29	26,51
	aardgas L (8,7 kWh/m ³)	m ³ /h	8,51	10,46	13,91	16,90	22,30	27,93	33,22
	propaan (12,8 kWh/kg)	kg/h	5,78	7,11	9,45	11,48	15,16	18,98	22,58
Gasvoordruk	aardgas H/L (min.)	mbar	17/20	17/20	17/20	17/20	17/20	17/20	17/20
	aardgas (max.)	mbar	25	25	25	25	25	25	25
	propaan (min/max.)	mbar	30/50	30/50	30/50	30/50	30/50	30/50	30/50
Waterinhoud	dm ³	13	15	17	19	36	39	42	
Max. werkdruk	bar	6	6	6	6	6	6	6	
Aansluiting rookgasafvoer	D mm	100	100	100	150	180	200	200	
Aansluiting luchttoevoer (optie)	D1 mm	100	100	100	125	150	180	180	
Gasaansluiting	G	Rp ¾"	Rp ¾"	Rp ¾"	Rp ¾"	Rp 1"	Rp 1½"	Rp 1½"	
Wateraansluitingen	W	R 1½"	R 1½"	R 1½"	R 1½"	R2"	R2"	R2"	
Veiligheidsventiel (optie)	aansluiting	½"	½"	½"	¾"	¾"	1"	1"	
	afblaas	½"	½"	½"	¾"	¾"	1¼"	1¼"	
	standaardinstelling	bar	3	3	3	3	3	3	
Voeding	V	230 1N~	230 1N~	230 1N~	230 1N~	230 1N~	230 1N~	230 1N~	
Frequentie	Hz	50	50	50	50	50	50	50	
Zekering	A	10	10	10	10	10	10	10	
Max. opgenomen elektrisch vermogen	unit	W	135	135	370	370	370	370	
	pomp max. (optie)	W	245	245	245	245	380	380	
	totaal	W	380	380	615	615	750	750	
Ketelgewicht leeg ± 5 %	kg	120	140	160	180	250	270	290	

Tabel 3 Technische gegevens R300

De R300 serie voldoet aan de VLAREM eisen.

AFMETINGEN R300

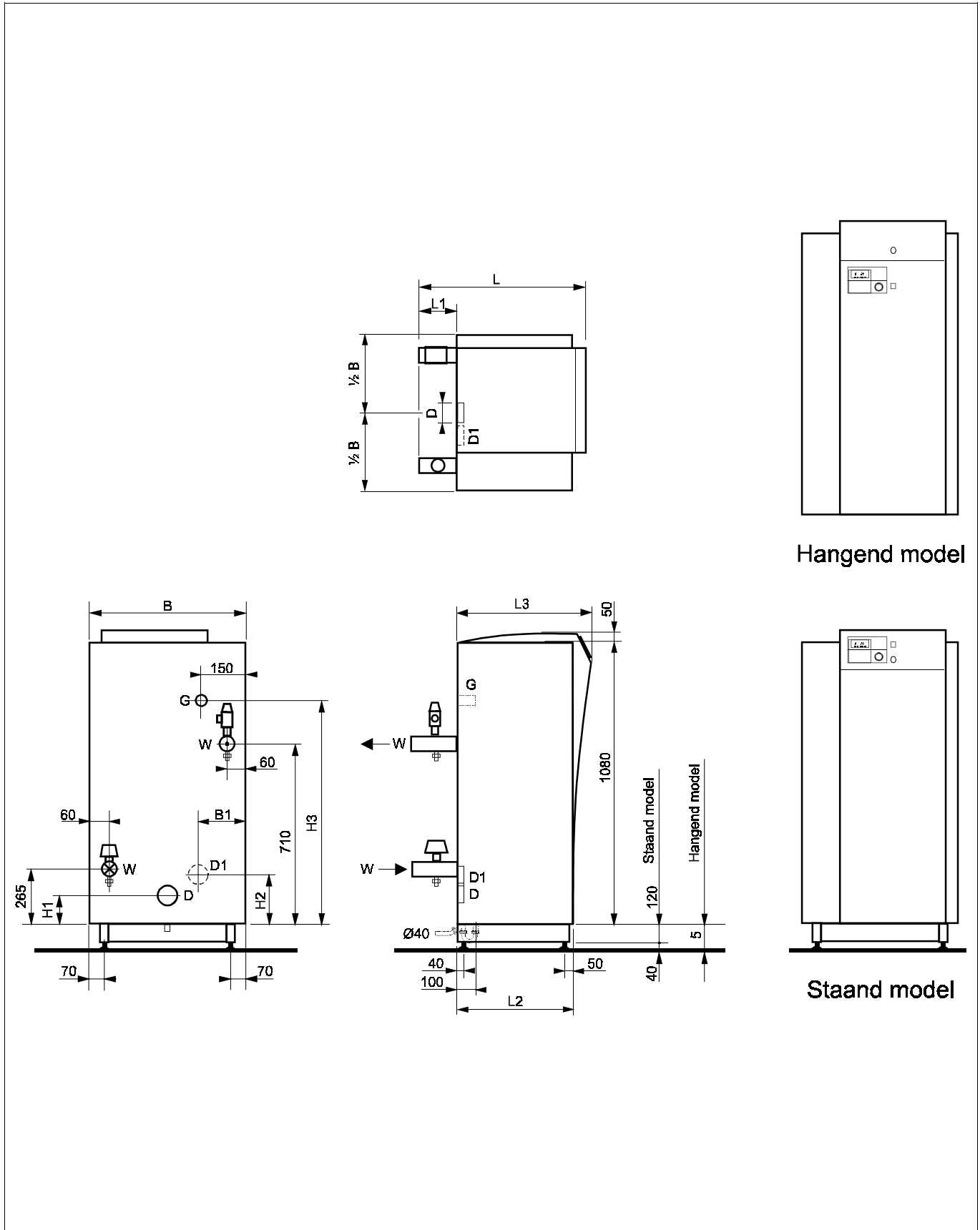


Fig. 2 Maatschets R300

Type	R301	R302	R303	R304	R305	R306	R307
B mm	500	600	700	800	600	700	800
B1 mm	110	160	210	240	130	154	180
D mm	100	100	100	150	180	200	200
D1 mm	100	100	100	125	150	180	180
G	Rp $\frac{3}{4}$ "	Rp $\frac{3}{4}$ "	Rp $\frac{3}{4}$ "	Rp $\frac{3}{4}$ "	R1"	R1 $\frac{1}{2}$ "	R1 $\frac{1}{2}$ "
H1 mm	160	160	160	176	197	197	197
H2 mm	238	250	325	347	320	330	365
H3 mm	943	943	874	874	900	900	900
L mm	635	635	635	635	890	890	890
L1 mm	110	110	110	110	155	155	155
L2 mm	445	445	445	445	655	655	655
L3 mm	525	525	525	525	735	735	735
W	R1 $\frac{1}{2}$ "	R1 $\frac{1}{2}$ "	R1 $\frac{1}{2}$ "	R1 $\frac{1}{2}$ "	R2"	R2"	R2"

Tabel 4 Afmetingen R300

(Wijzigingen voorbehouden)

Ten gevolge van fabricage-tolerantie kunnen bovenstaande gegevens iets afwijken.

Conditie tabel 3:

- Nominaal vermogen gemeten bij : 60 - 80 °C.
- Gasverbruik bij : 1013 mbar, 15 °C, droog.
- Gas-categorie : I_{2E(R)B}, I_{3P}
- Gasdruk : De unit is standaard ingeregeld bij een beveiligde gasnetdruk van 25 mbar (voordruk).
- Toestelcategorie : B23, C53, C33 of C63
- Beschermingsgraad : IP20

INHOUDSOPGAVE

	R500 Technische gegevens	III
	Afmetingen R500	IV
	R300 Technische gegevens	VI
	Afmetingen R300	VII
	Inhoudsopgave	IX
1	INLEIDING	1
1.1	Rendamax	1
1.2	Leverancier	1
1.3	Deze documentatie	1
1.4	Service	2
1.5	Algemeen voorbehoud	2
2	BESCHRIJVING	3
2.1	Algemeen	3
2.2	Hoofdonderdelen	5
2.2.1	Beschrijving hoofdonderdelen	6
2.3	De regeling	8
2.4	De beveiliging	8
3	VEILIGHEID	9
4	LEVERING EN TRANSPORT	12
4.1	Levering	12
4.2	Verpakking	12
4.3	Transport	12
5	INSTALLATIE	13
5.1	Voorschriften	13
5.2	Stookruimte	13
5.2.1	Algemeen	13
5.2.2	Opstelling	13
5.2.3	Ventilatie	14
5.3	Aansluitingen	14
5.3.1	Gasaansluiting	14
5.3.2	Elektrische aansluiting	15
5.3.3	WATERAANSLUITINGEN	19
5.3.4	Verbrandingsluchtaanvoer	20
5.3.4.1	Algemeen	20
5.3.4.2	Luchttoevoerkanaal	20
5.3.5	Rookgasafvoer	22
5.3.5.1	Algemeen	22
5.3.5.2	Schoorsteen	23
5.3.6	Condensafvoer	25

5.4	Hydraulisch systeem	26
5.4.1	Algemeen	26
5.4.2	Waterstroming	26
5.4.2.1	Stroming en weerstand	26
5.4.2.2	Pompkarakteristieken	28
5.4.2.3	Afsluiters	30
5.4.2.4	Kleppen	30
5.4.2.5	Waterstromingsbeveiliging	30
5.4.3	Waterdruk	30
5.4.3.1	Bedrijfsdruk	30
5.4.3.2	Ketelexpansievat	30
5.4.3.3	Systeemexpansievat	30
5.4.3.4	Waterdrukbeveiliging	30
5.4.4	Watertemperatuur	31
5.4.5	Waterkwaliteit	31
5.4.6	Voorbeelden hydraulisch systeem	32
6	BEDIENINGSINSTRUCTIES	36
6.1	Werking	36
6.2	Regeling	36
6.3	Ketelmodule	36
6.4	Storingsmeldingen	39
6.5	Inbedrijfstellen	40
6.6	Uitschakelen	40
6.7	Waarschuwingen	40
7	INBEDRIJFSTELLING	41
7.1	Algemeen	41
7.2	De inbedrijfstelling	41
8	ONDERHOUD	45
8.1	Veiligheid	45
8.2	Algemeen	45
8.3	Procedure	45
8.4	Reinigen brander, warmtewisselaar	46
8.5	Reinigen filter/zeef gascombinatieblok	46
8.6	Ionisatiemeting	46
8.7	Service	46
9	OMREKENINGSFORMULES EN -FACTOREN	47

SUPPLEMENT

1

INLEIDING

1.1

Rendamax



Opgericht in 1968, heeft Rendamax B.V. vanuit haar Nederlandse basis een wereldwijde reputatie opgebouwd in ontwikkeling, productie en marketing van gasgestookte “high performance” verwarmingsunits voor professionele toepassingen in het vermogensgebied van 60 tot 1200 kW.

Door de unieke opbouw onderscheiden deze verwarmingsunits zich door hun:

- hoog thermisch rendement
- milieuvriendelijkheid (ze voldoen aan strengste milieueisen)
- gering gewicht en kleine afmetingen
- duurzaamheid
- laag geluidsniveau
- groot regelbereik
- leverbaarheid in velerlei uitvoeringen.

Actieve en marktgerichte research stelt Rendamax in staat oplossingen te bieden voor de meest uitdagende verwarmings-eisen.

1.2

Leverancier

Rendamax producten worden in uw land verkocht door uw leverancier (zie kaft).

Voor adviezen of meer informatie met betrekking tot onze producten is uw Rendamax leverancier u gaarne van dienst.

1.3

Deze documentatie

Deze documentatie is samengesteld ten behoeve van de volgende doelgroepen:

- de technisch adviseur
- de installateur
- de onderhoudsmonteur
- de gebruiker.

Om deze doelgroepen van de benodigde informatie te voorzien heeft Rendamax ervoor gekozen een zo compleet mogelijke technische documentatie samen te stellen in de vorm van dit boek. Mocht u als lezer van dit document op- of aanmerkingen hebben, aarzel dan niet om ons dit mee te delen.

De leverancier (zie 1.2) zal u graag behulpzaam zijn indien u aanvullende gegevens wenst.

De volgende aspecten van de units worden behandeld:

- algemene beschrijving
- technische specificaties
- noodzakelijke voorzieningen voor het ontwerpen en installeren
- installatie voorbeelden
- onderhoudsinstructies.

De bedieningsinstructies voor de gebruiker zijn bij de unit geleverd. Tevens vindt u deze in hoofdstuk 6.

1.4 Service Voor het inbedrijfstellen en het verlenen van service voor onderhoud staat de servicedienst van de leverancier steeds tot uw beschikking. Voor de gegevens zie 1.2.

1.5 Algemeen voorbehoud Toepassing, installatie en onderhoud van Rendamax producten dient altijd te geschieden met inachtneming van de voor deze installaties geldende (wettelijke) eisen, voorschriften en normen.

Alle door Rendamax B.V. verstrekte gegevens, informatie en suggesties met betrekking tot haar producten zijn op zorgvuldig onderzoek gebaseerd.

Daar echter toepassing, installatie en exploitatie ervan geschieden buiten invloed van Rendamax B.V., aanvaardt deze, noch enige andere met Rendamax B.V. verbonden organisatie, hiervoor geen enkele aansprakelijkheid.

Wijzigingen kunnen zonder voorafgaande kennisgeving worden doorgevoerd. Rendamax B.V. verplicht zich daarmee niet om eerder geleverde producten dienovereenkomstig aan te passen.

2

BESCHRIJVING

2.1

Algemeen

De Rendamax R500 en de R300 units zijn milieuvriendelijke gasgestookte verwarmingsketels, die moduleren van 25 % tot 100 % van hun maximale belasting.
De serie R500 bestaat uit 7 typen in het vermogensgebied van 62 tot 247 kW. De serie R300 bestaat uit 7 typen in het vermogensgebied van 70 tot 274 kW.
De units hebben een extreem lage NO_x en CO uitstoot waardoor deze ketels aan de strengste Europese milieueisen voldoen.



De R500/R300 serie is voor alle betreffende Europese landen CE gekeurd en staat geregistreerd onder het product identificatienummer 0063BL3345.

De units zijn zowel in open (categorie B23) als gesloten (categorie C53, C33 of C63) uitvoering leverbaar.

Standaard wordt de unit elektrisch bedraad, volledig samengebouwd en afgetest geleverd.

Werkingsprincipe en opbouw

Door een toerengeregelde toevoerventilator wordt lucht naar behoefte ingeblazen en intensief gemengd met gas in de juiste verhouding.

Een temperatuurregelaar vergelijkt de gewenste watertemperatuur met de aanvoerwatertemperatuur, de regelaar zorgt ervoor dat zo nodig de belasting aangepast wordt en de ventilator geeft een toerental-terugmelding.

Het gevormde mengsel wordt door de gekoelde premix brander gevoerd en verbrand. De premix brander is opgebouwd uit bimetalen vinpijpen (inwendig RVS en uitwendig aluminium) en stalen waterverdeelstukken.

De warmte-uitwisseling vindt plaats in een drietal warmtewisselaars. De 1^{ste} warmtewisselaar is opgebouwd uit gladde RVS buizen. De 2^{de} warmtewisselaar is voorzien van gelaserlaste RVS vinpijpen. De 3^{de} warmtewisselaar is voorzien van gelaserlaste RVS vinpijpen (R500) of gladde RVS buizen (R300).

De warmtewisselaars zijn voorzien van stalen geprofileerde waterverdeelstukken (RVS voor tapwater uitvoering) die een optimale doorstroming garanderen. De brander en de warmtewisselaars zijn in serie geschakeld.

De R500/R300 unit heeft een kleine waterinhoud waardoor hij in staat is de watertemperatuur snel aan veranderende omstandigheden aan te passen. Hij kan zonder enige beperking van de retourwatertemperatuur toegepast worden. Een optioneel los meegeleverde pomp zorgt voor het benodigde waterdebiet.

Toepassingsmogelijkheden

De R500/R300 unit is door zijn samenstelling geschikt voor gebruik in verwarmingssystemen:

- met constante aanvoertemperatuur
- weersafhankelijk gestookt
- laag temperatuur condenssysteem
- condenserend geoptimaliseerd
- besturing m.b.v. gebouwoptimalisatiesysteem
(0 – 10 Vdc = +10 – +90 °C, zie 5.3.2 aansluitklemmen).

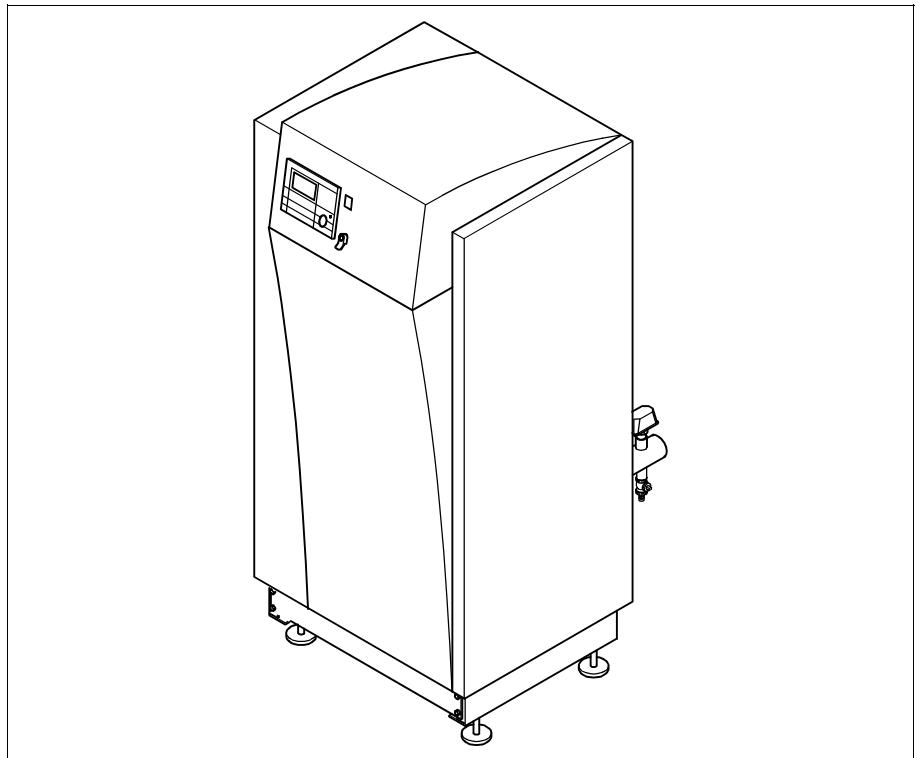


Fig. 3 De Rendamax R500/R300 staand model

2.2

Hoofdonderdelen

- | | |
|------------------------------------|--------------------------|
| 1 beplating | 17 frame |
| 2 luchtdrukschakelaar | 18 vul-/aftapkraan |
| 3 bedieningspaneel | 19 retouraansluiting |
| 4 brander | 20 stromingsschakelaar |
| 5 verbrandingskamer | 21 waterverdeelstukken |
| 6 1 ^{ste} warmtewisselaar | 22 ontstektrafo |
| 7 2 ^{de} warmtewisselaar | 23 aansluitklemmen |
| 8 3 ^{de} warmtewisselaar | 24 verdeelplaat |
| 9 condensopvangbak | 25 mengkanaal (inwendig) |
| 10 schoorsteenlengtecompensator | 26 gasklep |
| 11 condensafvoer | 27 ventilator |
| 12 rookgasafvoeraansluiting | |
| 13 aanvoeraansluiting | A lucht |
| 14 veiligheidsventiel (optie) | B gas |
| 15 gasaansluiting | C rookgassen |
| 16 stelvoeten | D condensaat |

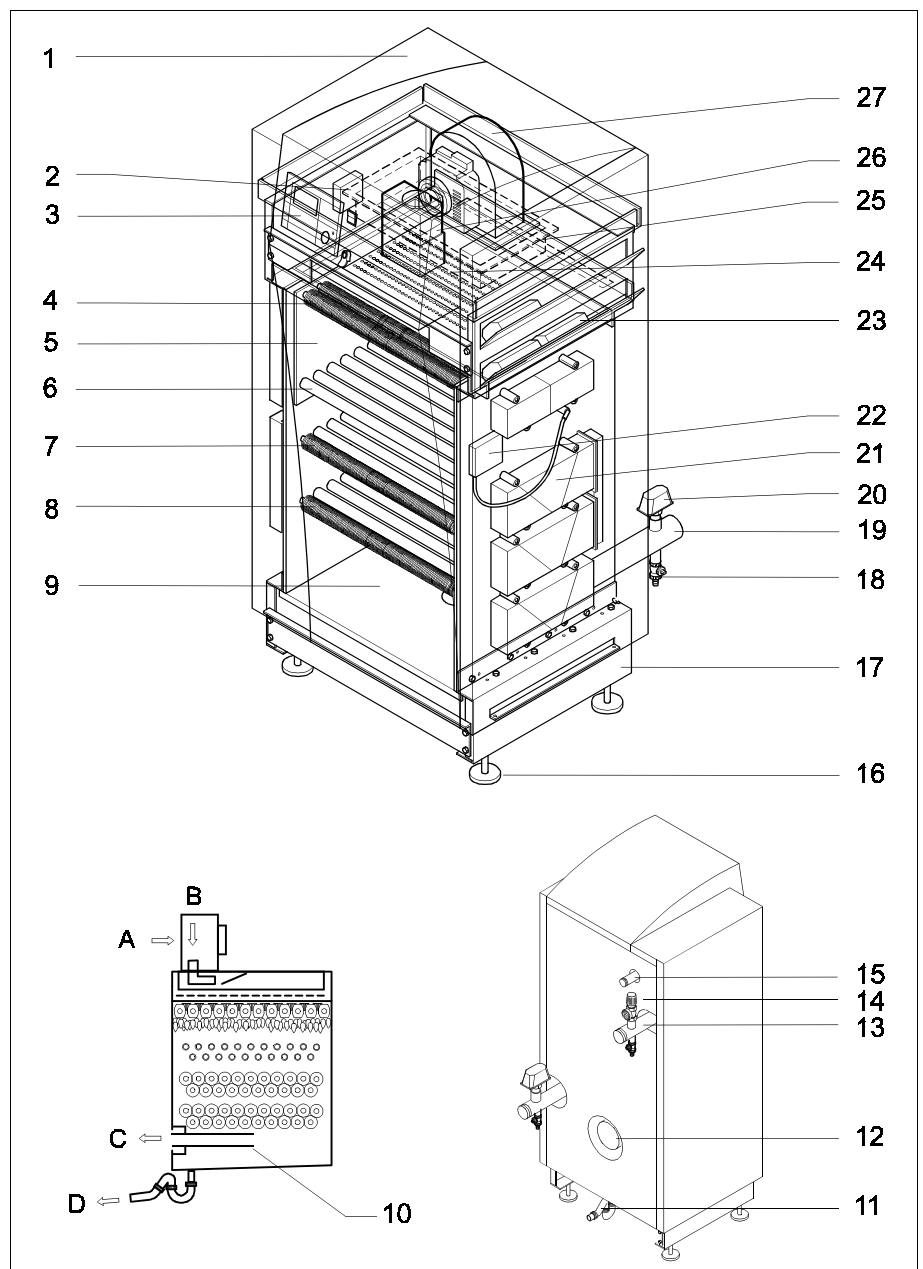


Fig. 4 Algemeen overzicht

De ketel is opgebouwd uit de volgende hoofdonderdelen:

Ventilator [27]

Met behulp van de ventilator wordt verbrandingslucht aangezogen en in druk verhoogd. De ventilator is een gelijkstroomventilator, welke voorzien is van toerental-terugmelding. Deze toerental-terugmelding wordt aan de regelaar doorgegeven en deze corrigeert indien nodig.

Gasstraat

Het hoofdonderdeel van de gasstraat is de gasklep [26]. De gashoeveelheid wordt afhankelijk van de luchthoeveelheid geregeld. De luchthoeveelheid varieert met het toerental van de ventilator. Optioneel kan de unit voorzien worden van een gasfilter.

Mengkanaal [25]

In deze ruimte wordt het gas en de verbrandingslucht intensief gemengd. Het mengkanaal is in de ketel geplaatst.

Brander [4]

Nadat het gas/lucht-mengsel met behulp van een verdeelplaat over de brander is verdeeld, wordt het mengsel aan het branderoppervlak verbrand, waarbij de vlam naar beneden is gericht. De brander is water- en luchtgekoeld. De waterverdeelstukken zijn uitgevoerd in staal (bij tapwater RVS), en zorgen voor een 2-pass stroming door de brander.

Warmtewisselaars [6, 7 en 8]

De 1^{ste} warmtewisselaar is opgebouwd uit gladde RVS buizen. Deze draagt een groot deel van de verbrandingsenergie over aan het systeemwater. De 2^{de} warmtewisselaar is voorzien van gelaserlaste RVS vinpijpen. De 3^{de} warmtewisselaar is voorzien van gelaserlaste RVS vinpijpen (R500) of gladde RVS buizen (R300). De tweede en derde warmtewisselaar dragen de warmte uit de rookgassen over aan het systeemwater. Alle waterverdeelstukken zijn uitgevoerd in staal (RVS voor tapwater uitvoering) en zorgen voor een 5-pass of 3-pass stroming door de warmtewisselaars (type-afhankelijk). De ruimte tussen de brander en de eerste warmtewisselaar vormt de verbrandingskamer.

Waterverdeelstukken [21]

De waterverdeelstukken vormen een deel van de brander en de warmtewisselaars.

WATERAANSLUITINGEN

Deze bestaan uit een aanvoer- [13] en retouraansluiting [19]. Op beide aansluitingen is een vul/aftapkraan [18] aangebracht. De aansluiting voor het optioneel veiligheidsventiel [14] is op de aanvoerleiding aangebracht. Op de retourleiding is de stromingsschakelaar [20] aangebracht.

Ketelpomp (optioneel)

De ketelpomp wordt op de retouraansluiting van de unit gemonteerd en elektrisch direct op de overeenkomstige klemmen in de aansluitkast aangesloten. De capaciteit en de opvoerhoogte van de pomp is voldoende om behalve de ketelweerstand ook enige systeemweerstand te overwinnen. De pomp wordt optioneel los bij de ketel meegeleverd.

Condensopvangbak [9]

Onder de laatste warmtewisselaar bevindt zich een condensopvangbak. Deze is voorzien van een condensaat- en rookgasafvoer.

Frame [17]

Het frame is een constructie van stalen gezette platen voorzien van trillingsdempende stelvoeten [16].

Beplating [1]

De beplating bestaat uit makkelijk te verwijderen panelen. Wanneer de deksel geopend is (met gereedschap), kunnen alle andere panelen zonder verder benodigd gereedschap verwijderd worden.

Elektrogroep

Hiertoe behoort de regeling en de beveiliging van de unit.

Aansluitklemmen [23]

Elektrische ketelvoeding, aansluitklemmen, pompaansluiting en pomprelais zijn ondergebracht boven op de ketel. De klemmenstrook bevindt zich onder de deksel aan de rechterzijde.

-
- 2.3 De regeling** Het principe van de regeling van de standaard ketel is als volgt:
Bij warmtevraag zal de ketel in bedrijf komen.
Deze warmtevraag ontstaat:
A indien de gemeten aanvoertemperatuur lager is dan de gewenste temperatuur
B ten gevolge van het kiezen van de bedrijfssoort "service" (A)

C in standby, indien de watertemperatuur onder de vorst beschermingstemperatuur komt.

Na het in bedrijf komen van de unit zal door de PID-regelaar een signaal aan de ventilator worden gegeven, dit signaal regelt het toerental van de ventilator. Afhankelijk van de door deze ventilator verplaatste hoeveelheid lucht zal door de verhoudingsdrukregelaar de corresponderende hoeveelheid gas worden bijgevoegd. Op deze wijze moduleert het ketelvermogen traploos. Hierdoor is de ketel in staat de warmtevraag nauwkeurig te volgen. De ventilator heeft een toerental-terugmelding waardoor een nog nauwkeurigere regeling mogelijk is. Indien de aanvoertemperatuur stijgt boven de gewenste waarde, dan zal de unit uit bedrijf gaan. Zodra de aanvoertemperatuur weer onder de ingestelde waarde daalt, komt de ketel weer in bedrijf.

- 2.4 De beveiliging** *Op de unit zijn de volgende beveiligingen aangebracht:*
- vlambeveiliging (1 x herstart)
 - waterstromingsbeveiliging
 - maximum watertemperatuurbeveiliging
 - gaskleptest (type 3 - 7)
 - over- en onderbelastingsbeveiliging

Bij een storing van een van deze voorzieningen schakelt de unit in vergrendelende of blokkerende storing. Vergrendelende storingen kunnen slechts via reset worden opgeheven.

VEILIGHEID

Installatie voorschriften

Lees deze voorschriften door voordat met de installatie wordt begonnen.

Het toestel dient door een erkende installateur volgens de geldende nationale en lokale normen en voorschriften geïnstalleerd te worden.

De installatie is uitsluitend te gebruiken voor verwarmingssystemen tot een maximum watertemperatuur van 90 °C.

Uitdrukkelijk wordt gesteld dat deze installatievoorschriften als aanvulling op de bovenbedoelde normen en voorschriften moet worden gezien en dat bovenbedoelde normen en voorschriften voorrang hebben op de informatie in deze technische documentatie.

Toegepaste pictogrammen



Instructie die van essentieel belang is voor het correct functioneren van de installatie.



Het niet nauwkeurig opvolgen van handelingen, bedieningsprocedures, etc. kan resulteren in ernstige beschadiging van de installatie, persoonlijk letsel of schade voor het milieu.



Gevaar voor elektrische schokken.



Nuttige informatie.

Onderhoud

Werkzaamheden aan de elektrische installatie mogen uitsluitend door een erkende installateur worden uitgevoerd conform de elektrotechnische regels.

Werkzaamheden aan de gastechnische en hydraulische installatie mogen uitsluitend door hiervoor opgeleid personeel uitgevoerd worden volgens de veiligheidsvoorschriften voor gasinstallaties (zie supplement).



Houd onbevoegde personen weg van de installatie. Plaats geen voorwerpen op de unit. Blijf uit de buurt van de warmwataansluiting en schoorsteen i.v.m. verbrandingsgevaar.

Verbreek voor aanvang van onderhouds- en servicewerkzaamheden de voedingsspanning en sluit de gaskraan in de gastoevoerleiding.

Controleer de gehele installatie na onderhouds- en servicewerkzaamheden op lekkages.



Als aanvulling op de informatie, verstrekt in deze technische documentatie, dienen ook de algemeen geldende veiligheidsvoorschriften ter voorkoming van ongelukken geraadpleegd te worden.

Alle plaatdelen van de mantel dienen gemonteerd te zijn. Plaatdelen mogen alleen verwijderd worden voor onderhouds- en servicedoeleinden. Plaats na het plegen van onderhouds- en servicewerkzaamheden alle panelen terug.



Veiligheidsvoorzieningen

De installatie mag nooit ingeschakeld worden met verwijderde plaatdelen of buiten werking zijnde veiligheidsvoorzieningen.



Instructie- en waarschuwingstickers

Alle instructie- en waarschuwingstickers aangebracht op de installatie mogen nooit verwijderd zijn dan wel afgedekt worden en dienen gedurende de gehele levensduur van de installatie leesbaar te zijn. Vervang beschadigde of onleesbare instructie- en waarschuwingstickers onmiddellijk.

Modificatie

Modificatie van de installatie mag alleen uitgevoerd worden met schriftelijke goedkeuring van de fabrikant.

Ontploffingsgevaar

Volg bij werkzaamheden in de ketelruimte de daarvoor geldende voorschriften “werken in een ruimte met ontploffingsgevaar” op.

Installatie

Het toestel dient door een erkende installateur volgens de geldende nationale en lokale normen en voorschriften geïnstalleerd te worden.

Volg alle veiligheidsinstructies nauwkeurig op.

Bediening

In het geval van een gaslekkage: schakel de unit uit en draai de gaskraan dicht.

Open deuren en ramen en waarschuw de betrokken instanties.



Bij hernieuwde ingebruikstelling uitsluitend conform de gebruiksaanwijzing te werk gaan.

Technische specificaties

De in deze technische documentatie vermelde specificaties mogen niet overschreden worden.

4

LEVERING EN TRANSPORT

- 4.1 Levering** Standaard wordt de unit compleet samengebouwd, getest en verpakt afgeleverd.
- Controleer bij levering de unit op beschadigingen. Controleer of het geleverde in overeenstemming is met het gevraagde. Controleer bij levering of het elektrisch- en gasstraatschema-nummer (met eventuele wijzigingsletter) overeenkomt met het nummer in de offerte, de opdrachtbevestiging en de gegevens op het typeplaatje.
- 4.2 Verpakking** De unit wordt in kartonnen verpakking op een pallet geleverd.
- 4.3 Transport** Raadpleeg bij transport de technische gegevens voor afmetingen en gewichten.
-   Verwijder de verpakking bij voorkeur pas ná transport en plaatsing in het ketelhuis of verwijder de beplating vóór transport. Dit om beschadiging van het plaatwerk te voorkomen.
- Verplaatsing***
De palletwagen/vorkheftruck kan aan de zijkant of aan de voorkant van de pallet worden geplaatst.
- Standaard deuropening***
De afmetingen van de unit zijn zodanig dat alle typen, na verwijdering van de pallet, door een standaard deuropening van 80 cm te transporteren zijn (typen R507 en R307 met verwijderde buitenbeplating).
- Plaatsing***
Nadat de ketel op zijn plaats gezet is, kan de ketel d.m.v. stelvoeten waterpas worden gezet. Daarna kunnen de water-, gas-, schoorsteen-, condens- en elektrische aansluitingen worden aangebracht.
- Bescherming tegen vorst***
Bij een buiten bedrijf zijnde unit bestaat in de winter gevaar voor bevriezing. Tap het water af m.b.v. de vul- en aftapkranen.

5 **INSTALLATIE**

5.1 Voorschriften Het toestel dient door een erkende installateur volgens de geldende nationale en lokale normen en voorschriften geïnstalleerd te worden.

Het in bedrijf stellen dient bij voorkeur te geschieden door de servicedienst van uw Rendamax leverancier.

5.2 Stookruimte

5.2.1 Algemeen

- Door de constructie van de unit zijn de stralingsverliezen te verwaarlozen
- Door het lage geluidsniveau is verdere geluidsisolatie van de ruimte overbodig
- Door de hoge opstelling van de elektrische componenten is een sokkel overbodig
- Door zijn constructie is de benodigde opstellingsruimte zeer gering
- De inzetbaarheid van de ketel wordt vergroot door de mogelijkheid deze als gesloten toestel te leveren (zie hoofdstuk 5.3.4)
- Eveneens is het mogelijk de typen 1 - 3 aan de wand te hangen d.m.v. een optionele ophangbeugel.

5.2.2 Opstelling Voor een optimale opstelling van de ketels gelden voor de stookruimte de volgende richtlijnen:

- a Stel het toestel op in een vorstvrije ruimte
- b Let op de plaatsing en temperatuurgevoeligheid van de apparatuur
- c Maak de stookruimte voldoende groot zodat er voldoende ruimte rondom het toestel aanwezig is voor onderhoud en eventuele vervanging van onderdelen.

De geadviseerde minimaal vrije ruimte is:

- 250 mm aan de zijkanten
- 1000 mm aan de voorzijde (vrije loopstrook).

Indien de geadviseerde ruimte niet wordt aangehouden, kan dit mogelijk de onderhoudswerkzaamheden beïnvloeden.

Dakopstelling

Bij dakopstelling of installaties waarbij het ketelhuis het hoogste punt van het systeem is, is de volgende beveiliging van belang.



De unit mag NOOIT het hoogste punt van de installatie zijn; met andere woorden de aanvoer- en retourleidingen van de ketel (vanuit de ketel gezien) moeten eerst omhoog lopen en daarna naar beneden.

Hoewel elke unit standaard is uitgevoerd met een waterstromingsbeveiliging, eisen plaatselijke instanties dikwijls een centrale laagwaterstandbeveiliging. Bij meerdere units is hiervoor slechts één extra beveiliging nodig.

5.2.3

Ventilatie

De ventilatie van de stookruimte dient te voldoen aan de geldende nationale en lokale normen en voorschriften.

Let m.b.t. het ventileren op de volgende punten:



- a Handhaaf de geldende nationale en lokale normen en voorschriften voor de afmetingen van de doorlaten en de beveiliging van een eventuele mechanische ventilatie
- b Maak de luchttoevoeropeningen transversaal in twee tegenover elkaar staande wanden
- c Gebruik toevoerroosters met een grote breedte en een kleine hoogte
- d Maak de ventilatie-afvoer verticaal door het plafond
- e Bij onvoldoende luchttoevoer kan mechanische toevoer van ventilatielucht noodzakelijk zijn.

5.3

Aansluitingen

5.3.1

Gasaansluiting

De gasaansluiting dient door een erkende installateur volgens de geldende nationale en lokale normen en voorschriften geïnstalleerd te worden.

De gasaansluiting bevindt zich aan de achterzijde van de ketel.

De druk voor het toestel dient gereduceerd te worden m.b.v. een gasdrukregelaar tot 25 mbar.

Het drukverlies in de aansluitleidingen moet zodanig zijn, dat bij maximale belasting van het toestel, de druk nooit beneden de 20 mbar daalt.

5.3.2 Elektrische aansluiting

De elektrische aansluitingen en voorzieningen dienen te voldoen aan de geldende nationale en lokale normen en voorschriften. De units zijn volledig bedraad volgens het met het toestel meegeleverde elektrische schema.



De elektrische aansluitingen, manipuleerklemmen en het ketelpomprelais bevinden zich onder de deksel aan de rechterzijde van de ketel. De deksel kan worden ontgrendeld met een 4 mm inbussleutel.

Het toestel dient via een all-polige hoofdschakelaar met een contactopening van minimaal 3 mm te worden aangesloten.

De aan te sluiten kabels (voeding, besturing) worden aan de achterzijde van de unit binnen gevoerd, via kabelwartels.

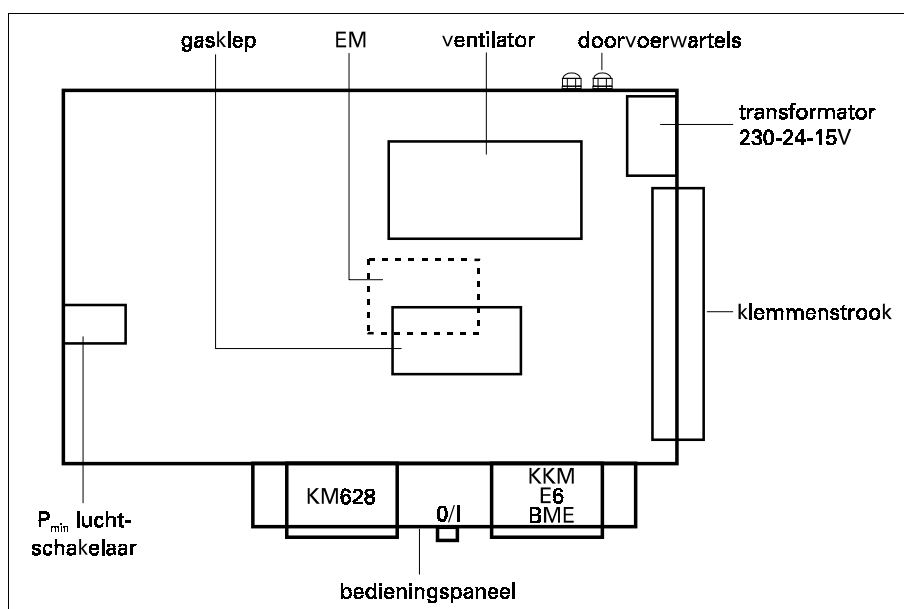


Fig. 5 Aansluitkast bovenaanzicht

Met de aan/uit-schakelaar op het bedieningspaneel kan de unit aan- of uitgeschakeld worden. Het ketelpomprelais kan hiermee echter niet spanningsloos gemaakt worden.

De installateur dient **binnen een stookruimte** een hoofdwerschakelaar in het voedingscircuit naar de unit op te nemen. Hiermee kunnen de ketelpomp en de unit voor onderhoud of calamiteit buiten bedrijf worden gesteld.



Overeenkomstig de geldende normen en voorschriften dient **buiten een stookruimte** een zogenaamde brandschakelaar te worden gemonteerd. In geval van calamiteit kan hiermee de voeding naar de unit worden onderbroken.



Om storingen ten gevolge van inductie, statische elektriciteit of hoogfrequente signalen uit te sluiten, dienen afgeschermde kabels gebruikt te worden voor de laagspanning en regelsignalen tussen de ketel en externe aansluitingen. De afscherming dient volgens voorschrift geaard te zijn.

Elektrotechnische gegevens

Type	Ventilator, regel- en beveiligingsapparatuur		Ketelpomp (optioneel)		Totaal opgenomen elektrisch vermogen (max)
	voeding* 1N~	opgenomen vermogen (max)	voeding* 1N~	opgenomen vermogen** (max)	
	V	W	V	W	W
R501	230	135	230	245	380
R502	230	135	230	245	380
R503	230	370	230	245	615
R504	230	370	230	245	615
R505***	230	370	230	380	750
R506***	230	370	230	380	750
R507***	230	370	230	380	750
R301	230	135	230	245	380
R302	230	135	230	245	380
R303	230	370	230	245	615
R304	230	370	230	245	615
R305***	230	370	230	380	750
R306***	230	370	230	380	750
R307***	230	370	230	380	750

Tabel 5 Elektrotechnische gegevens

* tolerantie spanning 230 V +10% /-15%

tolerantie frequentie 50 Hz \pm 5%

** het opgegeven pompvermogen is gebaseerd op het maximaal opgenomen vermogen in pompstand 3

*** optioneel 3-fase pomp leverbaar.

Voor verdere energiebesparing is optioneel voor de serie een toerengeregelde pomp verkrijgbaar. Raadpleeg hiervoor uw Rendamax leverancier.

Regeling en opties

De units zijn standaard uitgerust met een modulerende regeling. Deze kan via een 0-10 Vdc signaal temperatuurafhankelijk worden geregeld. Ook een boilerprioriteitschakeling behoort tot de standaarduitrusting.

Optioneel kan de ketelregeling worden uitgebreid met één van de drie onderstaande opties:

BME

Dit is een weersafhankelijke regelaar met de volgende mogelijkheden:

- 3 dagperiodes met 3 verschillende temperaturen
- nachttemperatuur
- 2 weekprogramma's
- boilerprioriteit met tijdprogramma
- anti-legionella
- zelf starttijd uitrekenen
- ruimte-temperatuuropnemer (uitschakelbaar)
- 2 draads verbinding
- meertalig
- externe bediening.

E6

Dit is een regeling waarmee twee secundaire groepen weersafhankelijk kunnen worden geregeld. Daarnaast kan ook een tapwatergroep worden geregeld. Per secundaire groep zijn alle instellingen separaat instelbaar. Deze E6 regeling kan verder worden uitgebreid met een optimalisatieregeling per groep (BM). De ketel wordt indirect weersafhankelijk gestuurd.

KKM

Dit is een ketel-cascade-manager waarmee tot 8 ketels in cascade kunnen worden geschakeld. Verder heeft de KKM dezelfde mogelijkheden als de E6 optie.

Aansluitklemmen

Via de in de unit beschikbare aansluitklemmen kan de werking van de unit van buitenaf beïnvloed worden.

Klem *Omschrijving*

- | | |
|----------------|--|
| L1-N-PE | Ketel voeding, afzekeren met 10 A, bij gebruik van installatie-automaten moeten deze een C-karakteristiek hebben |
| 8 - 9 | Boilerpomp aansturing. Deze uitgang voert spanning (230 V) indien de ketel in bedrijf is als gevolg van een warmtevraag voor tapwater |
| 10 - 11 | Vrijgave ketel (230 V). Wanneer deze klemmen worden doorverbonden, wordt de ketelpomp gestart en de ketel vrijgegeven. Bij verbreking gaat de ketel uit bedrijf. De pomp gaat na een instelbare nalooptijd |

-
- uit bedrijf. Deze klemmen kunnen o.a. ook gebruikt worden om de ketels 's zomers buiten bedrijf te stellen met behoud van sanitair warmwatervoorrang
- 12 - 13** Bedrijfssignaal. Het bedrijfssignaal valt af Indien een storing vaker dan 2 keer binnen 6 minuten voorkomt (storingscode wordt afgebeeld in het display met daarboven een "3") of bij een storing die langer dan 6 min. actief is (230 V, 50 Hz, 1 A, N.O.).
- 14 - 15** Aansturing externe hoofdgasklep. Deze uitgang begint spanning te voeren (230 V) voordat de ketel in bedrijf komt, en valt pas weg na het uit bedrijf gaan. Deze uitgang kan onder andere gebruikt worden om hydraulische kleppen te openen of een ketelhuis ventilatie te starten.
- 16 - 17** Boiler thermostaat (230 V). Wanneer deze klemmen worden doorverbonden zal de ketel een aanvoertemperatuur proberen te maken die is ingesteld voor boilerlading. **Deze ingang werkt alleen indien de klemmen 34 - 35 zijn doorverbonden.**
- 18 - 19** Blokkerende ingang (230 V). Indien de verbinding tussen deze klemmen wordt verbroken zal de ketel uit bedrijf gaan en blijven wachten tot de verbinding hersteld wordt (na 6 min. wachten of na 3 x dezelfde storing binnen 6 min. wordt deze ingang vergrendelend).
- 20 - 21** Vergrendelende ingang (230 V). Indien de verbinding tussen deze klemmen wordt verbroken zal de ketel in storing gaan. Herstel de verbinding en druk op reset.
- 30 - 31** Buitenvoeler*. Na het aansluiten van een geschikte voeler wordt deze bij het inschakelen van de voedingsspanning automatisch herkend.
- 32 - 33** Verdervoeler*. Deze voeler kan de temperatuur meten van de open verdeler. Deze wordt gebruikt bij het aansturen van een toerengeregelde pomp.
- 35 - 36** Boilervoeler*. Na het aansluiten van een geschikte voeler wordt deze bij het inschakelen van de voedingsspanning automatisch herkend. **De klemmen 34 - 35 mogen niet worden doorverbonden.** Deze functie heeft ten opzichte van de boilerthermostaat het voordeel dat ook een nachtverlaging en een anti-legionellaschakeling mogelijk is (alleen met BME, E6 of KKM).
- 37 - 38** Externe beïnvloeding* (2 – 10 Vdc = +10 °C – +90 °C). Bij spanningen kleiner dan 2 V zal de ketel overschakelen op "constante aanvoer bedrijf".
- 39 - 40** Belastingmelding* indien geprogrammeerd voor ventilatorsturing. Hierbij is het mogelijk de ketelbelasting uit te lezen. 0 – 100 % = 0 – 10 Vdc. De maxi-

male belasting bedraagt 0,5 mA.

41 - 42 Busaansluiting SCOM (let op polariteit).

43 - 44 Pompsturing (0-10 Vdc).

* Om storingen ten gevolge van inductie, statische elektriciteit of hoogfrequente signalen uit te sluiten is het gebruik van afgeschermd kabels noodzakelijk.

5.3.3 Wataansluitingen

Het toestel dient door een erkende installateur volgens de geldende nationale en lokale normen en voorschriften geïnstalleerd te worden. De aanvoer- en retouraansluitingen bevinden zich aan de achterzijde van de unit.

Ondersteuning wataansluitingen

Het wordt aanbevolen om de aanvoer- en retourleiding goed te beugelen. Dit voorkomt beschadiging door overbelasting en vereenvoudigt het onderhoud.

De unit behoort tot de categorie doorstroomtoestellen en is niet geschikt voor toepassing in open of drukloze systemen. In dat geval dient een (platen-) warmtewisselaar te worden geïnstalleerd waardoor systeemscheiding wordt gerealiseerd.

De unit kan optioneel worden uitgevoerd met een ketelpomp die de minimaal vereiste watercirculatie door de ketel garandeert.

De ketelpomp dient op de retourzijde te worden aangesloten waarbij de afstand tot de stromingsschakelaar minimaal 5 x d dient te zijn.

De capaciteit en opvoerhoogte van de pomp is voldoende om behalve de ketelweerstand ook enige systeemweerstand te overwinnen.



De ketelpomp is echter géén systeempomp.

Indien de systeemweerstand meer bedraagt dan de beschikbare opvoerhoogte, zal de ketel door de stromingsschakelaar worden uitgeschakeld. Om dit te voorkomen moet men de lengte en de diameter van de primaire leidingen tot de aansluiting op de drukloze verdeler dusdanig kiezen, dat de resterende opvoerhoogte van de pomp (zie tabel 10) niet wordt overschreden. Aanbevolen wordt om handafsluiters tussen de wataansluitingen en de installatie te monteren.



Om de stilstandsverliezen te beperken wordt soms **een gemotoriseerde keerklep** in de aanvoer- of retourleiding geplaatst, ofwel gebruikt men hiervoor een mechanische terugslagklep of de speciale drukloze verdeler welke optioneel door Rendamax geleverd kan worden.

Stilstandsverliezen zijn verder te beperken door de ketel uit te schakelen via de manipuleerklemmen "vrijgave ketel". Bij een goed gedimensioneerde drukloze ver-deler zal de natuurlijke stroming door de ketel te verwaarlozen zijn.

5.3.4 Verbrandingslucht-aanvoer

5.3.4.1 Algemeen

De unit is optioneel leverbaar als gesloten toestel.
Dit vereenvoudigt de plaatsingsmogelijkheden binnen het gebouw.

Richtlijnen en installatievoorschriften

Het rookgasafvoer- en luchtaanzuigsysteem dient door een erkende installateur volgens de geldende nationale en lokale normen en voorschriften geïnstalleerd te worden.

De totale weerstand van het luchtaanzuig- en het rookgasafvoerkanaal mag een drukval van 1,8 mbar niet overschrijden.

Indien de unit als gesloten toestel wordt toegepast, zijn open T-stukken of draft-o-staten niet toegestaan.

5.3.4.2 Luchttoevoer

Het luchttoevoerkanaal mag enkelwandig zijn uitgevoerd in:
- kunststof
- dunwandig aluminium
- flexibel aluminium (let op weerstand).

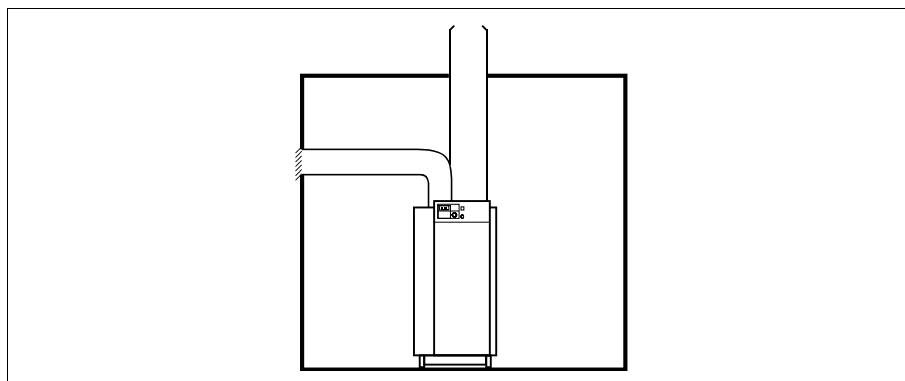


Fig. 6 Horizontale aansluiting

Type		Diameter luchttoevoer D1 (mm)
R501	R301	100
R502	R302	100
R503	R303	100
R504	R304	125
R505	R305	150
R506	R306	180
R507	R307	180

Tabel 6 Luchttoevoeraansluiting

De aansluiting van het luchttoevoerkanaal is altijd aan de achterzijde van de unit.

Meerdere units mogen niet zonder meer samen worden aangesloten op hetzelfde luchttoevoer- of rookgasafvoerkanaal. Neem hiervoor contact op met uw Rendamax leverancier.

In verband met sneeuw moet de luchttoevoer minimaal 30 cm bovendaks uitsteken en voorzien zijn van een kruiskap.

De uitmondingsopening dient minimaal 100 cm bovendaks te eindigen, uitgaande van een plat dak.

Om vorming van hinderlijk condenswater te voorkomen wordt geadviseerd het luchttoevoerkanaal aan de buitenzijde dampdicht te isoleren.

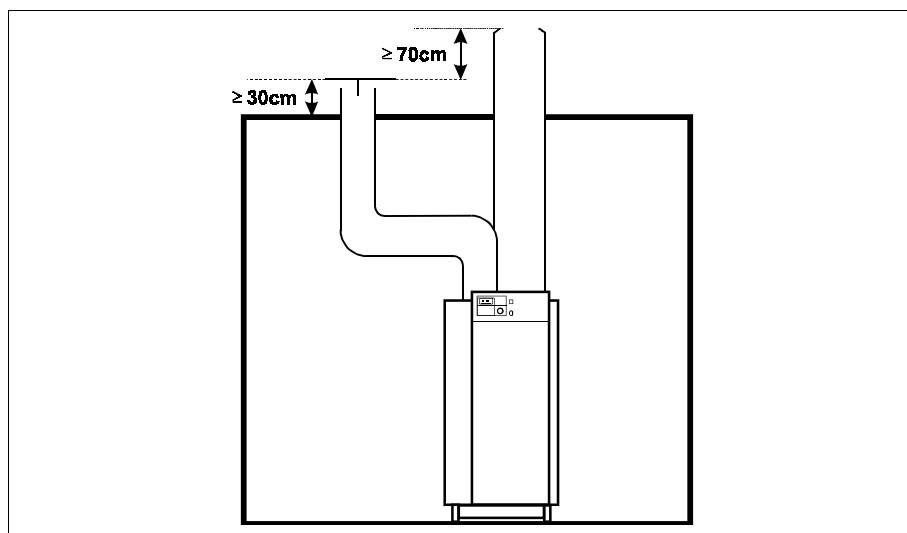


Fig. 7 Hoogte luchttoevoer en rookgasafvoer

De onderlinge maaiveld-afstand tussen uitmondning rookgasafvoer en opening luchttoevoer moet ten minste de breedte van de unit bedragen.

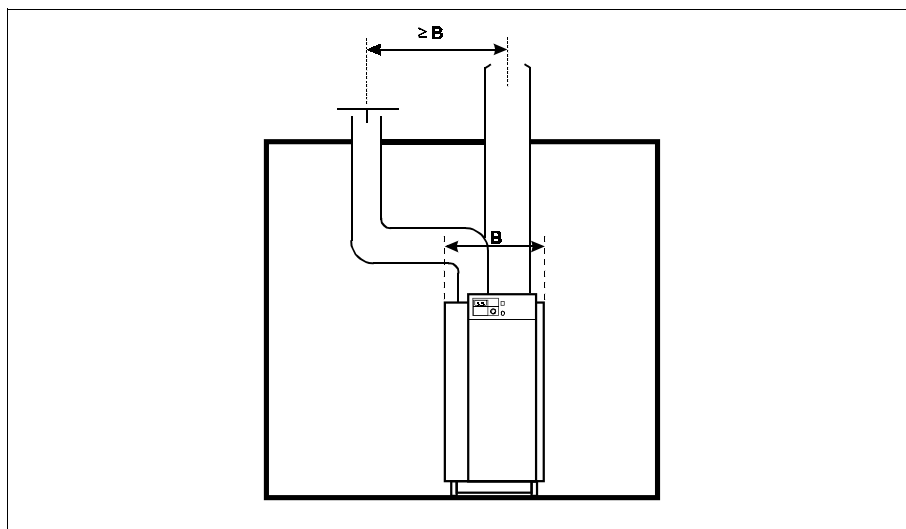


Fig. 8 Afstand luchttoevoer en rookgasafvoer

De vorming van hinderlijk condenswater moet worden voorkomen. Wanneer gedurende het aanwarmen condensatie optreedt, moet dit condensaat terug naar de unit kunnen stromen. Inspectie van het luchtaanzuig- en rookgasafvoerkanal moet mogelijk zijn.

5.3.5 Rookgasafvoer

5.3.5.1 Algemeen De rookgasafvoer dient volgens de geldende nationale en lokale normen en voorschriften uitgevoerd te worden.

De rookgasafvoeraansluiting bevindt zich aan de achterzijde van de unit en is ontworpen voor directe aansluiting op een corrosiebestendig afvoerkanal.

Door het hoge rendement kan ook bij toepassing als hoog gestookte ketel condensvorming optreden in de schoorsteen.



De condensafvoer mag nooit worden geblokkeerd!

Het direct aansluiten op gemetselde kanalen is niet toegestaan omdat de schoorsteenverliezen kleiner dan 17 % zullen zijn.

In de volgende tabel zijn de rookgasgegevens van alle typen vermeld.

Type	Maximale rookgas-temperatuur bij vollast	Rookgashoeveelheid bij vollast		Maximaal toelaatbare schoorsteen weerstand
	°C	m ³ /h	kg/s	mbar
R501	≈ 80	100	0,030	1,8
R502	≈ 80	131	0,038	1,8
R503	≈ 80	168	0,049	1,8
R504	≈ 80	200	0,059	1,8
R505	≈ 80	267	0,078	1,8
R506	≈ 80	334	0,096	1,8
R507	≈ 80	400	0,118	1,8
R301	≈ 135	130	0,033	1,8
R302	≈ 135	161	0,040	1,8
R303	≈ 135	214	0,053	1,8
R304	≈ 135	261	0,065	1,8
R305	≈ 135	345	0,086	1,8
R306	≈ 135	430	0,106	1,8
R307	≈ 135	513	0,127	1,8

Tabel 7 Rookgasgegevens

Belasting 100 %
 Aanvoertemperatuur 80 °C
 Retourtemperatuur 60 °C

5.3.5.2 Schoorsteen **Schoorsteenlengte**

Omdat de unit is uitgerust met een "premix brander" met ventilator wordt er in de unit een overdruk opgebouwd. Deze overdruk is voldoende om de weerstand van de gekoelde brander, ketelwarmtewisselaars en schoorsteen te overwinnen.

De tegendruk buiten de unit is afhankelijk van:

- a de weerstand van de rookgasafvoerleiding
- b de mate van afkoeling van de verbrandingsgassen
- c de weerstand van het uitmondingsstelsel.

De mate van afkoeling van de verbrandingsgassen is afhankelijk van:

- a de isolatiewaarde van de schoorsteen
- b de omgevingstemperatuur
- c het uitmondingsstelsel.

De uitmondingsdiameters van de units zijn zodanig gekozen dat men een maximale rookgassnelheid verkrijgt van ca. 5 m/s. Bij de unit heeft men een maximale overdrukbesteding van ca. 1,8 mbar (180 Pa) voor het rookgasafvoersysteem ter beschikking.



Door hun hoge weerstand dienen in het algemeen bochten met een R/D verhouding kleiner dan 1 te worden vermeden.

Berekening diameter en lengte

Voor berekening en controle van de inwendige diameter van een afvoersysteem met mechanische afvoer wordt verwezen naar de geldende nationale en lokale voorschriften en normen.

Type	Lengte rookgasafvoer in m						
	Diame- ter 80 mm	Diame- ter 100 mm	Diame- ter 130 mm	Diame- ter 150 mm	Diame- ter 180 mm	Diame- ter 200 mm	Diame- ter 250 mm
R301	9	68*	>256				
R302		38*	200				
R303		8*	64	210			
R304			70	150*			
R305				76	110*		
R306					110	160*	
R307						174*	
R501	20	112*					
R502		44*	220				
R503		22*	150				
R504			88	120*			
R505			30	86	123*		
R506					182	>256*	>256
R507					102	230*	>256

Tabel 8 Lengte rookgasafvoerkanaal

Voorgaande rookgasafvoerkanaallengten zijn naar beneden afgerond.

* Schoorsteendiameter op unit

Deze lengten zijn geldig voor toestellen in open uitvoering.
Bij toestellen in gesloten uitvoering gelden deze lengten voor de aanvoer en afvoer tezamen.

Schoorsteenverliezen van diverse schoorsteenstukken uitgedrukt in meters rechte pijp. Het totale verlies dient in mindering te worden gebracht bij de maximale toegestane schoorsteenlengte uit de vorige tabel.

Type	Diameter in mm	Bocht 90° R/D =0,5	Bocht 90° R/D = 1	Bocht 45° R/D=0,5	T-stuk
R501/R301	80	4,0		1,2	4,0
	100*	4,9		1,4	4,9
	130	3,2	3,2	1,6	6,2
R502/R302	100*	4,9		1,4	4,9
	130	3,2	3,2	1,6	6,2
R503/R303	100*	4,9		1,4	4,9
	130	3,2	3,2	1,6	6,2
	150		3,6	1,8	7,5
R504/R304	130	3,2	3,2	1,6	6,2
	150*		3,6	1,8	7,5
R505/R305	150		3,6	1,8	7,5
	180*		4,6	2,3	9,0
R506/R306	180		4,6	2,3	9,0
	200*		4,8	2,6	10,1
R507/R307	180		4,6	2,3	9,0
	200*		4,8	2,6	10,1
	250		6,2	3,1	12,4

Tabel 9 Schoorsteenverliezen in meters rechte pijp

* Aansluiting op ketel

5.3.6

Condensafvoer



Het in de unit gevormde condensaat moet worden afgevoerd naar het riool.

Indien er geen directe aansluiting op het riool aanwezig is, kan men gebruik maken van een waterverzamelbak met pomp en niveauschakelaar die het condenswater naar de riolering pompt.

Het lozen van condens in dakgoten is niet toegestaan.

De unit is uitgevoerd met een sifon, welke voorkomt dat er rookgassen in de stookruimte terecht komen.

De aansluiting op de riolering dient zodanig plaats te vinden, dat er een open verbinding onder de condensafvoer van de unit ontstaat (zie fig. 9). Daarnaast moet de afvoerleiding overeenkomstig de geldende voorschriften worden voorzien van een sifon/stankafsluiter. Tevens dient de afvoerleiding onder afschot te verlopen.

Zorg ervoor, dat de afstand tussen de condensuitlaat van de ketelsifon en de afvoerleiding minimaal 5 mm is. Hierdoor ontstaat de vereiste open verbinding en worden voorkomende onderhoudswerkzaamheden en inspecties vereenvoudigd.

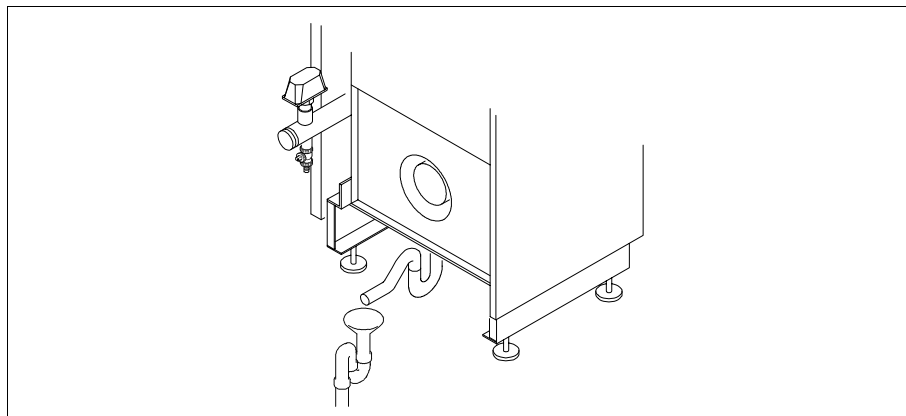


Fig. 9 Condensafvoer

5.4 Hydraulisch systeem

5.4.1 Algemeen Hoewel het niet de bedoeling is een compleet handboek voor het ontwerpen van de meest uiteenlopende hydraulische systemen te maken zijn de gegevens toch omvangrijker dan de gegevens welke in het algemeen wordt verstrekt bij conventionele verwarmingsketels.

De R500/R300 unit is een doorstroomketel waardoor de watersnelheden aan een bepaald minimum en maximum gebonden zijn.

In tabel 10 is het vereiste verband tussen de drie grootheden Q-P-t aangegeven en wel bij vollast. Door de hoge doorstroomsnelheid is de unit minder gevoelig voor waterhardheid. Hierdoor mag, bij een aanvoertemperatuur van 80 °C, de waterhardheid maximaal 14 °dH bedragen (zie 5.4.5 waterkwaliteit).

5.4.2 Waterstroming

5.4.2.1 Stroming en weerstand Aan de minimaal vereiste watercirculatie over de unit moet te allen tijde zijn voldaan (anders spreekt de stromingsbeveiliging aan en valt de unit in storing). Toepassing van afsluiters, terugslagkleppen, systemen waarbij meerdere units aan een gezamenlijke transportleiding zijn gekoppeld, etc. mag de minimaal vereiste watercirculatie niet beletten.

Type	Δt 20 K		Pompgegevens				
	Nominale volume- stroom	Ketel- weer- stand	Pomptype Grundfos	Pomp- stand	Opvoer- hoogte bij Qnom.	Beschikbare opvoerhoogte bij Qnom.	Maximaal* opgenomen vermogen
	m ³ /h	kPa	UPS		kPa	kPa	W
R501	2,72	17,0	25-80	3	66	49,0	245
R502	3,51	23,5	25-80	3	58	34,5	245
R503	4,52	30,0	32-80	3	52	22,0	245
R504	5,48	30,0	32-80	3	45	15,0	245
R505**	7,25	20,0	32-120F	3	75	55,0	380
R506**	9,05	23,0	32-120F	3	65	42,0	380
R507**	10,85	32,0	32-120F	3	52	20,0	380

Tabel 10a Waterdoorstroomhoeveelheid en pompgegevens R500

* Maximaal opgenomen pompvermogen is opgegeven in pompstand 3.

** Optioneel 3-fase pomp leverbaar

Type	Δt 22 K		Pompgegevens				
	Nominale volume- stroom	Ketel- weer- stand	Pomptype Grundfos	Pomp- stand	Opvoer- hoogte bij Qnom.	Beschikbare opvoerhoogte bij Qnom.	Maximaal* opgenomen vermogen
	m ³ /h	kPa	UPS		kPa	kPa	W
R301	2,72	17,0	25-80	3	66	49,0	245
R302	3,51	23,5	25-80	3	58	34,5	245
R303	4,52	30,0	32-80	3	52	22,0	245
R304	5,48	30,0	32-80	3	45	15,0	245
R305**	7,25	20,0	32-120F	3	75	55,0	380
R306**	9,05	23,0	32-120F	3	65	42,0	380
R307**	10,85	32,0	32-120F	3	52	20,0	380

Tabel 10b Waterdoorstroomhoeveelheid en pompgegevens R300

* Maximaal opgenomen pompvermogen is opgegeven in pompstand 3.

** Optioneel 3-fase pomp leverbaar

De waterhoeveelheid is instelbaar met behulp van de 3-standen pompschakelaar. De waterhoeveelheid kan door een Δp -meting via de vul- en aftapkraan in de aanvoer- en retourleiding van de unit gemeten worden. De afgelezen opvoerhoogte kan men dan vergelijken met de daarbij behorende pompkarakteristiek. Bij vollast kan men de waterdoorstroomhoeveelheid zeer nauwkeurig vergelijken met de daarbij verkregen Δt , gemeten over de aanvoer en retour van de ketel.

De unit heeft standaard een pompschakeling. Bij vrijgave ketel wordt de pomp ingeschakeld. Bij het verwijderen van de vrijgave zal de pomp nog enkele minuten nadraaien. Deze nadraai-tijd is instelbaar. De standaardtijd bedraagt 2 minuten.

Wanneer in het systeem luchtverhitters (ventilatie, luchtbehandeling) of platenwarmtewisselaars (tapwater) opgenomen worden, is er doorgaans een kleine Δt gewenst over deze luchtverhitters en/of warmtewisselaars.

De waterhoeveelheid over het totale secundaire circuit is hierdoor meestal groter dan over de units.



De drukloze verdeler dient zodanig gedimensioneerd te zijn dat **de watersnelheid het maximum van 0,5 m/s niet overschrijdt.**

In dit geval wordt de diameter van de drukloze verdeler berekend door het watervolume over het secundair circuit.

Als het watervolume van het secundaire systeem groter is dan het primaire circuit ontstaat er een mengtemperatuur die lager is dan de gewenste aanvoertemperatuur uit de unit. De regeling reageert hierop en stuurt de regelfuncties (kleppen e.d.) in het systeem open.

Doorgaans moet men dan de aanvoertemperatuur vanuit de unit(s) corrigeren voor de in de aangesloten groepen gewenste temperatuur.

Voor verdere energiebesparing is voor de R500/R300 optioneel een toerengeregelde pomp verkrijgbaar. Raadpleeg hiervoor uw Rendamax leverancier.

Pompkarakteristieken

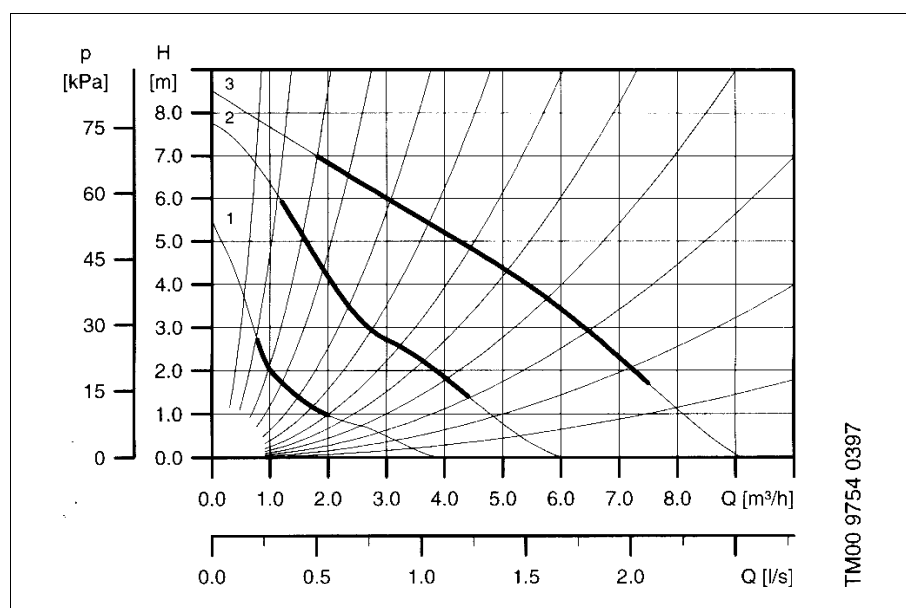


Fig. 10 Pompkarakteristiek UPS 25-80

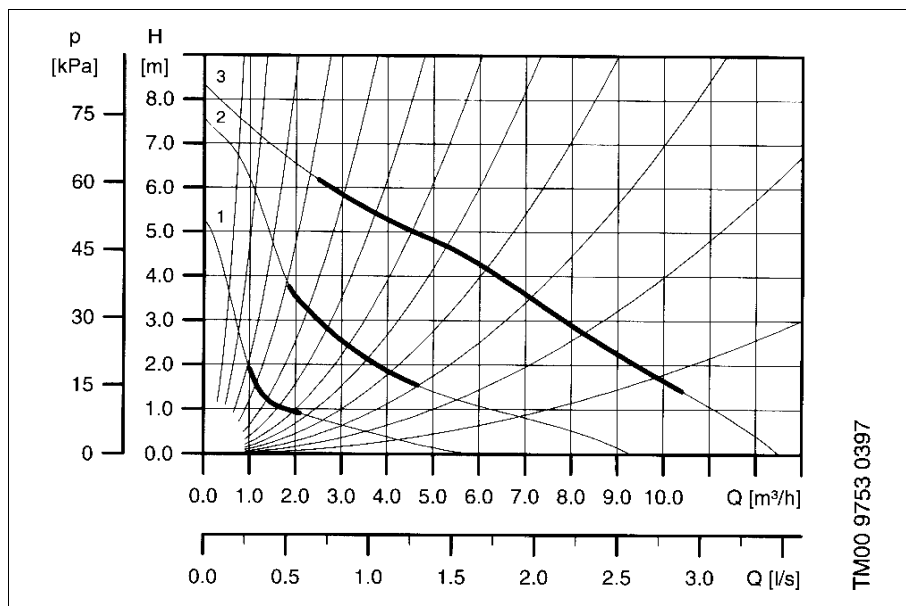


Fig. 11 Pompkarakteristiek UPS 32-80

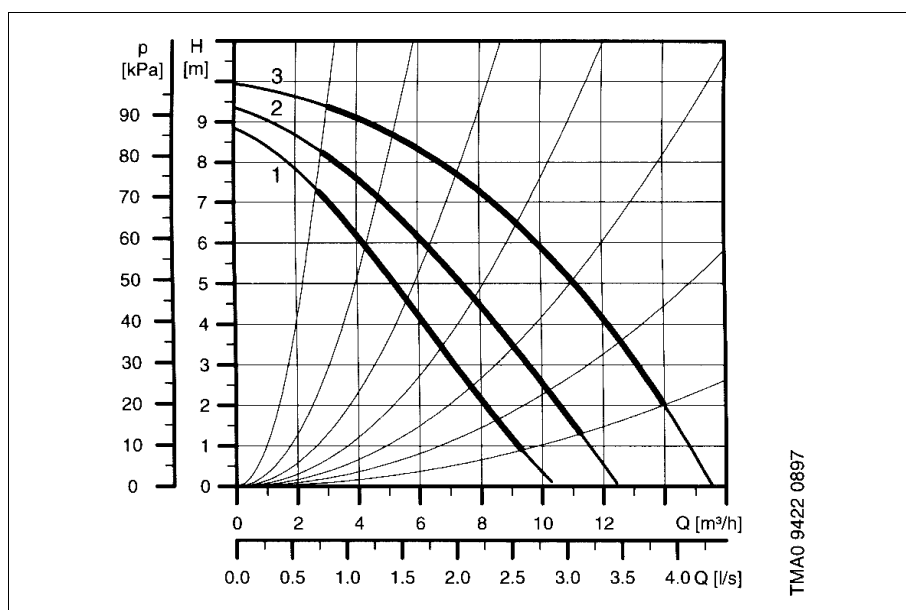


Fig. 12 Pompkarakteristiek UPS 32-120F

Type	Pompstand	Pmax W	I 1 x 230 V A
UPS 25-80	1	140	0,63
R501 - R502	2	210	0,92
R301 - R302	3	245	1,04
UPS 32-80	1	145	1,05
R503 - R504	2	220	0,95
R303 - R304	3	245	1,05
UPS 32-120F*	1	320	1,55
R505 - R507	2	340	1,65
R305 - R307	3	380	1,75

Tabel 11a Elektrische pompgegevens

Type	Pompstand	Pmax W	I 1 x 230 V A
UPS 32-80B	1	145	1,05
R501 - R504	2	220	0,95
R301 - R304	3	245	1,05
UPS 32-120FB*	1	320	1,55
R505 - R507	2	340	1,65
R305 - R307	3	380	1,75

Tabel 11b Elektrische pompgeg. bronzen uitvoering t.b.v. tapwater ketel
* Optioneel 3-fase pomp leverbaar voor typen 5 -7.

5.4.2.3 Afsluiters Aanbevolen wordt om handafsluiters tussen de aanvoer- en retouraansluitingen en de installatie te monteren.

5.4.2.4 Kleppen Het toepassen van mechanische terugslagkleppen is mogelijk. Deze kleppen dienen ervoor om de waterzijdige kortsluiting over de uitgeschakelde unit te vermijden.

5.4.2.5 Waterstromingsbeveiliging De unit is met een waterstromingsbeveiliging uitgerust. Deze stelt de unit buiten werking zodra de waterstroming door de unit beneden de minimum vereiste waarde komt.

5.4.3 Waterdruk

5.4.3.1 Bedrijfsdruk Bij een maximale aanvoertemperatuur van 90 °C en een minimale waterstroming zoals die optreedt bij een Δt van 20 K, moet de minimale bedrijfsdruk groter zijn dan 1,5 bar. De bedrijfsdruk dient te worden gemeten terwijl de pomp uitstaat. Wordt een lagere bedrijfsdruk gewenst, dan moet men de maximale aanvoertemperatuur aanpassen.



Minimale bedrijfsdruk bar	Aanvoertemperatuur °C
>1,5	90
>1	80


Tabel 12 Minimale bedrijfsdrukken bei nominale volumestroom Q.

5.4.3.2 Ketelexpansievat Geadviseerd wordt een ketelexpansievat in de retourleiding tussen de pomp en ketelafsluiters te plaatsen.

5.4.3.3 Systemexpansievat De grootte van het expansievat wordt bepaald door het water-volume van het systeem. Wij adviseren om het systeemexpansievat in het nulpunt (midden) van de drukloze verdeler te plaatsen.

5.4.3.4 Waterdrukbeveiliging Optioneel kan een overstortventiel van 3 bar (los) worden meegeleverd. Eventueel kunnen overstortventielen worden geleverd welke afgesteld zijn tussen 3 en 6 bar.

5.4.4 Watertemperatuur De maximaal toelaatbare temperatuur van het aanvoerwater is ingesteld op 90 °C. Deze werkt blokkerend. Indien de maximaalthermostaat bij 100 °C aanspreekt, valt de unit uit en komt niet automatisch terug in bedrijf wanneer de watertemperatuur beneden de ingestelde maximaaltemperatuur is gedaald.

5.4.5 Waterkwaliteit  De samenstelling en kwaliteit van het systeemwater is direct van invloed op de prestaties van het totale systeem en de levensduur van de unit. Ondeskundig toevoegen en gebruik van chemicaliën, waterontharders, zuurstofbinders, ontlueters, beluchters en waterfilters vergroot de kans op storingen.

Corrosieve elementen in bepaalde toevoegingen kunnen het systeem aantasten waardoor lekkages ontstaan; afzetting van ongewenste aanslag leidt doorgaans tot beschadiging van de ketelwarmtewisselaar.

Bij de waterhardheid dient onderscheid gemaakt te worden tussen:

- a Tijdelijke hardheid
Dit wordt ook wel carbonaathardheid genoemd. Vorming van aanslag geschiedt bij hogere temperaturen en laat zich gemakkelijk verwijderen.
- b Blijvende hardheid
Mineralen (bijvoorbeeld calciumsulfaat) uit het water die zich afzetten als functie van zeer hoge oppervlaktetemperaturen.

De waterhardheid als waarde wordt in het algemeen uitgedrukt in "graden Duitse hardheid" (°dH) en kent de volgende indeling:

zeer zacht	ca.	0 - 3 °dH
zacht	ca.	3 - 9 °dH
matig hard	ca.	9 -14 °dH
hard en zeer hard	meer dan	14 °dH



Het systeem dient zacht tot matig hard water te bevatten met een waterhardheid niet groter dan 14 °dH bij een aanvoertemperatuur van 80 °C en Δt 20 K.

Alvorens water te suppleren, dient steeds de hardheid en chloridewaarde van het systeemwater te worden vastgesteld.

Bij grotere installaties zal tijdens de bouw vaak één unit moeten werken. Regelmatig zullen nieuwe groepen worden bijgeschakeld hetgeen gepaard gaat met toevoeging van vers water. Daarnaast komt het voor dat ten gevolge van lekkages groepen worden afgekoppeld, gerepareerd en opnieuw gevuld.

In deze omstandigheden werkt de enige in bedrijf zijnde unit vaak op volle belasting en is de kans op ketelsteenvorming aanwezig. Daarom dient het suppletiewater te zijn onthard.

Voor een goede werking van de unit en het systeem wordt toepassing van waterontharders aanbevolen.

Op "dode punten" in het systeem kunnen zich grotere stationaire bellen vormen waarvan de samenstelling sterk kan variëren (naast zuurstof en stikstof zijn bijv. waterstof en methaan aanwezig). Zuurstof bevordert corrosie. Corrosiedeeltjes vormen met overige verontreinigingen een slibafzetting (magnetiet) die onder invloed van zuurstof weer putcorrosie veroorzaakt.

Het toepassen van een luchtafscheider met een automatische ontluchter wordt sterk aanbevolen. Indien een verticale verdeler wordt toegepast, dient deze bovenop de verdeler te worden geplaatst.



De chloridewaarde mag de 200 mg/l nooit overschrijden. Indien dit wel het geval is, moet de oorzaak achterhaald worden. Vergelijk de chloridewaarde van het suppletiewater en het CV-water. Zou dit gehalte veel hoger zijn, dan duidt dat op indikking, indien geen stoffen zijn toegevoegd die chloriden bevatten. Indien chloride in een zeer hoog gehalte aanwezig is, wordt het water agressiever door de completerende werking (o.a. foutief geregenereerde waterontharder). Het systeem moet gespoeld en opnieuw gevuld worden met chloride-arm water.

Om onnodige slijtage en verstopping als gevolg van in het systeem aanwezige verontreinigingen tegen te gaan adviseren wij toepassingen van een filtersysteem met een maaswijdte van 100 micron. Plaats deze altijd in de retour van het secundaire gedeelte van het systeem.

Om een goed werkend systeem en de levensduur te kunnen garanderen moet men gesuspendeerde en corrosie producerende deeltjes verwijderen met behulp van een goed gekozen en geplaatst filtersysteem.

Het analyseren van het systeemwater en het reinigen van de filters behoren tot de periodieke inspectie.

Indien er voornemens zijn chemicaliën (zoals inhibitors) aan het water toe te voegen dient men vooraf contact op te nemen met uw Rendamax leverancier. Zij kunnen tevens advies geven over filtersystemen en andere benodigdheden. (Wateranalyseformulieren zijn verkrijgbaar bij uw Rendamax leverancier)

5.4.6 Voorbeelden hydraulisch systeem

De getoonde hydraulische systemen zijn slechts voorbeelden. Zij kunnen niet zonder vakkundige analyse in de praktijk worden toegepast.

Drukloze verdeler

De drukloze verdeler moet zodanig worden gedimensioneerd, dat bij volle belasting een drukverschil optreedt tussen aanvoerverdeler en retourverzamelaar van maximaal 50 mmwk (ca. 0,5 m/sec).

De diameter van de drukloze verdeler kan worden bepaald met de formule:

$$\varnothing = \sqrt{\frac{\frac{Q}{3600} \times 1,28}{v}}$$

\varnothing = diameter van de verdeler in m
 Q = waterhoeveelheid in m³/h
 v = snelheid in m/sec.

Voorbeeld van een drukloze verdeler met afsluiters en expansievat.

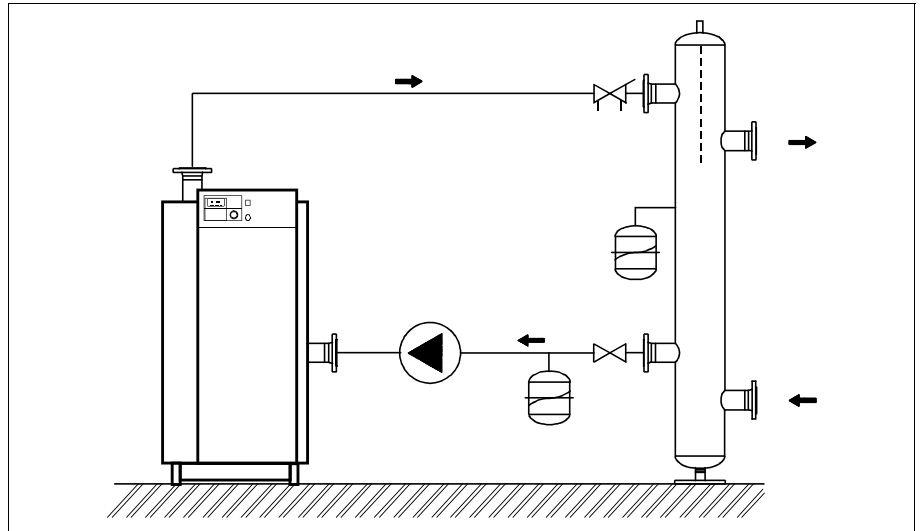


Fig. 13 Installatie met drukloze verdeler, afsluiters en expansievat

Het verticaal plaatsen van een drukloze verdeler heeft bijkomende voordelen, zoals het bovengedeelte dat fungeert als luchtafscheider en ontluchter en het ondergedeelte dat dienst doet als vuilvanger.

Wanneer in het systeem luchtverhitters (ventilatie, luchtbehandeling) of platenwarmtewisselaars (tapwater) opgenomen worden, is er doorgaans een kleine Δt gewenst over deze luchtverhitters en/of warmtewisselaars.

De waterhoeveelheid over het totale secundaire circuit is hierdoor meestal groter dan over de ketels.

De drukloze verdeler dient zodanig gedimensioneerd te zijn dat de watersnelheid het maximum van 0,5 m/sec niet overschrijdt. In dit geval wordt de diameter van de drukloze verdeler berekend door het watervolume over het secundair circuit.

Omdat het watervolume van het secundaire systeem groter is dan het primaire circuit (ketel) treedt er een watercirculatie op in tegenovergestelde richting van de primaire circulatie in de drukloze verdeler. Er ontstaat een mengtemperatuur die lager is dan de gewenste aanvoertemperatuur uit de ketel.

De regeling reageert hierop en stuurt de regelfuncties (kleppen e.d.) in het systeem open. Doorgaans moet men dan de aanvoertemperatuur vanuit de ketel(s) corrigeren voor de in de aangesloten groepen gewenste temperatuur.

Systemen met aanvoerverdeler en retourverzamelaar

Aanvoerverdelers in combinatie met retourverzamelaars komen veelvuldig voor in renovatieprojecten. Meerdere verzamelgroepen werken met een mengregeling of een menginjectieregeling. In beide gevallen is hier een drukloze verdeler of kortsluitleiding noodzakelijk.

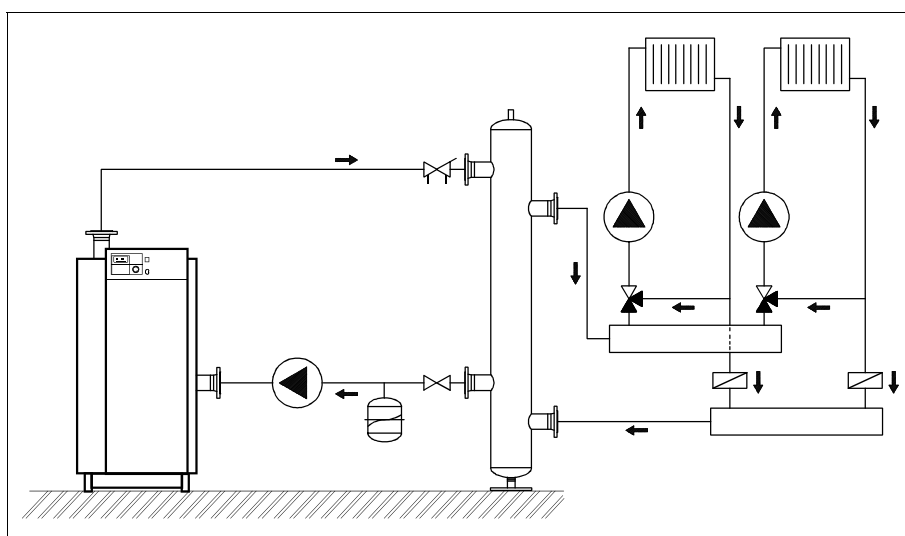


Fig. 14 Verdeler met meerdere verwarmingsgroepen in mengregeling zonder hoofdpomp

Installaties met weersafhankelijke regeling en boilerprioriteerschakeling

Door de kleine waterinhoud van de ketel en de snelle, nauwkeurige keteltemperatuur regeling is de unit ideaal inzetbaar als ketel met boilerprioriteerschakeling.

Het in- en uitschakelen van de pomp zonder gebruik van een gebouw optimalisatie systeem, geeft te grote temperatuursafwijkingen en een ketel en pomp die te vaak schakelt. Hierdoor ontstaat een grotere kans op slijtage en de kans op storingen wordt groter. Bovendien is er sprake van een verlaging van het gebruiksrendement.

Gewoonlijk wordt de boilerinhoud bepaald door piekverbruik en gebruikscyclus. Om het pendelen tussen CV en boilerregeling te vermijden en de ketel zo kort mogelijk hoog gestookt te houden, adviseren wij het volgende:

- boilerinhoud minimaal 300 l/100 kW
- boilerschakeldifferentie +6 -3 °C
- boileroplaadtijd maximaal 20 minuten

Installaties met meerdere units

Bij installaties waarbij elke unit voorzien is van een pomp, wordt na het uitschakelen van de unit ook de pomp uitgeschakeld.

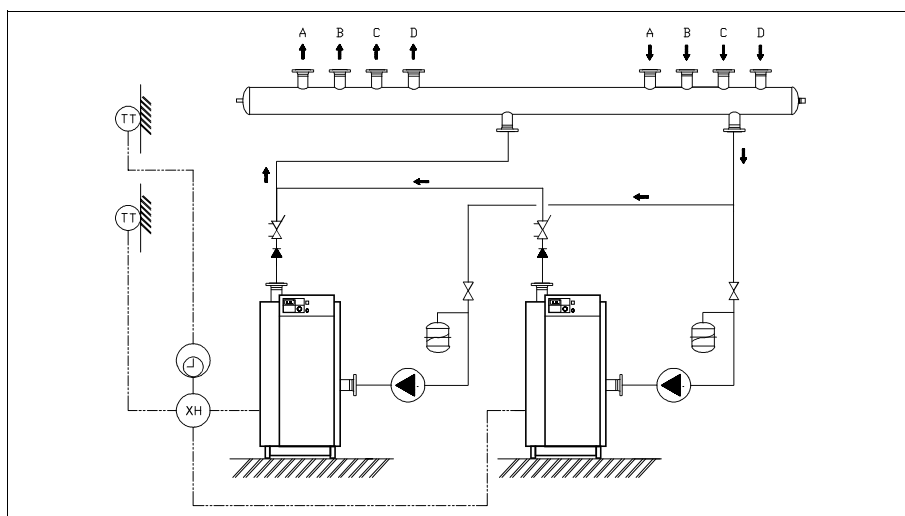


Fig. 15 Installatie met meerdere units

Hydraulische kortsluiting

Om een waterzijdige kortsluiting over de uitgeschakelde unit te vermijden adviseren wij om terugslagkleppen toe te passen. Dit kunnen zowel mechanisch als elektrisch bediende terugslagkleppen zijn.

Voor twee in cascade geschakelde units wordt dit systeem geadviseerd. Wanneer de units weersafhankelijk worden geregeld met behulp van een systeem voor gebouwoptimalisatie of een compensatie-eenheid, moet de gezamenlijke aanvoerder worden geplaatst bij de gezamenlijke aanvoerleiding zoals aangegeven in de tekening.

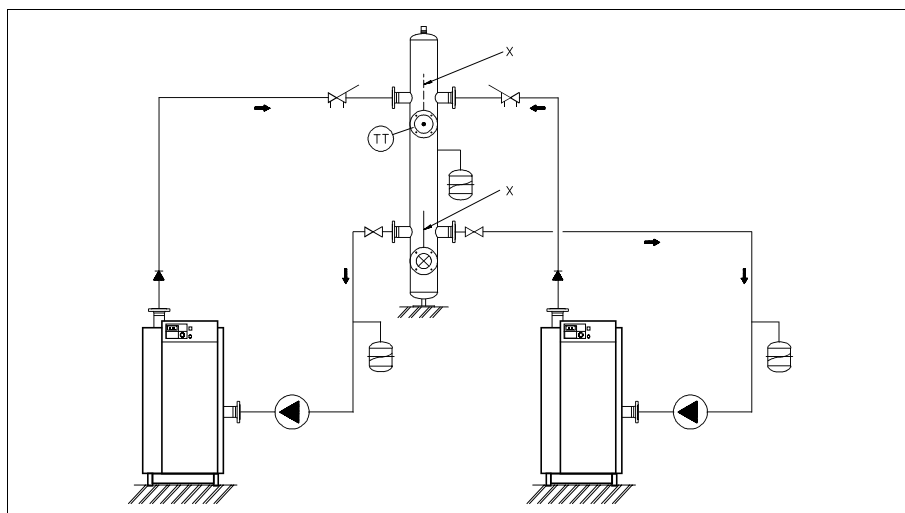


Fig. 16 Installatie met meerdere units gebruikmakend van de Rendamax Duo-verdeler

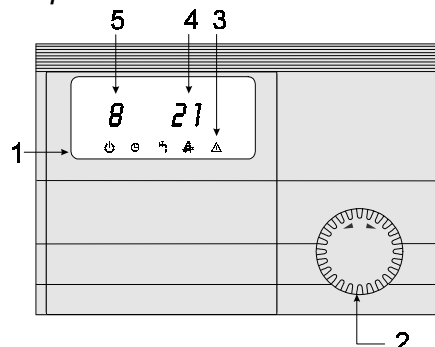
6

BEDIENINGSINSTRUCTIES

- 6.1 Werking** Bij warmtevraag vindt eerst voorventilatie plaats. Gas en lucht worden in het mengkanaal optimaal gemengd. De ventilator voert de verbrandingslucht toe, deze wordt module-rend aangestuurd. Een verhoudingsregelaar in de gasklep bepaalt (eveneens modulerend) de benodigde gashoeveelheid. Hierna wordt het gas-luchtmengsel direct op de hoofdbrander ontstoken. De ventilator zorgt tevens voor de afvoer van de verbrandingsgassen. Het afvoersysteem voor deze gassen is een wezenlijk onderdeel voor de goede werking van het toestel. De unit heeft geen beperking van de retourwatertemperatuur. Indien deze temperatuur laag is, zal er condensaat worden gevormd dat via het afvoersysteem wordt afgevoerd.
- 6.2 Regeling** Afhankelijk van de warmtevraag wordt de unit tussen 0 % en 25 % belasting aan-uit geschakeld en tussen 25 % en 100 % belasting modulerend geregeld.

6.3 Ketelmodule

klep dicht



klep open

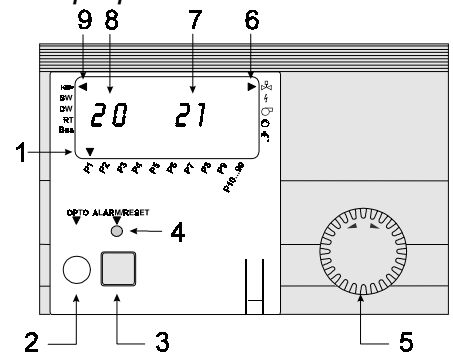


Fig. 17 Ketelmodule

- 1 bedrijfssoort
 - ⏻ standby
 - ⊕ automatisch bedrijf
 - ☀ zomerbedrijf
 - ⚙ I servicebedrijf min.
 - ⚙ II servicebedrijf max.
- 2 bedrijfssoort kiezer
- 3 storingsaanduiding Δ
- 4 aanvoertemperatuur
- 5 storingscode (knipperend)




- 1 parameter aanduiding
 - P1 actuele/instelling gewenste aanvoertemperatuur
 - P2 actuele/instelling gewenste tapwatertemperatuur
 - *P3 gewenste aanvoertemperatuur
 - P5 actuele buitentemperatuur
 - P8 actuele verdelertemperatuur
 - P9 actuele ketelbelasting
 - P10 password
- 2 optische I/O
- 3 reset/programmeertoets
- 4 alarm LED
- 5 parameter/waarde kiezer
- 6 status uitgangen
- 7 momentele/gewenste parameter waarde
- 8 storings/parameteraanduiding
- 9 status ingangen

* P3 gewenste belasting (in combinatie met KKM)

Bedienfuncties (klep dicht)

Met de klep dicht en door gebruik van de draaischakelaar (pos. 2) is het mogelijk om de bedrijfssoort in te stellen.

Door het draaien van draaischakelaar (pos. 2) kan de gewenste bedrijfsstand worden gekozen, namelijk:

	standby	ketel uit bedrijf vorstbeveiliging actief
	automatisch bedrijf	ketel in bedrijf voor CV en tapwater
	zomerbedrijf	ketel in zomerbedrijf (alleen tapwater)
	servicebedrijf minimum last	ketel in bedrijf op minimum last
	servicebedrijf maximum last	ketel in bedrijf op maximum last

Informatie functies (klep open)

Informatiemenu


Met de klep open en door gebruik van de draaischakelaar (pos. 2) is het mogelijk om informatie uit te lezen.

Er zijn 10 menu keuzes beschikbaar. De keuze kan worden gemaakt met behulp van de draaischakelaar. Hierbij duidt een pijl, aan de onderzijde van het LCD-display, aan welke parameter gekozen is.






Nr.	Aanduiding
P1	Actuele/instelling gewenste aanvoertemperatuur
P2	Actuele/instelling gewenste tapwatertemperatuur (indien van toepassing)
P3	Gewenste aanvoertemperatuur (gewenste belasting met KKM cascade management)
P5	Actuele buitentemperatuur
P8	Actuele verdelertemperatuur
P9	Actuele ketelbelasting
P10	Alleen voor opgeleide technici

Overzicht van ingangs- en uitgangssymbolen (klep open)

Ingangssymbolen

	Vlamionisatie gedetecteerd
SW	Stromingsschakelaar schakelt.
DW	Min. luchtdrukschakelaar bediend
RT	Ketel vrijgegeven door externe regelaar
Bus	Data-bus gedetecteerd

Uitgangssymbolen

	Spanning naar de hoofdgasklep
	Spanning naar de ontstekingstrafo
	Ketelventilator vrijgegeven
	Spanning naar de ketelpomp
	Spanning naar de tapwater laadpomp

Het instellen van de gewenste aanvoertemperatuur voor CV bedrijf (klep open)

N.B. Alleen van toepassing als er geen weersafhankelijke regeling of 0-10 V-sigitaal wordt gebruikt.

- Open de klep (de pijl aan de onderzijde van het LCD-display staat op P1);
- Druk op de reset/programmeertoets (pos.3), de LED gaat branden, draai daarna de draaischakelaar totdat de gewenste aanvoertemperatuur in het display verschijnt;
- Druk op de reset/programmeertoets, de LED gaat uit;
- Sluit de klep.

Het instellen van de gewenste watertemperatuur voor tapwater bedrijf (klep open)

N.B. Alleen van toepassing als de tapwaterfunctie van de ketel wordt gebruikt.

- Open de klep;
- Draai de draaischakelaar tot de pijl aan de onderzijde van het LCD-display parameter P2 staat;
- Druk op de reset/programmeertoets, de LED gaat aan, draai daarna aan de draaischakelaar totdat de gewenste tapwatertemperatuur in het display verschijnt;
- Druk op de reset/programmeertoets, de LED gaat uit;
- Sluit de klep.

6.4 Storingsmeldingen


Bij een storing is altijd de knipperende Δ en een storingscode zichtbaar in het display. Bij een storingsmelding dient altijd eerst de oorzaak opgespoord en verholpen te worden, voordat de ontgrendeling van de betreffende beveiliging plaats mag vinden. Het bedrijfssignaal (klemmen 12-13) valt af indien een storing vaker dan 2 keer binnen 6 minuten voorkomt (storingscode wordt afgebeeld in het display met daarboven een "3") of bij een storing die langer dan 6 min. actief is. Als de momentane situatie veilig is, kan de ketel toch in bedrijf zijn.

- 1 Maximaal thermostaat heeft geschakeld. De keteltemperatuur is boven 100 °C (geweest). Druk op reset.
- 2/3 Blokkerende ingang is onderbroken. Herstel externe fout en druk reset.
- 4 Fout vlamsignaal. Bij branderstart werd geen vlam herkend. Eén maal herstart mogelijk. Herstel fout en druk reset.
- 5 Vlammen vallen weg tijdens bedrijf. Komt deze storing vaker dan 2 keer binnen 6 minuten voor wordt de storing vergrendelend. Herstel fout en druk reset.
- 6 Temperatuurbewaking heeft geschakeld. De keteltemperatuur is boven de ingestelde waarde geweest. Druk op reset.
- 7 Vergrendelende ingang is onderbroken. Herstel externe fout en druk reset.
- 11 Fout vlamsignaal. Tijdens opstartfase werd een vlam herkend. Herstel fout en druk reset.
- 12 Aanvoertemperatuurvoeler is defect. Herstel fout.
- 13 Bedrading of uitbreidingsmodule CXE/EM is defect. Herstel fout.
- 14 Tapwater-temperatuurvoeler defect. Herstel fout.
- 15 Buitentemperatuurvoeler is defect. Herstel fout.
- 18 Verdelervoeler is defect. Herstel fout.
- 20 Fout in gasklep-aansturing klep 1. Na branderstop werd nog 5 sec. lang een vlam herkend. Dit ondanks dat klep 1 dicht gestuurd was. Herstel fout.
- 21 Fout in gasklep-aansturing klep 2. Na branderstop werd nog 5 sec. lang een vlam herkend. Dit ondanks dat klep 2 dicht gestuurd was. Herstel fout.
- 22 Luchtstroming te laag. Luchtdrukschakelaar komt niet in. Druk op reset.
- 23 Luchtdrukschakelaar valt niet af. Druk op reset.
- 24 De ventilator bereikt niet het gewenste toerental bij voorspoelen. Herstel fout.
- 25 De ventilator bereikt niet het gewenste toerental bij het ontsteken. Herstel fout.
- 26 De ventilator bereikt geen stilstand. Herstel fout.
- 27 Luchtdrukschakelaar valt af tijdens bedrijf.
- 30 CRC-fout in EEprom datagroep "Ketel". Druk op reset.
- 31 CRC-fout in EEprom datagroep "Brander". Druk op reset.
- 32 Fout in 24 V circuit. Herstel fout.
- 40 De stromingsschakelaar schakelt niet. Herstel fout.
- X.Y. Tijdens de zelftest is een interne fout geconstateerd. Druk op reset.

-
- 6.5 Inbedrijfstellen**
- 1 Open de gaskraan.
 - 2 Schakel de unit in met behulp van de aan/uit-schakelaar op het bedieningspaneel.
 - 3 Stel de bedrijfssoort in op “automatisch bedrijf ☹” m.b.v. de “bedrijfssoortkiezer”. Zie ook de bedieningsinstructie op de ketel.
- 6.6 Uitschakelen**
- Men kan op 3 manieren uitschakelen:
- A De ketel blijft beschikbaar voor tapwaterbedrijf. Stel met behulp van de bedrijfssoort kiezer de bedrijfssoort in op ☹.
 - B De ketel is buiten bedrijf en komt alleen in bedrijf door de automatische vorstbeveiliging. Stel met behulp van de bedrijfssoortkiezer de bedrijfssoort in op ☺.
 - C Ketel uit bedrijf nemen.
 - 1 Schakel de ketel uit met behulp van de aan-uit schakelaar
 - 2 Sluit de gaskraan.
- 6.7 Waarschuwingen**
- Het toestel dient te worden geïnstalleerd door een erkende installateur.
Men dient zich strikt aan deze bedieningsinstructie te houden.
- Indien de oorzaak van de storing niet kan worden achterhaald, neem dan contact op met de servicedienst. Repareer nooit zelf.
- De condensaatafvoer mag niet gewijzigd of afgedicht worden. Bij een buiten bedrijf zijnde ketel bestaat in de winter gevaar voor bevriezing. Tap het water af met behulp van de vul- en aftapkranen.
De gebruiker mag niets veranderen aan het toestel of het afvoersysteem.
- Jaarlijkse controle en goed onderhoud zijn noodzakelijk om een optimale werking te garanderen.

7

INBEDRIJFSTELLING

- 7.1 **Algemeen** Het inbedrijfstellen dient door deskundig personeel te worden uitgevoerd. Afwijking hiervan doet de garantie vervallen.
- 7.2 **De inbedrijfstelling** ***Water en het hydraulisch systeem***
Neem een watermonster van het systeemwater bij de vul/aftapkraan van de ketel en een monster van het suppletiewater. Bepaal de waterhardheid met behulp van de tritreermethode. De waterhardheid dient kleiner dan 14 °dH te zijn. Indien de gemeten hardheid te hoog is, dient het water onthard te worden.
-  Bepaal de hoeveelheid chloride in het systeemwater. Deze mag de 200 mg/l nooit overschrijden. Indien dit wel het geval is dient het systeem gespoeld en opnieuw gevuld te worden met chloride-arm water.
- Controleer de systeemwaterdruk. Deze dient minimaal te voldoen aan tabel 12 (bedrijfsdrukken).
- Controleer of er een bypass of drukloze verdeler in het hydraulisch systeem is opgenomen. Dit is een vereiste.
- De pomp (optie) controleren en ontluichten***
Zet spanning op ketel met behulp van de aan/uit schakelaar en controleer de draairichting van de ketelpomp door de dop op het pompmotor-huis te verwijderen. Indien de draairichting anders is dan de pijl naast de dop, dienen twee van de drie fases te worden verwisseld.
- Voordat de unit in bedrijf gesteld wordt is het noodzakelijk de pomp te ontluichten door de dop van het pompmotorhuis te verwijderen. Deze procedure herhalen nadat de unit enige tijd in bedrijf is geweest.
- Controleer de schoorsteen***
Controleer de schoorsteen. Zorg dat de verbinding tussen unit en schoorsteen rookgasdicht is, anders alsnog afplakken.
- Ontlucht de gasleiding***
Draai de hoofdgaskraan open. Controleer of de gasleiding gasdicht is. Ontlucht de gasleiding tot aan de unit(s).

Controleer de unit op vollast

Start de unit. Laat de unit op vollast branden en stabiliseren (circa 3 minuten). Bij vollast moeten de volgende instellingen worden gecontroleerd en eventueel gecorrigeerd.

Richtwaarde vollast

Richtwaarde CO ₂	9,8 - 10,2 % bij aardgas	G20, G25
	11,6 - 12,0 % bij propaan	G31
	13,6 - 14,0 % bij butaan	G30

Richtwaarde CO	≤ 15	ppm bij aardgas	G20, G25
	≤ 25	ppm bij propaan	G31
	≤ 200	ppm bij butaan	G30

Branderdruk = ventilatordruk - druk boven brander

P(vent)-P(bb) type R301 - R302 1,5 ± 0,5 mbar

P(vent)-P(bb) type R501 - R502 1,5 ± 0,5 mbar

P(vent)-P(bb) type R303 - R307 8,0 ± 1,5 mbar

P(vent)-P(bb) type R503 - R507 10,0 ± 1,5 mbar

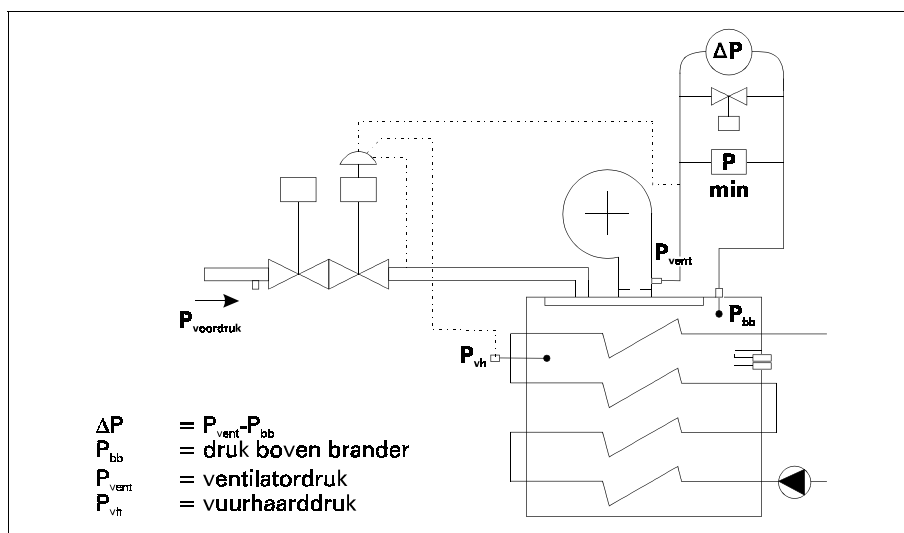


Fig. 18 Meten branderdruk

Meet de gasdruk voor de gasklep. Deze dient minimaal 20 mbar te zijn voor aardgas bij vollast. Voor propaan en butaan geldt een minimum voordruk van 30 mbar bij vollast. Bij meerdere units per ketelhuis moet deze druk gemeten worden met alle units in vollast.

Bij gebruik van butaan zal de belasting van de ketel 10 % hoger zijn.

Controleer het waterzijdig temperatuurverschil (Δt) tussen de aanvoer en retour van de unit. De Δt dient bij vollast tussen 15 en 25 K te liggen.

Controleer de unit op minimumlast

Regel de unit terug naar minimumlast. Bij minimumlast moeten de volgende instellingen worden gecontroleerd en eventueel gecorrigeerd:

Richtwaarde minimumlast

Richtwaarde CO ₂	9,0 - 9,4 % bij aardgas	G20, G25
	10,8 - 11,2 % bij propaan	G31
	12,8 - 13,2 % bij butaan	G30

Richtwaarde CO	≤ 15 ppm bij aardgas	G20, G25
	≤ 25 ppm bij propaan	G31
	≤ 180 ppm bij butaan	G30

Instelling luchtdrukschakelaar

type 3 - 7	0,5 ± 0,1	mbar
------------	-----------	------

Branderdruk = ventilatordruk - druk boven brander

P(vent)-P(bb) type 1 - 2	0,1 ± 0,05	mbar
--------------------------	------------	------

P(vent)-P(bb) type 3 - 7	0,7 ± 0,2	mbar
--------------------------	-----------	------

Instellen gasklep R301 - R302 en R501 - R502

Aan de achterzijde van de ketel zit een stelschroef waarmee de gashoeveelheid (CO₂-waarde) geregeld kan worden.

Stel de ketel in op vollast en controleer de CO₂-waarde. Indien nodig bijstellen m.b.v. de stelschroef.

Instellen gasklep R303 - R307 en R503 - R507

Wanneer blijkt dat de CO₂-waarden op minimum last en/of op vollast niet juist zijn, kunnen deze worden afgesteld met de V en N stelschroeven op de gasklep.

Procedure: Zet de ketel op vollast (100%). Controleer de CO₂-waarde, zo nodig bijstellen met de V-instelschroef. Daarna de ketel naar minimum last sturen en de CO₂-waarde zo nodig corrigeren met de N-instelschroef.

Instellen luchtdrukschakelaar R501, R502, R301 en R302

Hierbij wordt de luchtdrukschakelaar ingesteld op 80 % van het toerental van de ventilator bij voorventilatie.

De Voorventilatie vindt plaats bij 80 omw/s.

De luchtdrukschakelaar wordt ingesteld op 0,8 x 80 = 64 omw/s

Op het display is het schakelmoment af te lezen.

Controle luchtdrukschakelaar R303 - R307 en R503 - R507

Controleer de functie van de Δp_{\min} drukschakelaar door een weerstandplaat (bijvoorbeeld een stuk stevig karton) voorzichtig voor de aanzuigopening van de ventilator te plaatsen en deze opening met de plaat te verkleinen tot de ketel uitschakelt.

Indien de unit op vermelde wijze is gecontroleerd en eventueel gecorrigeerd, dienen als referentie de volgende waarden bij vollast te worden genoteerd op het inbedrijfstellingsformulier:

$P_{\text{ventilator}}$

$P_{\text{boven brander}}$

$P_{\text{ventilator}} - P_{\text{boven brander}}$ (apart meten !)

$P_{\text{vuurhaard}}$

$\Delta t.$

8

ONDERHOUD

8.1 Veiligheid Draag bij onderhoudswerkzaamheden daarvoor geschikte kleding en schoeisel. Denk aan uw veiligheid, vooral bij het dragen van sieraden en losse kleding.

8.2 Algemeen Om een blijvend goede en veilige werking van de unit te waarborgen, dient deze tenminste eenmaal per jaar geïnspecteerd te worden.

De volgende werkzaamheden dienen te worden verricht (voor uitgebreidere beschrijving van deze werkzaamheden zie 8.3):

- Vervang de ontstekings- en ionisatie-elektrodes
- Vervang en/of verwijder het stoffilter (optie)
- Reinig het ventilatorwiel
- Reinig de condensopvangbak
- Reinig de sifon van de unit en de afvoerleiding
- Reinig het gasfilter (optie)
- Inspecteer alle drukmeetleidingen en meetnippels
- Na verwijdering van het plaatwerk aan de linkerzijde kan via een kijkglas worden gekeken naar de ontsteking en de verbranding (vlambeeld)
- Test de unit rookgaszijdig op CO₂ en CO en corrigeer deze zo nodig bij minimumlast en vollast
- Controleer alle veiligheidsfuncties en stel deze zo nodig bij
- Meet het watertemperatuurverschil Δt als maat voor de doorstroming
- Controleer de waterdruk
- Inspecteer waterkwaliteit: hardheid - chloride getal
- Noteer alle gegevens
- Reinig de beplating aan de buitenzijde en zorg dat deze er weer netjes uitziet.

8.3 Procedure

- a) Maak de unit spanningsloos
- b) Draai de gaskraan dicht

- De ontstekings- en ionisatie-elektrode zijn aan de rechterzijde van de ketel gemonteerd
- Verwijder de bougiesdoppen van de ontsteek- en ionisatie-elektrode en inspecteer deze op mogelijke beschadigingen zoals inbrand- en vervuilingsverschijnselen (vervang de bougiesdoppen).

Om de volgende werkzaamheden te kunnen uitvoeren moet de buitenbeplating eerst verwijderd worden.

- Bij units in een stoffige omgeving kan het ventilatorwiel vervuilen. De luchtopbrengst loopt hierdoor terug en het wiel kan in onbalans raken. Het wiel met een borsteltje reinigen
- Voor het inspecteren en reinigen van de condensopvangbak kan de condensplaat aan de onderzijde van de ketel verwijderd worden. Alle losse aanwezige vervuiling kan verwijderd worden
- Onder de condensplaat bevindt zich een sifon. Draai de sifon los en reinig deze
- Alle aansluitingen van de drukmeetleidingen moeten geïnspecteerd worden
Zorg dat deze goed bevestigd zijn; zo nodig de moeren aandraaien
- Inspecteer de schroefjes in de meetnippels; vervang de meetnippels wanneer deze beschadigd zijn
- Om gas-, lucht- en rookgaszijdige metingen uit te voeren moet men gebruik maken van gekalibreerde testapparatuur
- Alle testgegevens moeten genoteerd worden op de desbetreffende testformulieren.

- 8.4 Reinigen brander, warmtewisselaar** De brander en warmtewisselaars kunnen inwendig worden gereinigd met de daarvoor geschikte middelen. Voor advies met betrekking tot geschikte middelen dient de servicedienst van uw Rendamax leverancier geraadpleegd te worden.
- 8.5 Reinigen filter/zeef gascombinatieblok** Om het filter/zeef in het gascombinatieblok te kunnen reinigen, moet dit eerst worden gedemonteerd.
- 8.6 Ionisatiemeting** Voor het uitvoeren van een ionisatiemeting dient een micro-ampèremeter, met een meetbereik van 0 - 200 μ A DC, in het ionisatiecircuit te worden opgenomen. Op deze wijze kan de ionisatiebeveiliging worden gecontroleerd. De nominale ionisatiestroom bedraagt 6 tot 25 μ A. De minimale ionisatiestroom bedraagt 2,8 μ A.
- 8.7 Service** Voor het verlenen van service en onderhoud is de servicedienst van uw leverancier steeds beschikbaar.

Omrekeningsformules

$$\text{CO}_2 = \frac{20,9 - \text{gemeten O}_2}{20,9} \times 11,7$$

$$\text{O}_2 = 20,9 - \frac{\text{gemeten CO}_2 \times 20,9}{11,7}$$

11,7 % CO₂ is het maximale CO₂-percentage dat ontstaat bij het stoichiometrisch verbranden van Gronings aardgas.

Luchtvermaat N:

$$N = \frac{20,9}{20,9 - \text{gemeten O}_2} \times 0,914 \quad \text{of}$$

$$N = 1 + \left(\frac{11,7}{\text{CO}_2 \text{ gemeten}} - 1 \right) \times 0,914$$

Omrekeningsfactoren

Voor NO_x (N=1):

$$1 \text{ ppm} = 2,05 \text{ mg/m}^3 = 1,759 \text{ mg/kWh} = 0,498 \text{ mg/MJ}$$

Voor CO (N=1):

$$1 \text{ ppm} = 1,24 \text{ mg/m}^3 = 1,064 \text{ mg/kWh} = 0,298 \text{ mg/MJ}$$

Voorbeeld

Meetwaarden van een milieuvriendelijke unit:

$$\text{NO}_x = 15 \text{ ppm}$$

$$\text{CO}_2 = 10 \%$$

Wat is de NO_x-waarde volgens de meest gebruikte norm in mg/kWh bij N=1?

$$\text{O}_2 = 20,9 - \frac{10 \times 20,9}{11,7} = 3\%$$

$$N = \frac{20,9}{20,9 - 3} = 1,17$$

NO_x (bij N = 1) =

$$15,0 \times 1,17 = 17,6 \text{ ppm}$$

$$17,6 \times 1,759 = 30,9 \text{ mg/kWh}$$

W	kcal/h	Btu/h
1	0,86	3,41
1,163	1	3,97
0,293	0,252	1

Tabel 13 Herleidingswaarden

1 kcal = 4,187 kJ

1 kWh = 3,6 MJ

Rookgaszijdig rendement

Het verschil tussen de calorische bovenwaarde en de calorische onderwaarde is de verdampingswarmte van het chemisch gevormde water. Bij 298,15 K (25 °C) bedraagt deze 2442,5 kJ/kg (583,38 kcal/kg).

Voor niet-condenserende ketels:

$$\eta_b = 90 - \left(\frac{0,339}{\text{CO}_2} + 0,008 \right) \times \Delta t$$

$$\eta_o = 100 - \left(\frac{0,377}{\text{CO}_2} + 0,009 \right) \times \Delta t$$

Voor condenserende ketels:

Ten gevolge van condensvorming neemt het rendement op onderwaarde toe.

$$\eta_b = 90 - \left(\frac{0,339}{\text{CO}_2} + 0,008 \right) \times \Delta t + A (7,5 + 0,006 \Delta t)$$

$$\eta_o/\eta_b = 1,11$$

Δt = temperatuurverschil tussen verbrandingsgassen en omgevingstemperatuur (K)

η_b = stookrendement op de calorische bovenwaarde (%)

η_o = stookrendement op de calorische onderwaarde (%)

CO_2 = volume CO_2 in droog verbrandingsgas (%)

O_2 = volume O_2 in droog verbrandingsgas (%)

A = hoeveelheid gecondenseerd water in het toestel per m^3 gas ($\text{kg}/\text{m}^3_{\text{gas}}$).

	meg/l	°dH	°f	°e	mg CaCO ₃ /l
meg/l	1	2,8	5	3,51	50
°dH	0,37	1	1,78	1,25	17,8
°f	0,2	0,56	1	0,7	10
°e	0,285	0,8	1,43	1	14,3
mg CaCO ₃ /l	0,02	0,056	0,1	1,54	1

Tabel 14 Herleiding hardheidsgraden

1 graad engelse hardheid (°e) = 65 mg CaCO₃/imp. gallon

1 Grain/US gallon = 0.958 °dH

1 milligram equivalent per 1 (mval/l) = 2,8 °dH

1 ppm (parts per million) CaCO₃ = 1 mg CaCO₃/l

Ter oriëntatie:

Leidingwater heeft in het algemeen een pH-getal van ca. 7-8. De tijdelijke hardheid zal 60 tot 80 % bedragen van de totale hardheid die van plaats tot plaats zeer sterk kan variëren.

SUPPLEMENT

Bij uitgave van deze editie waren ons voor België de volgende normen en voorschriften bekend. Voor alle voorschriften geldt de laatste versie op het moment van installeren. Het installeren mag uitsluitend gebeuren door een erkende installateur.

- NBN D51-003: Installaties voor brandbaar gas, lichter dan lucht, verdeeld door leidingen.
- NBN D61-001: Ketelhuizen en schouwen.
- NBN D06-002: Ketels voor centrale verwarming. Algemene eisen van toepassing op alle ketels.
- NBN D06-002: Centrale verwarming, luchtverwarming en klimaatregeling - gespecialiseerde ketels met gasvormige brandstoffen, voorzien van atmosferische branders.
- LASTENBOEK 105 van M.O.W.
voor openbare gebouwen of alle ketels met een warmtebelasting groter als 350 kW.
- AREI: Algemeen reglement voor elektrische installaties.

Eventuele aanvullende voorschriften door lokale overheden kunnen zijn:

Brandweervoorschriften.

Voorschriften van het plaatselijke gasbedrijf.

